

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE GESTÃO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MARIA JADENICE DE SANTANA SILVA

**FINANCIAMENTO AGRÍCOLA: O IMPACTO DO PRONAMP SOBRE
A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM PERNAMBUCO 2013-2016**

CARUARU, 2019

MARIA JADENICE DE SANTANA SILVA

**FINANCIAMENTO AGRÍCOLA: O IMPACTO DO PRONAMP SOBRE
A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM PERNAMBUCO 2013-2016**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Economia.

Área de concentração: Economia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura.

CARUARU, 2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586f Silva, Maria Jadenice de Santana.
Financiamento agrícola: o impacto do PRONAMP sobre a produtividade agrícola em Pernambuco 2013-2016 I. / Maria Jadenice de Santana Silva. – 2019.
73 f. ; il. : 30 cm.

Orientador: Klebson Humberto de Lucena Moura.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2019.
Inclui Referências.

1. produtividade. 2. Agricultura - Finanças. 3. Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural. I. Moura, Klebson Humberto de Lucena (Orientador). II. Título.

CDD 330 (23. ed.) UFPE (CAA 2019-255)

MARIA JADENICE DE SANTANA SILVA

**FINANCIAMENTO AGRÍCOLA: O IMPACTO DO PRONAMP SOBRE
A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM PERNAMBUCO 2013-2016**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Graduação em
Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharelado em Economia.

Aprovada em: 13/09/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Klebson Humberto de Lucena Moura
(Orientador)
Núcleo de Gestão
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Márcio Miceli Maciel de Sousa
(Examinador Interno)
Núcleo de Gestão
Universidade Federal de Pernambuco

Profª. Monaliza de Oliveira Ferreira
(Examinador Interno)
Núcleo de Gestão
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico está pesquisa a minha mãe, Maria José de Santana Silva, uma guerreira, que nunca desistiu de lutar em meio as dificuldades para que eu pudesse progredir nos estudos, que idealizou junto comigo este sonho, meu maior exemplo de pessoa e minha maior incentivadora.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, direciono meus agradecimentos àquele ao qual é possível todas as graças, possuidor de toda sabedoria, Deus, que me guiou na concretização deste sonho durante esta árdua jornada, e onde debito todas as minhas expectativas e propósitos.

Aos meus amados pais, José Juvenal e em especial a minha Mainha, Maria José, meu alicerce nos momentos difíceis e minha maior inspiração. A minha família, irmãos e sobrinhos que torceram pelo meu sucesso acadêmico, sobretudo as minhas irmãs Cidinha, Josilvania e Maria José que estiveram ao meu lado me incentivando ao longo dessa trajetória.

Agradeço aos amigos que fiz no decorrer do curso e que levarei para vida, especialmente aos amigos Andregil, Allan, Bruna, Everton Luiz, Gabriela, Isaías, Laudenor, Luana, Luíza, Mayara, Priscila, Osmano, Thaís e Weverton que compartilharam comigo os bons e angustiantes momentos e que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação como Economista e como pessoa. A Laudenor sou grata também pela paciência e tempo dispendido ao me auxiliar na configuração dos dados e a Weverton pela parceria e conselhos durante todo o curso, a vocês minha gratidão.

Aos meus colegas do transporte escolar, que fizeram parte da Equipe UFPE (Elite noturna na rota 232), no qual compartilhamos aventuras e perrengues durante todo percurso ao longo do curso.

Aos professores, principais atores na minha formação acadêmica, que transmitiram seus saberes e ensinamentos e me fizeram enxergar o real papel do Economista para sociedade.

Ao Prof^o. Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura pela orientação, compreensão e paciência dispensada ao desenvolvimento deste trabalho e ao Prof^o. Dr. Jorge Henrique Viana pelo apoio e por ter acreditado na minha competência.

Agradeço aos membros da banca examinadora, pelo interesse e disponibilidade.

A todos que não citei, mas que estiveram comigo nessa longa e difícil jornada.

RESUMO

A presente pesquisa buscou analisar os investimentos do PRONAMP sobre a produtividade agrícola em Pernambuco no período de 2013 a 2016, período adotado pela relevante periodicidade climática de forte seca na região Nordeste do país, onde foi percebido que os recursos do crédito rural têm de fato efeito sobre a atividade agrícola dos médios produtores. Levou -se em consideração as mesorregiões pernambucanas, além de fatores condicionantes a produtividade, já que o crédito rural proporciona mecanismos e meios para que os agentes econômicos aloquem os recursos financeiros no desenvolvimento e aperfeiçoamento de atividades e instrumentos que favoreçam a produtividade. Em contrapartida observou-se que o crédito fornecido aos produtores via o programa apesar de efeitos significantes apresenta relações positivas e negativas frente as variáveis preditas, considerando os estimadores determinados em painel. Deste modo, a principal contribuição deste estudo é que os resultados possam elucidar sobre o financiamento na produção agrícola via PRONAMP Investimento e PRONAMP Custeio para lavouras Temporárias e Permanentes pernambucanas, mediante o rendimento médio dos municípios pernambucanos.

PALAVRAS CHAVE: PRONAMP. Produtividade. Financiamento agrícola.

ABSTRACT

The presente research sought to analyze PRONAMP investments on agricultural productivity in Pernambuco from 2013 to 2016, period adopted by the periodically relevant climate of severe droughts in the Northeast of the country, where it was noticed that rural credit resources has indeed effect on agricultural activity of the mediumsized producers. It was taken into consideration the Pernambuco mesoregions, as well as conditioning factors to productivity, since rural credit offers devices and means for economic agents to allocate financial resources to the development and improvement of activities and instruments that favor the productivity. In contrast it was observed that the credit granted to producers through the program, despite the significant effects, presents positive and negative relations with respect to explanatories variables, considering the estimators selected in the panel. Therefore, the main contribution of this study is about the results that can elucidate the agricultural production financing via PRONAMP Investment and PRONAMP Costing for Temporary and Permanent Pernambuco crops, by means of the average income of the Pernambuco municipalities.

Keywords: PRONAMP. Productivity. Agricultural financing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Histograma da distribuição de contratos via PRONAMP Investimento	36
Figura 2 – Histograma da distribuição de contratos via PRONAMP Custeio.....	36
Quadro 1 - Definição das Variáveis e Fontes dos Dados	27
Quadro 2 - Definição das culturas por lavoura pernambucanas	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos valores dos contratos creditícios.....	34
Tabela 2 – Percentis pronamp_inv	34
Tabela 3 – Percentis pronamp_cus	35
Tabela 4 – Estatística descritiva das médias dos contratos advindos do PRONAMP Investimento por mesorregiões pernambucana de 2013- 2016	37
Tabela 5 – Estatística descritiva das médias dos contratos advindos do PRONAMP Custeio por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016.....	38
Tabela 6 – Estatística descritiva das médias do rendimento médio Temporário por hectare por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016	39
Tabela 7 – Estatística descritiva das médias do rendimento médio Permanente por hectare por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016	39
Tabela 8 – Estatística Descritiva das variáveis.....	39
Tabela 9 – Rendimento Médio/ h das Lavouras Temporárias em Pernambuco de 2013 a 2016	41
Tabela 10 – Rendimento Médio/ h das Lavouras Temporárias em Pernambuco de 2013 a 2016	43
Tabela 11 – Rendimento Médio/ h das Lavouras Permanentes em Pernambuco de 2013 a 2016	45
Tabela 12 – Rendimento Médio/ h de Lavouras Permanentes em Pernambuco de 2013 - 2016.....	48
Tabela 13 – Teste de Hausman para modelo de efeitos fixos versus aleatórios.....	49

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BACEN – Banco Central do Brasil

BASA – Banco da Amazônia

BB – Banco do Brasil

BDE – Base de Dados do Estado

BNB – Banco do Nordeste

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CDCAs – Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócio

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CETIP – Companhias abertas mantidas pelas instituições do mercado

CONDEPE- FIDEM – Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco

CRAs – Certificados de Recebíveis do Agronegócio

CREAI – Carteira de Crédito Agrícola e Industrial do Banco do Brasil

IAA – Instituto do Açúcar e do Alcool

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPA – Instituto Agrônomo de Pernambuco

IR – Imposto de Renda

LCAs – Letras de Crédito do Agronegócio

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MODERFROTA – Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos
Associados e Colheitadeiras Nacionais

MQO – Mínimo Quadrado Ordinário

OLS – Ordinary Least Square

PAM – Produção Agrícola Municipal

PIB – Produto Interno Bruto

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PRONAMP – Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural

SNCR – Sistema Nacional de Crédito Rural

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3	FINANCIAMENTO AGRÍCOLA	21
3.1	Crédito agrícola	21
3.2	Produtividade agrícola.....	25
4	PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	27
4.1	Base de dados	27
4.2	Modelo econométrico	29
5	ANALISE DOS RESULTADOS	33
5.1	Estatística descritiva	33
5.2	Resultado das estimações	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE A - Distribuição dos valores dos contratos advindos do PRONAMP Investimento e PRONAMP Custeio em Pernambuco de 2013 - 2016.....	56
	APÊNDICE B – Resultado das estimações por estimadores formuladas no programa Stata a partir das lavouras Temporárias e Permanentes por hectare de Pernambuco mediante PRONAMP Investimento e PRONAMP Custeio durante o período de 2013 - 2016.	60

1 INTRODUÇÃO

O financiamento na produção agrícola é uma maneira encontrada pelo governo federal para estimular produtores rurais a aperfeiçoarem técnicas e desenvolverem atividades. A ideia é que com isso os produtores rurais que recebem estes financiamentos consigam aumentar a produtividade e a renda e diminuir os custos de produção. Estes financiamentos podem advir de programas voltados especificamente para determinados grupos, tipos e sistemas agrícolas.

O Brasil é formado por disparidades regionais que perduram desde sua colonização até os dias atuais. Não obstante, historicamente, a região Nordeste devido a suas variações climáticas e limitações de solos férteis se manteve pouco favorecida por financiamentos governamentais para desenvolver a atividade rural. Os recursos de financiamentos para a produção agrícola se concentravam nas regiões onde houvesse solo propenso para a plantação e cultivo, e o índice populacional fosse elevado. As regiões que não apresentavam essas condições sofriam com o descaso dos agentes econômicos. Isto posto, a saída encontrada pela população foi a despovoação, podendo ser percebida ao longo da história pelo considerável fluxo migratório entre a regiões Nordeste e Sudeste do país, ou permaneceriam com baixo nível de renda, efeito causado pela má distribuição dos recursos.

Ademais, as fortes secas que continuam afligindo a região Nordeste dificultam a atividade produtiva agrícola, de modo que os recursos que eram empregados no Nordeste até pouco tempo estavam destinados especificamente para subsidiar os afetados por elas. A princípio a ação tomada pelo governo para minimizar os efeitos da seca foi a expansão industrial na região. Porém, o efeito desta última se restringiu a migração da população do campo para a zona urbana reduzindo a atividade agrícola. Com vistas a contrabalançar estes movimentos migratórios, recentemente o governo desenvolveu incentivos, como novas linhas de crédito rural (DINIZ, 2001).

Para reduzir o êxodo rural foram criados meios de distribuição de recursos direcionados especificamente para famílias de baixa renda. Sobretudo tem se estimulado a agricultura familiar, visando melhorar a qualidade de vida do produtor familiar rural, através do programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar (PRONAF). Isto porque o entendimento dos formuladores de política econômica era que por falta de

recursos, o produtor rural familiar não agregava valor aos seus produtos, perdendo espaço no mercado para outros produtores rurais (GOMES e FERREIRA, 2006).

Há uma considerável concentração de políticas públicas voltadas para o setor agrícola, no tocante aos pequenos e médios produtores rurais, os quais, segundo dados do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) abrangem 70% da produção dos alimentos consumidos no país, 77% da mão de obra no campo e detêm o maior número de propriedades rurais. A agricultura familiar direcionada para pequenos produtores se destaca frente aos médios em consequência, dentre outros fatores, da ausência de mecanização, desigualdade social, escassez de infraestrutura para manutenção e cultivo de plantações, acarretando na redução da mão de obra no campo. Diante disto a agricultura familiar é o sistema agrícola mais contemplado pelos recursos, investimentos e até mesmo pesquisas de campo e trabalhos científicos, direta ou indiretamente ligados ao PRONAF. Vale ressaltar que apesar de compreender uma quantidade mais elevada de recursos e afins, a agricultura familiar recebe valores menos expressivos por produtor em relação ao médio produtor rural.

O PRONAF causou impacto considerável sobre a população rural, conforme o censo agropecuário 2006 a agricultura familiar foi responsável por 38,0% do valor total da produção dos estabelecimentos, totalizando um valor de 3,9 milhões o número de estabelecimentos familiares que declarou algum valor de produção. Em contrapartida, o censo agropecuário 2017 revelou uma redução do valor total da produção. Onde o valor total da produção dos estabelecimentos familiares correspondeu a 23,0%, ocupando 23,0% da área total dos estabelecimentos agropecuários, totalizando 67% da mão de obra dos estabelecimentos agropecuários, correspondendo 10,1 milhões de pessoas que declararam algum valor de produção.

O programa permitiu com liberação de crédito que os produtores familiares pudessem investir na atividade agrícola, levando a ampliação do nível da produtividade, dado que elevações nos níveis de produtividade tendem a elevar os níveis de renda, constatou-se que uma elevação em 10% do crédito do PRONAF eleva a renda *per capita* domiciliar rural em 0,24%, ocasionando possíveis melhorias na qualidade de vida dos favorecidos (BATISTA, 2014).

Outra linha de crédito, agora voltada especificamente para médios produtores rurais, o PRONAMP, divide-se em duas linhas de financiamento. Primeiro, o “PRONAMP investimento” tem o papel de subsidiar a compra de máquinas, ferramentas,

equipamentos, estruturas de armazenagem e até mesmo animais, desde que produzidos no Brasil. Já o “PRONAMP custeio” é uma linha de crédito para financiamento de insumos, ração, medicamentos e tratos culturais (poda de plantas e frutos, controle de plantas invasoras,) voltada para estabelecimentos familiares. O programa também promove o uso de tecnologias mais sustentáveis, mesmo não sendo seu objetivo principal, visando o desenvolvimento da produção com menores danos ao meio ambiente. De maneira geral, o objetivo do PRONAMP é melhorar a qualidade de vida, gerar renda e aumentar a produção do produtor rural.

Para ser elegível ao programa o produtor rural deve ter renda anual entre R\$ 360 mil e R\$ 1,6 milhão e ser proprietário, posseiro, arrendatário ou parceiro¹ de terras rurais segundo dados do Banco do Brasil. Não há garantias que possam assegurar o sucesso dos financiamentos nem mesmo que estes cheguem até os destinatários do programa, as únicas garantias asseguradas são as acordadas entre as partes envolvidas (beneficiário e agente financeiro) durante o processo de empréstimo a partir das normas do banco central (BNDES, 2017). Sendo assim, é preciso que se desenvolvam trabalhos com o objetivo de avaliar a eficácia do PRONAMP, sobretudo o seu componente de investimentos, o qual comporta a maior parte dos recursos do programa. Não obstante a importância de uma avaliação mais rigorosa do PRONAMP, poucos trabalhos acadêmicos tem se dedicado a este tema. É essa lacuna que o presente trabalho pretende preencher.

O objetivo geral deste estudo é, portanto, avaliar o impacto do PRONAMP sobre a produtividade agrícola no Estado de Pernambuco. Para tanto, os dados foram estimados em painel e contaram como variável dependente o Rendimento Médio das lavouras das principais culturas de Pernambuco. Com isto buscou-se avaliar se de fato o PRONAMP tem uma relação custo benefício positiva ou se os recursos destinados ao programa não são satisfatoriamente aproveitados na produção agrícola pernambucana.

Com vistas ao objetivo geral estabelecido acima, este trabalho terá os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar a capacidade produtiva dos médios produtores rurais do Estado de Pernambuco, analisando o número de contratos por município.

¹ Posseiro: Aquele que ocupa terra devoluta, podendo as adquirir por meio da usucapião. Arrendatário: aquele que toma de arrendamento (contrato ou aluguel pelo qual alguém cede a outrem). Parceiro: é aquele que usa a terra do proprietário e divide com ele a produção, estes partilham os lucros e perdas que possam acontecer (FLEURY, 2010).

- Analisar a distribuição dos recursos do PRONAMP Investimentos e PRONAMP Custeio em Pernambuco.
- Estimar através de dados em painel o custo benefício do PRONAMP.
- Mensurar os efeitos das variáveis predita sobre a produtividade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O setor agrícola é umas das principais bases da economia brasileira e altamente significativo para o equilíbrio macroeconômico do País. Apesar dos contratemplos climatológicos, o setor é protagonista na composição do PIB brasileiro. Com base no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o crescimento Agropecuário em 2017 foi de 14,5%, tais resultados são atribuídos aos ganhos de produtividade agrícola, que ao longo dos anos continuou com projeções positivas.

A Região Nordeste agrega 9% da produção agrícola segundo dados do (IBGE, 2014). Ademais, o sistema nacional da agricultura familiar, comporta a maior parte da produção de alimentos no País, de acordo com o Censo, ocupa 76,8% do total de estabelecimentos agropecuários brasileiros e representa 67,0% da mão de obra ocupada na agricultura (IBGE, 2017).

O estabelecimento familiar apresenta uma enorme diversidade de espaço geográfico, disponibilidade de infraestrutura e produção. Por ser um gerador de emprego e renda em grande escala, recebe destaque na promoção do desenvolvimento econômico e na condição de vida da população e por ocupar um lugar de destaque na economia, abarca um percentual expressivo do financiamento total disponibilizado para a agricultura.

A agricultura familiar por meio do PRONAF apresentou acentuado crescimento nos investimentos ao longo dos anos, a partir do aumento de municípios que aderiam ao Programa, em 2007/2008 o Programa ultrapassou a marca dos 300% chegando a um financiamento de R\$ 9 bilhões sendo cerca de 60% do total dos recursos destinados ao custeio das safras e 40%, para o crédito de investimento (MAPA, 2017).

Diante disso, Faria e Santos (2014) relatam a evolução do crédito rural em fases que perduraram durante as décadas de 1970, 1980 e 1990 respectivamente.

A primeira fase concentra-se num cenário econômico propício e favorável assegurado pelo investimento estrangeiro feito por multinacionais e através do acesso às linhas de crédito disponibilizadas por instituições financeiras estrangeiras. Na agricultura o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) proporcionou modernização dos segmentos da agricultura, gerando ganhos significativos, através da elevação dos níveis do volume de crédito, ocasionado por taxas de juros negativas aplicadas aos financiamentos, e a criação da conta movimento do banco do Brasil visando a modernização dos sistemas agrícolas.

Por outro lado, de acordo com Reis (2017) este sistema foi um forte subsidiador do setor na época, à medida que os grandes produtores não aplicavam os recursos no financiamento da produção, aplicando-os em outros segmentos com maiores rendimentos. Neste período o crédito subsidiado alcançou taxas de 15% e os empréstimos alcançaram significativos 90% do produto interno da agricultura.

A segunda fase em meados da década de 1980 foi marcada pelo processo de aceleração inflacionária, associado a crise fiscal que abatia o País. Por tais fatores o Governo removeu subsídios das taxas de crédito rural, de modo que os recursos destinados ao setor foram reduzidos, outras medidas relacionadas ao setor também foram tomadas, como a extinção da conta movimento, a indexação da taxa de juros dos financiamentos rurais à taxa de inflação e o foco nos grandes produtores visando as exportações, tais fatos contribuíram para o desequilíbrio das atividades rurais, resultado de uma redução no financiamento (FARIA; SANTOS, 2014).

A terceira fase é evidenciada pela estabilização econômica com base no Plano Real, essa fase destaca o período agrícola em que o governo brasileiro focou nos pequenos e médios produtores através da aplicação de taxas juros variáveis, de modo que os grandes produtores pagassem taxas mais elevadas que os pequenos e médios. Vale destacar também os elevados níveis de inadimplência que evidenciou ainda mais a queda no volume de crédito concedido ao campo. Entretanto foram criados programas governamentais de fortalecimento ao crédito com vistas a impulsionar a produtividade agrícola, a criação de novos programas como o Programa Nacional de Agricultura Familiar PRONAF (1996), Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras Nacionais MODERFROTA (2000), mais recentemente o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural PRONAMP (2010), bem como outras linhas de crédito com recursos do BNDES, favoreceu a retomada do progresso do financiamento rural no País.

Concomitantemente Defante et al. (1999) acredita que a evolução do crédito foi destacada pela adoção de taxas de juros negativas pelo fato de as atividades agrícolas envolverem altos riscos, tais taxas elevaram os níveis de empréstimos, acarretando um crescimento real em torno de 325% nos financiamentos agrícolas na década de setenta. Em compensação, os autores assinalam momentos de distúrbios macroeconômicos em virtude da inflação e do déficit comercial, suscitando uma série de medidas restritivas que

refletiram diretamente sobre o volume de financiamento agrícola, sucedendo uma redução do volume de crédito e aumento das taxas de juros.

Para Silvestrine e Lima (2011) a implantação do Plano Real em meados das décadas de 1990, ocasionou grande endividamento dos produtores rurais, em consequência da queda da inflação, que por sua vez gerou estabilidade econômica, no entanto, o âmbito rural ficou vulnerável e promoveu queda nos preços dos produtos e nas rendas dos agricultores frente ao novo cenário econômico de redução de preços e abertura comercial às importações, pois o Governo voltou-se para o novo plano econômico, desconsiderando a importância das safras.

Ainda, a queda no volume de crédito também pôde ser evidenciada devido à alta inadimplência do crédito rural, destacando o impacto negativo em R\$ 8,1 bilhões do Banco do Brasil, posto isso os bancos apresentavam-se favoráveis à maior restrição de empréstimos ao setor rural. O Governo federal se viu obrigado a criar uma solução que viesse a beneficiar tanto o produtor rural quanto o agente financeiro, a saída encontrada foi a negociação das dívidas para prolongamento dos pagamentos. Esse processo se deu através de mecanismos governamentais tendo em vista aumentar os investimentos e fortalecer o setor rural para estimular a geração de renda visando o agente familiar e o empreendedor rural.

Neste contexto, o fortalecimento dos sistemas de financiamentos criados em meados dos anos 1960 com vistas na modernização da atividade agrícola na qual implicou na aplicação de máquinas e insumos que estimulassem a produção rural, teve bastante impacto sobre a produção, de modo que níveis mais elevados da produção acarretassem na elevação da demanda por bens e serviços agrícolas.

Conforme Fürstenau (1987), o surgimento de mecanismos financeiros a partir do processo de industrialização, foram capazes de dar um suporte maior a produção visando o aumento da produtividade agrícola, pois o processo de urbanização e a industrialização, gerou um aumento na demanda de alimentos e matéria-prima do setor primário.

Com base nos sistemas de financiamento Antão e Campanholo (2011) afirmam que o crédito rural é dividido em três grupos. O sistema de custeio, que pode ser definido como despesas normais da produção, cobre as despesas das lavouras permanentes ou extração de produtos vegetais espontâneos, além de financiar a aquisição de insumos, sementes, adubos, defensivos, entre outros. Já o crédito de investimento se subdivide em

fixo e semifixo. O crédito fixo abrange aquele destinado a aquisição de máquinas e equipamentos, construção de instalações, formação de lavouras permanentes. Os créditos semifixos são referentes ao financiamento de animais para reprodução, cria ou serviço, aquisição de equipamentos empregados na medição de lavouras dentre outras coisas destinadas a aplicação na produção, cujos benefícios perdurem por longos períodos. Por fim, o crédito destinado a comercialização tem como finalidade promover a distribuição das mercadorias.

De acordo com Kageyama (2003) o Programa nacional da agricultura familiar, PRONAF, a princípio, buscou promover o desenvolvimento sustentável do meio rural, por meio do aumento da capacidade produtiva, gerando empregos e causando melhorias na qualidade de vida das famílias. Além disto, o grau de escolaridade e o nível de informação contribuem para uma maior facilidade na adesão aos programas. Os domicílios com a presença do PRONAF não apresentaram diferenças significativas em relação aos domicílios que não aderiram ao programa, assim sendo, o PRONAF estaria cumprindo o papel do antigo sistema de crédito rural.

Redin e Fialho (2010) relataram que a ampliação do crédito possibilitou a apropriação dos investimentos pelos agricultores patronais (aqueles que se contrapõe a agricultura familiar), resultando na elevação da produção em termos de mercado, essa condição de desenvolvimento baseado nas condições econômicas deixou as famílias que detinham poucos recursos para produzir na condição de autoconsumo. Por falta de estímulos financeiros ou por falta de fatores de produção os agricultores não conseguiram acompanhar a modernização da atividade agrícola, ficando a mercê dos benefícios do “aparato de assistencialismo”. A introdução de políticas agrícolas foi de grande importância para o fortalecimento e melhor alocação dos recursos.

Contudo Redin e Fialho (2010) enfatizaram a dificuldade de os agricultores terem acesso ao crédito rural e destaca o oportunismo por parte de determinados produtores, no que diz respeito às políticas públicas. Apoiado nisso houve uma preocupação com o êxodo rural, devido ao fato de o excedente agrícola proporcionar atividades não agrícolas nas regiões urbanizadas, concomitantemente a isso, ocorreu um impulso das políticas públicas no País para tentar inserir o produtor rural na esfera de mercado, visando um aumento na produção de alimentos.

Em decorrência de déficits fiscais apresentados pelo País, o volume de crédito foi reduzido, em consequência do esgotamento das fontes de recursos que financiavam o

custeio, investimento e comercialização da produção agrícola dos produtores rurais e suas cooperativas, com essa redução as cooperativas se viram como bancos, fornecendo subsídios aos produtores, para suprir a demanda de crédito rural, as cooperativas não tinham recursos próprios, recorrendo as instituições financeiras, assumindo o risco do crédito (GIMENES et al. 2008).

Os recursos do crédito rural estimulam a atividade, considerando o desenvolvimento socioeconômico de cada região, já que o crédito rural proporciona formas e meios para que pessoas e organizações direcionem os recursos financeiros para desenvolver atividades que favoreçam a produtividade agrícola. Como foi observado devido ao grande percentual, os estabelecimentos familiares se destacam quando se trata de financiamentos (COLADINI, 2014).

Coladini (2014) buscou apresentar por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva uma visão sobre o Programa nacional de apoio ao médio produtor rural (PRONAMP), essa modalidade de crédito tem por objetivo aumentar a renda das famílias e geração de empregos no campo. Desta forma, percebe-se a relevância do investimento na atividade rural, que tem como consequência a melhoria no desenvolvimento social e econômico, proporcionando assim, o aumento da produção e da rentabilidade. Os resultados encontrados foram promissores, constatou-se um aumento nas atividades produtivas e conseqüentemente na produção.

Cabe ressaltar que, para o médio produtor não é obrigatório a manutenção de mão de obra familiar, a motivação que leva os produtores rurais é a necessidade de investimento e custeio para aumentar a produção, com vistas na comercialização dos produtos agrícolas e aumento da renda.

3 FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Este capítulo tem o propósito de abordar conceitos relevantes capazes de embasar a pesquisa e contribuir para o alcance do objetivo proposto neste trabalho.

3.1 Crédito agrícola

Conforme Schumpeter (1997), o crédito é basicamente a criação do poder de compra com a finalidade de transferi-lo ao empresário, o mesmo atua no sentido de que o sistema econômico deva suprir as necessidades do empresário, este por sua vez, ao conceder créditos, fornecem forças produtivas como controle sobre os bens que necessita. A criação do poder aquisitivo caracteriza o método pelo qual o desenvolvimento é levado em consideração, em um sistema com propriedade privada e divisão do trabalho, desta forma o desenvolvimento econômico poderia surgir a partir do fluxo circular em equilíbrio perfeito.

O Brasil é formado por atividades agrícolas de cunho financeiro desde a sua colonização, no contexto de acumulação de capital e caráter mercantil, sendo assim, o início da exploração agrícola nas terras brasileiras foi um marco na história americana, teve como objetivo principal o fortalecimento econômico, a partir da implantação de colônias de povoamento, com vistas, a cessar a pressão externa sofrida por seus conquistadores que detinham posse das terras, para assim se firmarem nas terras e arcarem com as despesas devido a proteção das mesmas (FURTADO, 2005).

Ao longo da história, a economia nacional foi estruturada por períodos agrícolas de grande magnitude econômica, através de ciclos vinculados a alguma atividade agrícola, pode-se citar além do ciclo da cana-de-açúcar, do café e do algodão, outros como o da mandioca, milho e, mais recentemente, o da soja.

No Período Imperial, foi instituída no Brasil a Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, adiante no Período Republicano foi denominada Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, onde foi encarregada sobre os aspectos voltados ao setor primário, no entanto, dividia atenções com outros setores da economia. No Período Imperial era comum a ausência de estratégias para o setor agrícola, entretanto, pode-se destacar a ênfase dada pelo governo por meio de políticas específicas como o incentivo ao desenvolvimento ferroviário, a instituição da escravidão e o estímulo da imigração aos Ciclos do Açúcar na Região Nordeste e do Café na Região Sudeste, tais

ações emanaram da administração Imperial, ignorando o papel do Ministério da Agricultura, (MUELLER, 2010).

Mueller (2010) destaca, que dentre as políticas adotadas em 1930, com o fim da Primeira República, no tocante à cultura do café, com a manutenção dos preços do produto encarada como fundamental para evitar reduções na receita de divisas do País, neste sentido, o Governo adotou a política de compras do excedente do produto e ainda a queima de cerca de 70 milhões de sacas. As políticas agrícolas açucareiras também sofreram modificações neste período, o governo desencadeou um sistema de suporte e intervenção que resultou na criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), é válido destacar, que ainda na República surgiu um novo produto, o algodão, este desenvolveu uma gama de variedades algodoeira combinado com condições agroecológicas que se somou ao crescimento da indústria têxtil, ocasionando um aumento da produção e formou uma rede de políticas de incentivo.

No período de (1939 - 1945), a agricultura desvinculou-se de um mercado restrito, o que desencadeou a criação da Carteira de Crédito Agrícola e Industrial do Banco do Brasil (CREAI), pioneira no quesito política de crédito agrícola e como política de preços mínimos foi criada a Comissão de Financiamento da Produção, medidas tomadas como precaução sobre um fraco desempenho da agricultura, provocado por limitações inerente a Segunda Guerra Mundial (MUELLER, 2010).

Vale ressaltar que a política agrícola no período ditatorial foi sustentada no agronegócio, para isso, foi criada a Embrapa, cursos de agronomia, extensão rural entre outras medidas, tais políticas foram desenvolvidas como iniciativas pelo Governo.

De acordo com dados do Banco do Nordeste (2018), a Região Nordeste do Brasil apresentou superávit no agronegócio em 2018, isto posto a contribuição do Agronegócio no País correspondeu a 43,5% das exportações e 8,4% das importações totais, totalizando um valor de US\$ 49.486,0 milhões. A agricultura destaca-se nas exportações de soja, farelo e óleo de soja e grãos em geral, que detêm 45,1% das exportações do agronegócio, já as importações do setor, por sua vez, foram de cereais, produtos oleaginosos, farinhas e preparações totalizando 17,4%.

Para Barros (2010), uma política agrícola nos moldes atuais, capaz de interferir efetivamente nos mercados de produtos, fatores de produção, insumos e crédito passou a ser empregada a partir dos anos 1960. Em meados desta década, a política agrícola tinha o propósito de modernizar os meios de produção no intuito de aumentar a produtividade

e reduzir os custos, gerando benefícios aos menos favorecidos, em contrapartida, agravou os problemas ocasionados pela concentração latifundiária.

No contexto mencionado acima, Reis (2017) afirma que a implantação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) em 1965, diante da retração de 15% do setor agrícola sobre a renda interna do país, provocada ao setor pelo descaso e ausência de mecanismos efetivos à produção nas décadas anteriores de 1940 - 50, atraiu investimentos de instituições financeiras sendo elas públicas ou privadas, visto que, antes de 1965 o crédito rural era executado apenas pelo Banco do Brasil (BB), via Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (CREAI), formulada em 1935.

O SNCR permitiu o alcance de órgãos, como o Banco Central do Brasil (BACEN), Banco do Brasil (BB), Banco da Amazônia (BASA), Banco do Nordeste (BNB) e o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), além de bancos privados e estaduais, cooperativas de crédito rural dentre outros, esse sistema serviu como suporte para a modernização do setor agrícola, proporcionando aumento na produtividade, menores preços e maiores exportações, desse modo, fortaleceu economicamente os pequenos e médios produtores, gerando melhorias na qualidade de vida da população, a partir de incentivos a comercialização dos produtos. Esses órgãos constituem os meios de financiamento que perduram na atualidade e que se adequaram a realidade do setor e da economia ao longo do tempo (BANCO DO BRASIL, 2004).

O financiamento da agricultura engloba uma série de assistência a produção, em 1960 como foi visto, as fontes de financiamento apoiada no SNCR abrigava exigibilidades sobre depósitos à vista, empréstimos externos e recursos do Tesouro Nacional, posteriormente na década de 1990 os financiamentos ficaram por parte de fundos de investimento setoriais e regionais com aplicação no setor rural, conforme relata o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017).

Segundo Belik (2015), desde 2000 as fontes de recursos foram ligadas diretamente aos fundos obrigatórios decorrentes do cumprimento de exigibilidades e nos recursos livres advindos da caderneta de poupança rural. A partir 2011, verifica-se uma diversidade nas fontes, foram adotadas as Letras de Crédito do Agronegócio (LCAs) que são nada menos que títulos pós-fixados com isenção de Imposto de Renda (IR) para pessoa física. Através dos bancos e das companhias as (LCAs) são tidas como Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCAs) e Certificados de

Recebíveis do Agronegócio (CRAs), estes possibilitam negociações na BM&FBovespa e nas companhias abertas mantidas pelas instituições do mercado denominadas CETIP.

Cabe ressaltar, que nos anos 1970 e 1980 o desenvolvimento agrícola foi baseado na modernização e mecanização dos meios de produção e na diversificação de insumos, com vistas a integração da agricultura e outros setores da economia formando complexos agroindustriais (BUAINAIN et al, 2013).

A agropecuária em todos os seus segmentos apresentou ganhos de produtividade nos últimos anos, até 2011 o PIB expressou um total de 57,6%, considerando 1999 como ano base, com relação as lavouras, o crescimento da produção está diretamente relacionado com a expansão da área produtiva devido ao crescimento do rendimento agrícola, verifica-se um crescimento de 42,5 % na área plantada e 104 % nas quantidades produzidas, ocasionando um crescimento de 43,2 % nos rendimentos agrícolas entre 2000 a 2011, assim o crédito possibilitou que a produção progredisse, mas, ao mesmo tempo, provocou distorções causadas pelo crescente nível de subsídio nas operações (BELIK, 2015).

As políticas de subsídio via crédito, são utilizadas como incentivos à produção agrícola sob a ótica climática, em destaque as secas. Estas políticas podem apresentar efeitos reversos aos esperados quando distorcem alocações de recursos, no que toca o período de cultivo das safras. Contudo, ao longo do tempo podem vir a demonstrar resultados considerados positivos, com ganhos de produtividade, por meio da modernização das técnicas e meios de produção, viabilizados pelo crédito, atraindo investimentos públicos e privados (BARROS, 2010).

Apesar de todas as mudanças ocorridas no cenário agrícola brasileiro, ainda se faz necessário no País, um projeto de desenvolvimento rural com base no processo de redistribuição de renda e suporte para agricultura familiar, necessita-se de formulação políticas de desenvolvimento rural que contemplem os diversos aspectos que abrangem a agricultura, para o fortalecimento da mesma, principalmente porque hoje o financiamento vai para àqueles que menos necessitam (BUAINAIN; ROMEIRO; GUENZIROLI, 2003).

3.2 Produtividade agrícola

A produtividade agrícola pode estar vinculada a uma série de fatores, dentre eles, a disponibilidade de espaço para cultivo e expansão da produção, fatores climáticos e hídricos, tipos de solo, relevo, desenvolvimento tecnológico dos meios de produção, além do crédito para suprir déficits derivados de aspectos climáticos e mão de obra qualificada dentre outros. Essa heterogeneidade afeta direta e indiretamente a produtividade agrícola e contribui para a sua evolução ou retrocesso (BARROS, 2017).

Freitas (2014) argumenta que a produtividade está relacionada a questões estruturais, ou seja, desvinculada dos agentes econômicos para a alocação de fatores e apresenta riscos nas diferentes atividades, sendo elas de culturas temporárias ou permanentes. O autor considera duas hipóteses subjacentes sobre a produtividade I) a produtividade é sensível a alguns fatores, como periodicidades; II) a produtividade agrícola está condicionada a fatores sistemáticos (custos de insumos; infraestrutura de transporte; canais e arranjos de distribuição, inclusive, de venda para o exterior).

A economia brasileira apresenta ganhos de produtividade ao longo da história, isto se deve ao aumento de gastos em pesquisa e tecnologia, e com a intensificação da utilização de novos espaços destinados às lavouras, para desenvolvimento da atividade agrícola que aumentou gradualmente ao passar dos anos. O aperfeiçoamento contínuo da qualidade e produtividade, através, das inovações com disseminação de novos conhecimentos e aparatos técnicos gerou diversos resultados que contribuem para o crescimento da produtividade, foi verificado que um aumento de 1% nos gastos com pesquisa da Embrapa eleva em 0,2% o índice de produtividade (GASQUES; VIEIRA; NAVARRO, 2010).

O crescimento da produtividade agrícola está ligado a diversas políticas de incentivos, além do aparato do Estado, destacando-se o crédito subsidiado para investimentos na produção, capital de giro e altos índices de investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor agrícola. Ainda se pode ressaltar políticas fundamentais que impactam mesmo que indiretamente na produtividade, sendo elas políticas de desenvolvimento da infraestrutura, programas de incentivo ao transporte além de subsídios à mecanização dos fatores de produção, por fim destacam que o nível de escolaridade aperfeiçoa o capital humano, acarretando em produtores mais hábeis na empregabilidade e manejo de novas tecnologias agrícolas (FREITAS, 2014).

Para medir a produtividade, faz-se necessário um conjunto de ferramentas capazes de determinar a variabilidade da produtividade das culturas, tais mecanismos são capazes de averiguar a variabilidade da produção nas lavouras contribuindo para a compreensão do potencial de rendimento e o aperfeiçoamento do manejo do solo buscando expandir a produtividade das culturas das lavouras, adotando ferramentas da agricultura de precisão como os mapas de produtividade e a amostragem do solo utilizando o GPS manual (SANTI, 2007).

Desde os anos de 1970 a produtividade da agropecuária vem crescendo a uma taxa média de 3,43% ao ano de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019). A agricultura é responsável pelo aumento da quantidade produzida e pela inclusão de produtos com maior valor agregado sendo eles frutas, grãos e produtos derivados da cana-de-açúcar, o resultado positivo deve-se a aplicação de políticas setoriais, aumento dos investimentos e do financiamento via crédito rural, e da adoção de novos sistemas agrícolas dentre outros fatores. Apesar da qualificação da mão-de-obra ocorrer de forma gradativa a mecanização da agricultura tal como a implementação de máquinas e equipamentos foram fatores determinantes para o desempenho da agricultura.

4 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Neste capítulo está inserido os procedimentos metodológicos utilizados nas investigações propostas pelo presente trabalho. Onde são expostos os elementos utilizados para montagem da base de dados, bem como o método e modelo econométrico embasado por dados de corte transversal verificados ao longo do tempo, compondo os dados em Painel utilizados na pesquisa.

4.1 Base de dados

A princípio, a partir de indagações sobre a eficiência de políticas agrícolas acerca da produtividade, apoiado no modelo empírico, buscou-se investigar fatores que afetam a variável a ser condicionada, visando explicar a atuação das variáveis preditoras sobre a mesma. Para tanto, através de uma análise exploratória foram utilizados dados catalogados em plataformas digitais de cunho quantitativo e qualitativo, sendo eles disponibilizados pela Produção Agrícola Municipal (PAM), pelo Banco Central do Brasil (BCB), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE- FIDEM), além do Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) e a Base de Dados do Estado (BDE).

Quadro 1 - Definição das Variáveis e Fontes dos Dados		
Variável	Descrição	Fonte
RMT_h	Rendimento Médio Temporário por hectare	SIDRA- PAM
RMP_h	Rendimento Médio Permanente por hectare	SIDRA-PAM
pronamp_inv	PRONAMP Investimento	BCB
pronamp_cus	PRONAMP Custeio	BCB
Pibpc	PIB Per Capita	IBGE/ CONDEPE FIDEM
ipluviometrico	Índice Pluviométrico	IPA
Agreste	Mesorregião do Agreste pernambucano	BDE
Mata_ pern	Mesorregião da Mata pernambucana	BDE
Met_ Recife	Mesorregião Metropolitana do Recife	BDE
Sertao	Mesorregião do Sertão Pernambucano	BDE
Sao_ Francisco	Mesorregião do São Francisco Pernambucano	BDE

Fonte: Elaboração própria.

Os dados empregados na pesquisa estão dispostos em um painel, no qual, englobam informações dos municípios pernambucanos, contemplando os anos de 2013 a 2016, período adotado pela relevância da conjuntura climática, tal qual a região Nordeste

alcançou níveis severos de seca que perdurou durante 2012 - 2016, conforme relatam Martins e Júnior (2017). É fundamental destacar a indisponibilidade de dados para a composição da base dados.

Dado o objetivo proposto, de verificar se o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP) tem impacto sobre a produtividade agrícola em Pernambuco, pôde-se inferir a produtividade sobre as lavouras, sendo elas Temporárias e Permanentes que abrangem as culturas expostas no quadro a seguir:

Quadro 2 - Definição das culturas por lavoura pernambucanas	
Lavouras Temporárias	Lavouras Permanentes
Abacaxi	Abacate
Algodão herbáceo (em caroço)	Banana
Amendoim (em casca)	Borracha (látex coagulado)
Arroz (em casca)	Café (beneficiado)
Batata-doce	Castanha de caju
Cana-de-açúcar Cebola	Coco-da-baía ²
Fava (em grão)	Goiaba
Feijão (em grão)	Laranja
Fumo (em folha)	Limão
Mamona (baga)	Mamão
Mandioca	Manga
Melancia	Maracujá
Melão	Tangerina
Milho (em grão)	Urucum (semente)
Sorgo Granífero (em grão)	Uva
Tomate	

Fonte: Produção Agrícola Municipal (PAM), 2013 -2016.

Por intermédio das variáveis definidas neste estudo. A preferência pela análise da categoria dos Médios produtores, se dá pela carência de estudos direcionados a classe e pelo interesse em analisar o impacto do programa sobre produtividade pernambucana.

Dessa forma, foi possível obter uma série de informações capazes de justificar o diagnóstico apresentado pela pesquisa.

² 1-A cultura de Coco-da-baía não entra no cálculo pois a quantidade produzida é classificada por unidade de 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare e as demais estão dispostas em Kg/ha. 2- A área plantada refere-se a área destinada à colheita no ano.

4.2 Modelo econométrico

O modelo adotado neste trabalho consiste em mensurar os efeitos do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP) sobre a produtividade agrícola pernambucana. A variável dependente é contínua, isto implica que os dados podem apresentar qualquer valor dentro de um intervalo de variação possível Jung (2009), é representada pelo Rendimento médio das Lavouras por hectare. As variáveis explanatórias serão, a quantidade de Contratações do programa por município pernambucano, o PIB *per capita* municipal, o Índice pluviométrico por município, e por fim, as variáveis *dummies* para Mesorregião. Com a finalidade de medir a influência de fatores externos e condicionantes sobre a produtividade.

A base de dados fundamenta-se em dados de corte transversal processados ao longo do tempo, formando dados em Painel, este, considera a existência de efeitos não observáveis. Neste sentido, é necessária a repetição das mesmas unidades de corte transversal ao longo do tempo, pois analisar as mesmas unidades ao longo do tempo ocasiona benefícios como o controle das características não observáveis de indivíduos, possibilitando maior variabilidade e menor colinearidade entre as variáveis, isto é, as variáveis explicativas estarão menos correlacionadas (WOOLDRIDGE, 2016).

Os dados em sua composição são dominantes transversalmente e desbalanceados, em outras palavras, uma unidade de corte transversal não é observada em todos os períodos de tempo, neste caso, apresentam os chamados *missing* aleatórios, ou seja, os dados ausentes são independentes das variáveis observadas (AMARAL; INÁCIO, 2010).

Ao estimar um modelo para Dados em Painel, optou-se por modelos de efeitos agrupados e individuais que permitem observar a heterogeneidade das observações, em seguida foram adotados os respectivos modelos, o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para dados empilhados *Pooled OLS* (Ordinary Least Square), o modelo *Population-averaged* seguidos pelos modelos *Between*, de efeito Fixos e o modelo de efeitos Aleatórios.

Para uma modelagem por *Pooled OLS* ser considerada, deve-se assumir que as observações são independentes entre indivíduos e entre períodos diferentes do tempo, pois o modelo desconsidera dimensões de tempo e espaço, deste modo, a diversidade das observações não é explícita. Este estimador assume correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro, esta relação se não controlada pode causar viés nos

estimadores, caso $Cov(X_j, c) \neq 0$, corroborando para que os resultados sejam ineficientes e inconsistentes. Este estimador pode ser considerado consistente se os regressores forem exógenos (WOOLDRIDGE, 2016).

Para o caso de MQO pooled, a função segue (1):

$$(a): RMT_{hit} = Y = \beta_0 + \beta_1 \text{pronamp_inv}_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 X_{it} + \beta_5 X_{it} + \beta_6 X_{it} + \beta_7 X_{it} + \beta_8 X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$$(b): RMT_{hit} = Y = \beta_0 + \beta_1 \text{pronamp_cus}_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 X_{it} + \beta_5 X_{it} + \beta_6 X_{it} + \beta_7 X_{it} + \beta_8 X_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$(c): RMP_{hit} = Y = \beta_0 + \beta_1 \text{pronamp_inv}_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 X_{it} + \beta_5 X_{it} + \beta_6 X_{it} + \beta_7 X_{it} + \beta_8 X_{it} + u_{it} \quad (3)$$

$$(d): RMP_{hit} = Y = \beta_0 + \beta_1 \text{pronamp_cus}_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 X_{it} + \beta_5 X_{it} + \beta_6 X_{it} + \beta_7 X_{it} + \beta_8 X_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Em que RMT_{hit} corresponde ao Rendimento médio das lavouras temporárias por hectare do município i no tempo t ; RMP_{hit} refere-se ao Rendimento médio das lavouras permanentes por hectare do município i no tempo t ; pronamp_inv_{it} representa a linha creditícia viabilizada pelo programa por município, no espaço i no tempo t ; pronamp_cus_{it} diz respeito a linha creditícia viabilizada pelo programa por município, no espaço i no tempo t ; Pibpc_{it} é o PIB per capita municipal do município i no tempo t ; $\text{ipluviometrico}_{it}$ são os índices pluviométricos municipais, no município i no período t ; Agreste , Mata_pern , Met_Recife , Sertao , Sao_Francisco equivale as variáveis dummies para mesorregiões pernambucanas; α_i se refere ao fator fixo não observado; μ_i diz respeito ao termo de erro composto; u_{it} representa o termo de erro. A variável dummy para mesorregião metropolitana do Recife foi omitida para evitar multicolinearidade.

Por sua vez, uma abordagem por efeitos agrupados, *Population-averaged*, é capaz de medir unidades distintas em um mesmo período temporal, denominado dados *Cross-Section*, esta abordagem possibilita ajustes para correlação ao longo do tempo para um indivíduo determinado.

Um modelo paramétrico, possui apenas um número finito de parâmetros, que pode ser explicado, através da densidade condicional que nos permite determinar

probabilidades condicionais, eventualmente relacionados com uma variável aleatória quando é dado o valor de uma outra variável aleatória, em que α_i representa um efeito individual, e u_{it} indica parâmetros adicionais ao modelo, como parâmetros de variância (CAMERON; TRIVEDI, 2008).

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{0it} + u_{it} \quad (1)$$

$$f(y_{it} | \alpha_i, x_{it}) = f(y_{it}, \alpha_i + \beta x_{0it}, u_{it}) \quad (2)$$

Ao empregar o estimador Entre -grupos (*Between*) é possível examinar as diferenças entre os indivíduos, gerando informações próximas ao modelo *Pooled OLS*, vedando informações sobre variáveis invariantes, no entanto, o estimador Entre -Grupos (*Between*) explora apenas variação transversal, em outras palavras, o modelo considera observações sobre unidades distintas para um específico período do tempo em contraste com o efeito *Pooled OLS* que desconsidera as dimensões de tempo.

Este modelo é consistente sobre a mesma ótica que o modelo *Pooled OLS*, há existência de exogeneidade dos regressores. Os estimadores *Pooled OLS* e de efeitos Aleatórios se sobressaem usualmente sobre este modelo, em contrapartida o modelo de efeitos Fixos não é tão eficiente quanto o modelo que inclui variabilidade Entre -grupos (*Between*).

$$y_i = \alpha_i + \beta_0 x_{0it} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i$$

Mediante o modelo de efeitos Fixos é possível controlar a heterogeneidade não observada, é cabível, pois o intercepto de cada indivíduo é invariante no tempo, embora admita diversidade entre as unidades *Cross-Section*, ou seja, o intercepto pode diferir entre os indivíduos. Nesta abordagem não é possível acrescentar qualquer variável constante no tempo a estimação, deste modo é possível eliminar a heterogeneidade não observada ao remover a média temporal da variável dependente sustentando a eficiência do modelo, já que, o modelo é mais eficiente se não há correlação serial (ALEXANDRINO, 2017). A regressão no método de efeitos fixos é expressada por:

$$y_i = \alpha_i + \beta_0 x_{0it} + u_i$$

Com base nesse modelo, a heterogeneidade não observada é eliminada, por a mesma ser fixa no tempo, dessa forma as variáveis *dummies* para mesorregiões não são inseridas, por possuírem características equivalentes.

Caso não haja correlação entre os indivíduos não observáveis e o termo de erro, é possível empregar o modelo de efeitos Aleatórios que especifica os efeitos individuais de forma não definida, ele propõe diferentes interceptos para cada observação, contudo, os interceptos devem se manter fixos ao longo do tempo, desenvolvendo-se por meio de alterações na variância do termo de erro.

A regressão de efeitos aleatórios será expressada por (3):

$$\mu_i = \alpha_i + u_i$$

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0 x_{0it} + u_i \quad (1)$$

De acordo com Wooldridge (2016), o modelo adequado depende da correlação entre os componentes do erro e as variáveis, sendo assim, caso exista correlação entre eles, o modelo de efeitos Fixos será mais apropriado, caso contrário, o modelo de efeitos aleatórios será mais satisfatório.

O modelo de Painel fornece *R-squared* com características *Within*, *Between* e *Overall*, estes se caracterizam de modo que o *R-squared Within* expressa a regressão da média desviada, ou seja, dados transformados ao executar o modelo Pooled OLS; O *R-squared Between* pressupõe valores ajustados empregando os parâmetros de efeitos Fixos e as médias individuais das variáveis independentes; e por fim, o *R-squared Overall*, considera os valores ajustados utilizando os parâmetros de efeitos fixos, não transformando as variáveis independentes (SMITH, 2006).

Com o intuito de verificar qual o estimador detém o maior controle sobre a heterogeneidade não observada, colocando efeitos Fixos versus Aleatórios, foi empregado o teste de Hausman, a este modelo compete aferir a correlação entre os interceptos e as variáveis explicativas, possui como hipótese nula (H_0) que o modelo de efeitos Aleatórios é mais adequado que o modelo de efeitos Fixos (GREENE, 2002).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Visando explicar os determinantes que afetam a produtividade agrícola nos municípios pernambucanos, foram escolhidas variáveis tanto quantitativas quanto qualitativas que interferem direta ou indiretamente na produtividade, caracterizando a atuação das mesmas sobre o resultado esperado. É sabido que para se realizar uma estimativa da produtividade os mecanismos convergem para os componentes de rendimento, sendo assim, o rendimento médio por lavoura por hectare neste trabalho é utilizado como fator a ser condicionado e as demais variáveis como fator condicionante.

5.1 Estatística descritiva

Para a composição do painel dos rendimentos médios por hectare das lavouras temporárias e permanentes de Pernambuco, no qual juntos reportam mil cento e setenta e cinco observações nos quatro anos observados. Faz-se necessária a presença de informações sobre as contratações³ providas pelo programa, gerando assim, resultados mais consistentes.

Ao observar valores e frequências dos contratos obtidos pelos médios produtores para desenvolver atividades agrícolas em que compete a aplicação do PRONAMP Investimento nos municípios pernambucanos, verifica-se um total de 70 contratações no período considerado 2013-2016, em que o montante R\$ 9,074.96 apresenta o maior número de contratações pelos médios produtores rurais, manifestando uma frequência de treze contratos, tendo em vista que, “o limite financiável é de até 100% do valor do investimento e o teto de financiamento é de até R\$ 430 mil, por beneficiário, por ano agrícola”, segundo dados do Banco do Brasil. Os demais valores apresentaram apenas uma contratação.

Quando os contratos analisados remetem-se ao PRONAMP Custeio, o valor total das contratações é superior ao número de contratações via PRONAMP Investimento, apresentando um total de 115 contratações. Com exceção do valor de R\$ 108,716.00 que apresenta 2 contratações, os demais valores apresentam apenas uma contratação. Esta linha de crédito abarca valores financiáveis mais expressivos, de acordo com o tipo de

³ Os valores e frequências dos contratos creditícios provenientes do PRONAMP Investimento e PRONAMP Custeio nos municípios pernambucanos, estão representados no Apêndice A, para o período de 2013 a 2016.

cultura a ser implementada, onde, “Cada produtor rural pode financiar até R\$ 1,5 milhão por ano agrícola”, segundo dados do Banco do Brasil.

A Tabela 1, expressa a variabilidade dos valores das contratações, considerando como os dados estão efetivamente distribuídos.

Tabela 1 Distribuição dos valores dos contratos creditícios

Variável	Média	Mínimo	Máximo
pronamp_inv	85.116.23	2.900.00	367.500.00
pronamp_cus	108.207.50	1.473.94	699.278.50

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

A partir dos percentis consegue-se medir o grau de aceitação dos valores dos contratos, pois estas medidas permitem determinar os valores de cada observação em relação à distribuição total dos dados.

Tabela 2 - Percentis pronamp_inv

1%	2.900.00
5%	9.074.96
10%	12.250.00
25%	12.277.78
50%	51.245.97
75%	123.800.00
90%	188.625.00
95%	252.021.00
99%	367.500.00

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Tabela 3 - Percentis pronamp_cus

1%	1.782.47
5%	1.976.173.00
10%	2.366.511.00
25%	47.136.13
50%	86.638.94
75%	130.974.90
90%	197.768.30
95%	269.558.00

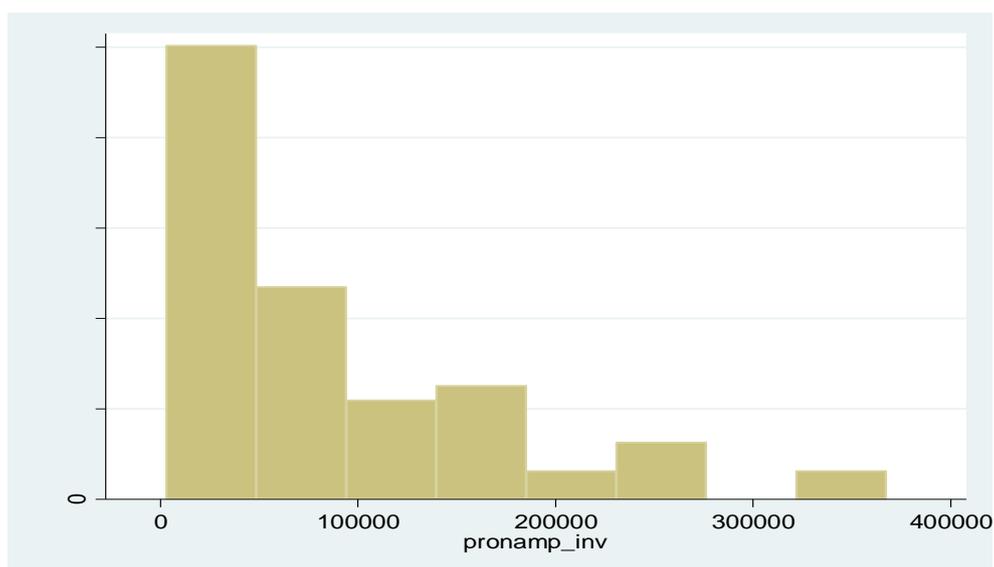
99%

659.852.50

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

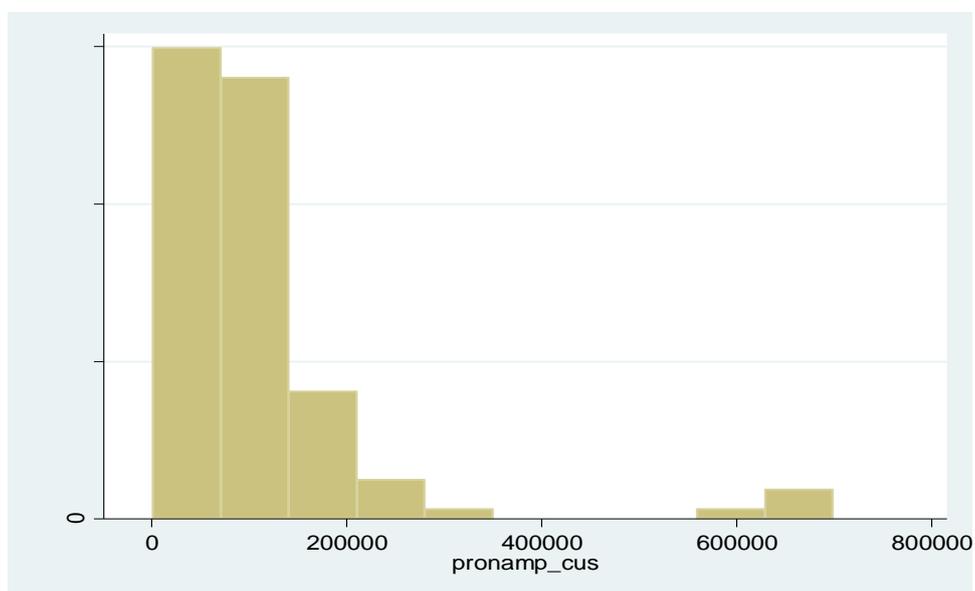
Para facilitar a compreensão da distribuição dos valores dos contratos, afim de simplificar a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados, os Histogramas demonstram que a maioria dos contratos referem-se a valores menores com apenas alguns contratos com valores mais expressivos.

Figura - 1 - Histograma da distribuição de contratos via PRONAMP Investimento



Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Figura - 2 - Histograma da distribuição de contratos via PRONAMP Custeio



Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Essa caracterização prévia ajuda a compreender a relevância de explicitar os fatores que possam ter levado ao sucesso ou insucesso do programa nos municípios pernambucanos. Um primeiro esforço nessa direção encontra-se disponível nas tabelas a seguir, onde estão pautadas as estatísticas descritivas das médias por mesorregião que foram incluídas no modelo.

As Tabelas 4 e 5 trazem as médias dos contratos obtidos por mesorregiões do estado de Pernambuco, juntas contemplam cento e oitenta e cinco observações, para o período analisado, considerando as duas linhas creditícias proposta pelo o estudo.

Compreende-se na Tabela 4 que o maior percentual de adeptos ao PRONAMP Investimento está localizado na mesorregião do Agreste pernambucano, a mesorregião apresenta uma média de 37,14% dos contratos proporcionados pelo programa, seguido da mesorregião do Sertão pernambucano, com 22,85% dos contratos obtidos pelos produtores rurais. A mesorregião do São Francisco pernambucano é a que apresenta o menor índice de contratações com uma média de 5,71% dos contratos adquiridos via PRONAMP Investimento.

Tabela 4 - Estatística descritiva das médias dos contratos advindos do PRONAMP Investimento por mesorregiões pernambucana de 2013- 2016

Mesorregião	Média	Erro Padrão
Agreste	0.3714286	0.0581688
Mata_pern	0.1428571	0.0421263
Met_Recife	0.2	0.0481543
Sertão	0.2285714	0.0505515
Sao_Francisco	0.0571429	0.0279434

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata

Conforme a Tabela 5, a mesorregião do Agreste pernambucano permanece sobressaindo- se frente as demais mesorregiões pernambucanas, uma vez que, apresenta uma média de 35,65% das contratações mediante PRONAMP Custeio, para tanto, quando posta em comparação com a Tabela 4, é percebido que a mesorregião é mais adepta ao PRONAMP Investimento. Vale destacar também, que a mesorregião da Mata pernambucana apresenta um percentual mais elevado de contratações quando se trata do PRONAMP Custeio. A mesorregião do São Francisco pernambucano apresentou um leve

crescimento, agora com 8,69% das contratações e as demais mesorregiões se mostraram menos favoráveis a esta linha creditícia.

Tabela 5 – Estatística descritiva das médias dos contratos advindos do PRONAMP Custeio por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016

Mesorregião	Média	Erro Padrão
Agreste	0.3565217	0.0448598
Mata_pern	0.2521739	0.0406722
Met_Recife	0.1304348	0.0315424
Sertão	0.173913	0.0354999
Sao_Francisco	0.0869565	0.0263903

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

As Tabelas 6 e 7 expõem os rendimentos médios para lavouras temporárias e permanentes por hectare no estado pernambucano, as mesmas reportam observações de 695 e 480, de modo respectivo.

Os rendimentos médios por hectare por mesorregião, revelaram uma média de 40,71% para a mesorregião do Agreste pernambucano quando a lavoura avaliada é temporária e 36,45% quando a lavoura é permanente, apresentando assim, o maior percentual dentre as demais mesorregiões. Pode-se ressaltar o baixo rendimento médio por hectare na mesorregião Metropolitana do Recife, que apresenta um percentual de 6,33% na Tabela 5 e um percentual de 7,5 % na Tabela 6, seguida da mesorregião do São Francisco pernambucano com uma média de 8,20% em que o rendimento médio é por lavouras temporárias e 7,70% no qual o rendimento médio é por Lavouras Permanentes.

Tabela 6 - Estatística descritiva das médias do rendimento médio Temporário por hectare por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016

Mesorregião	Média	Erro Padrão.
Agreste	0.4071942	0.0186499
Mata_pern	0.2359712	0.0161178
Met_Recife	0.0633094	0.0092438
Sertão	0.2115108	0.0155019
Sao_Francisco	0.0820144	0.0104156

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Tabela 7 – Estatística descritiva das médias do rendimento médio Permanente por hectare por mesorregiões pernambucana de 2013 a 2016

Mesorregião	Média	Std. Err.
Agreste	0.3645833	0.0219918
Mata_pern	0.2333333	0.0193252
Met_Recife	0.075	0.0120347
Sertão	0.25	0.0197849
Sao_Francisco	0.0770833	0.0121869

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Com base nas estatísticas amostrais apresentadas nesta seção, pôde-se mensurar as medidas de tendência central em conjunto com as medidas de dispersão proporcionadas pela base de dados empregada ao modelo.

A partir dos resultados expostos pela Tabela 8, é possível inferir que o rendimento médio temporário por hectare das lavouras aponta uma média inferior ao rendimento médio permanente por hectare, embora expresse um número maior de observações, desta maneira os rendimentos revelam médias de aproximadamente R\$ 27,57 e R\$ 270,46, respectivamente.

O PRONAMP Custeio retrata uma média total de contratações de R\$ 108.207,50, sobressaindo- se sobre o PRONAMP Investimento, que expressa uma média do valor das contratações de R\$ 85.116,23. O PIB *per capita* abarca uma média de aproximadamente R\$ 9.924,60 e o Índice pluviométrico 68.38 milímetros. Em termos de mesorregião o Agreste pernambucano detém a maior média, vale acentuar que ele abrange o maior volume de municípios do estado.

Tabela 8 – Estatística Descritiva das variáveis

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
RMT_h	695	27.56541	100.2069	0.0004545	1142.857
RMP_h	480	270.4559	590.6319	0.6036842	4000
pronamp_inv	70	85116.23	84191.89	2900	367500
pronamp_cus	115	108207.5	120314.1	1473.94	699278.5
pibpc	739	9924.6	8882.824	4364.71	115458.9
ipluviometrico	728	68.38915	43.93341	6.22	292.55
Agreste	740	0.3837838	0.4866352	0	1
Mata_pern	740	0.2324324	0.4226689	0	1

Met_Recife	740	0.0810811	0.2731442	0	1
Sertao	740	0.2216216	0.4156187	0	1
Sao_Francisco	740	0.0810811	0.2731442	0	1

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

5.2 Resultado das estimações

Ao estimar o Modelo Pooled OLS para dados em painel, a Tabela 9 expõe que o número de contratos contraídos através do PRONAMP Investimento e o PIB foram significativos e afetaram negativamente o Rendimento médio das lavouras temporárias, ou seja, a cada contrato adicional o rendimento médio se reduz cerca de 0.00573, já o PIB reduz cerca de 0.38022, resultado não esperado pela literatura, tendo em vista que, os métodos utilizados geram apenas correlações, sendo assim, nos fornecem o grau de dependência e variabilidade simultânea das variáveis, uma vez que a maior taxa de adesão ao programa se encontra nos municípios de baixa produtividade.

A partir dos resultados apresentados, é possível observar também que o modelo apresentou relação negativa entre as variáveis explicativas e a variável predita. No tocante as *dummies* de mesorregião apresentam sinais negativos em seus coeficientes, com isso, à medida que uma variável aumenta, a outra diminui. Pelo valor da constante podemos inferir que o rendimento médio temporário obtido na Região Metropolitana do Recife é de 432.269 e nas demais mesorregiões o rendimento médio são inferiores, resultado contrário ao esperado. Posto isto, os rendimentos foram maiores na mesorregião que apresenta maior desenvolvimento.

O coeficiente de determinação $R - squared (R^2)$, capaz de indicar o quanto as variáveis explicativas influenciam a variável a ser avaliada, retrata que aproximadamente 27,47% do rendimento médio por hectare das lavouras pode ser explicado pelas variáveis explicativas atribuídas ao modelo.

Logo após, no modelo *Between*, este se caracteriza pelas variações *cross-sectional*, é possível perceber que o número de contratos contraídos através do PRONAMP Investimento e o PIB *per capita* se preservaram significativos e afetaram negativamente o rendimento médio das lavouras temporárias, as outras variáveis permaneceram respondendo negativamente.

Observando a coluna posterior para Efeitos Fixos, verifica-se diversidade entre observações, para tanto, assume-se a existência de um único intercepto para cada

indivíduo, sendo assim, o intercepto de cada indivíduo invariante no tempo, embora o intercepto possa diferir entre os indivíduos (GUJARATI, 2011). Desta forma a presente coluna expõe que o número de contratos mediante o PRONAMP Investimento e o Índice Pluviométrico expressam valores positivos, concomitantemente o PIB *per capita* apresenta significância de 0.0025952, ou seja, uma elevação no rendimento médio eleva-se o PIB *per capita* em 0,25952%.

Para os Efeitos Aleatórios, no qual há diferentes termos de intercepto para cada observação, contudo, o intercepto deve ser fixo ao longo do tempo (GUJARATI, 2011). Contrapondo o modelo de efeitos fixos o PRONAMP Investimento e o PIB foram significantes, porém, apresentaram coeficientes negativos, em contrapartida, o Índice Pluviométrico se revelou positivo e as *dummies*, com exceção da *dummy* omitida, expressa pela constante reagiram negativamente.

Os coeficientes de determinação R – *squared* (R^2) *Within*, *Between* e *Overall* que são expressos pelos modelos, permitem haver certa heterogeneidade entre as observações, obtiveram R – *squared Within* (dentro de) e *Between* (entre) semelhantes 17,06% e 17,95%, respectivamente. Enquanto, o R – *squared Overall* apresentou um leve aumento, por outro lado, em relação aos modelos de Efeitos Fixos e Aleatórios pode-se observar a relevância do R – *squared within* 17,51% para Efeitos Fixos e 20,33% do R – *squared Overall* para Efeitos Aleatórios.

Tabela 9 - Rendimento Médio/ ha das Lavouras Temporárias em Pernambuco de 2013 - 2016

Variáveis	OLS (Pooled regression)	Population- Averaged	Modelo Entre-Grupos Between	Modelo de Efeitos Fixos	Modelo de Efeitos Aleatórios
pronamp_inv	-0.0000573*** (0.0001162)	-	-0.0000316 *** (0.0002358)	5.56e-06 (0.0001034)	-4.80e-06*** (0.000092)
Pibpc	-0.0038022*** (0.0023277)	-	-0.0022609 *** (0.0016803)	0.0025952*** (0.012774)	-0.0026137 *** (0.001667)
ipluviometrico	-0.8995893*** (0.6931165)	-	-0.733241*** (0.5958857)	0.7124105 (0.4669412)	0.1436011 (0.3665634)
Agreste	-331.0858 (193.036)	-	-229.9261 (89.48795)	0 -	-147.2491 (77.01908)
Mata_pern	-270.9369 (171.6174)	-	-182.4698 (83.45683)	0 -	-143.1036 (80.55864)
Met_Recife	- -	- -	- -	- -	- -
Sertão	-328.3128 (206.9684)	-	-205.7064 (99.7469)	0 -	-108.7512 (85.47794)
Sao_Francisco	-246.8321 (227.5367)	-	-137.1613 (124.6794)	0 -	-28.11863 (110.6689)
Constante	432.269 (242.5915)	-	302.9256 (112.1048)	-28.83742 (146.7356)	172.9072 (88.76115)
R²	0.2740	-	-	-	-
Within	-	-	0.1706	0.1751	0.0981
Between	-	-	0.1795	0.0035	0.1347
Overall	-	-	0.2590	0.0000	0.2033
N - Observações	62	62	62	62	62

Fonte: elaboração própria com base no programa Stata. Nota: 1) Níveis de significância: ***: Significativo a 1%, p<0.01; **: Significativo a 5%, p<0.05; *Significativo a 10%, p<0.1. 2) Erros padrões entre parênteses. 3) Variável Dummy Região Metropolitana excluída.

Pode-se constatar na Tabela 10 que o rendimento médio por hectare para Lavoura Temporária se mantém significativo e afetando negativamente todas as variáveis para o Modelo *Pooled OLS*, quando se trata de outra linha de financiamento concedido pelo PRONAMP. A contar com PRONAMP Custeio, a cada contrato adicional o rendimento médio caiu cerca de 0,00702, enquanto, o PIB reduz o rendimento em 0,4433. O coeficiente de determinação $R - \textit{squared}$ (R^2), capaz de indicar o quanto as variáveis explicativas influenciam a variável dependente, retrata que aproximadamente 24,95% do rendimento médio por hectare das lavouras pode ser explicado pelas variáveis explicativas atribuídas ao modelo.

Posteriormente, analisando o Modelo *Population-averaged*, este é o mesmo modelo do caso *cross-sectional*, nele compreende-se informações sobre múltiplas causas, com ajustes considerando correlação ao longo do tempo para um determinado indivíduo (CAMERON; TRIVEDI, 2008). Voltando-se para os dados, o rendimento médio por hectare para lavoura temporária em que a adesão é pelo PRONAMP Custeio, é significativo e afeta negativamente todas as variáveis do modelo, este resultado se manteve para os demais estimadores.

Diferentemente da Tabela 9, os coeficientes de determinação foram menos expressivos, apresentado - se da seguinte maneira, o $R - \textit{squared}$ (R^2) *Within*, *Between* e *Overall* expressos pelo Modelo *Between* obtiveram como resultado 0,66%, 25,13% e 24,67%, respectivamente. Pôde-se observar nos modelos de Efeitos Fixos o decréscimo da influência das variáveis explicativas sobre a variável dependente, no entanto, para efeitos aleatórios houve crescimento a partir do cálculo de correlação entre os $R - \textit{squared}$.

Tabela 10 - Rendimento Médio/ ha das Lavouras Temporárias em Pernambuco de 2013 - 2016

Variáveis	OLS (Pooled regression)	Population- Averaged	Modelo Entre-Grupos Between	Modelo de Efeitos Fixos	Modelo de Efeitos Aleatórios
pronamp_cus	-0.0000702*** (0.0000712)	-0.0000624*** 0.0001032	-0.0000637*** 0.0001339	-0.000071*** 0.0002005	-0.0000702*** 0.0001175
Pibpc	-0.004433*** (0.0019576)	-0.0036553*** 0.0017328	-0.0031352*** 0.0014651	-0.0071544*** 0.0134567	-0.0044291*** 0.0016606
ipluviometrico	-0.2747659 (0.4878706)	-0.371029 (0.5354619)	-0.4502362 (0.5471562)	-0.3672999 (1.341437)	-0.2756549 (0.5593165)
Agreste	-320.4423 (145.9829)	-291.1836 (84.81433)	-277.0064 (77.12995)	0 -	-320.3553 (69.0975)
Mata_pern	-268.3015 (135.7713)	-241.1356 (78.35639)	-224.8386 (68.635)	0 -	-268.2191 (60.05972)
Met_Recife	- -	- -	- -	- -	- -
Sertão	-242.7203 (155.439)	-220.6863 (93.35574)	-206.1538 (85.05368)	0 -	-242.7104 (76.81215)
Sao_Francisco	-326.7246 (152.9076)	-297.5353 (102.0628)	-284.423 (93.03459)	0 -	-326.6542 (87.87358)
Constante	390.3037 (173.1949)	356.8417 (101.2913)	341.5167 (94.99634)	160.4847 (183.1982)	390.2176 (85.82197)
R²	0.2495	-	-	-	-
Within	-	-	0.0066	0.0090	0.0084
Between	-	-	0.2513	0.0035	0.2475
Overall	-	-	0.2467	0.0026	0.2495
N - Observações	106	106	106	106	106

Fonte: elaboração própria com base no programa Stata. Nota: 1) Níveis de significância: ***: Significativo a 1%, $p < 0.01$; **: Significativo a 5%, $p < 0.05$; *Significativo a 10%, $p < 0.1$. 2) Erros padrões entre parênteses. 3) Variável Dummy Região Metropolitana excluída.

Na Tabela 11, é possível analisar o rendimento médio por hectare para lavouras permanentes, segundo o IBGE este tipo de lavoura é caracterizado por toda área plantada ou em preparação para o plantio de culturas de longa duração.

Ao analisar a Tabela 11, o Modelo *Pooled OLS* evidenciou resultados positivos em que para cada contrato adicional o rendimento médio por lavoura permanente cresceu cerca de 0.0000134, expressando significância do rendimento médio para lavouras permanentes, isto, quando se tratar da adesão de contratos via PRONAMP investimento.

O PIB se revelou significativo e negativamente correlacionado ao rendimento médio das lavouras permanentes, as demais variáveis explicativas se manifestaram negativamente para o modelo. O coeficiente de determinação $R - squared (R^2)$, capaz de indicar o quanto as variáveis explicativas influenciam a variável a ser analisada, retrata que aproximadamente 19,10% do rendimento médio por hectare das lavouras permanentes pode ser explicado pelas variáveis explicativas.

Posteriormente, o Modelo *Population-averaged* abrange combinações do caso *cross-sectional*. Neste contexto, compreende-se informações sobre múltiplas causas e os dados observados são coletados no mesmo período temporal, com ajustes, considerando correlação ao longo do tempo para um determinado indivíduo (CAMERON; TRIVEDI, 2008). Contudo, lavouras permanentes não apresentam variações nas unidades da amostra que são acompanhadas ao longo de um determinado tempo, contrapondo os componentes de corte transversal (*cross-sectional*), vale salientar, que neste caso o intervalo temporal é maior que o número de observações ou casos individuais, tornando o modelo deficitário para determinar resultados.

O Modelo *Between*, se revelou positivo e significativo quando a variável tratada são os contratos fornecidos pelo PRONAMP Investimento, para a mesma variável os resultados considerando os Modelos de Efeitos Fixos e Aleatórios se revelaram contrariamente. Em contrapartida, quanto ao PIB *per capita*, os ganhos foram positivos para os dois modelos. Podemos observar que os níveis pluviométricos foram favoráveis para Efeitos Fixos e desfavoráveis para Efeitos Aleatórios, todavia, significativos.

Outra questão a destacar, é o comportamento das *dummies* para mesorregiões, contrapondo os resultados dos demais modelos apresentados na Tabela, o Modelo de Efeitos Aleatórios apresentou resultados positivos para os coeficientes, isto é, ambas as variáveis tenderam a aumentar ou diminuir conjuntamente. Desta maneira, ao verificar os rendimentos das *dummies* verificou-se que a mesorregião com maior valor expressivo foi

do Sertão Pernambucano, com um rendimento cerca de 482.2931 seguida da Mesorregião do São Francisco pernambucano, no entanto, a Mesorregião com menor rendimento foi a do Agreste pernambucano com um rendimento em cerca 17.65699.

Os coeficientes de determinação R – squared (R^2) *Within*, *Between* e *Overall*, obtiveram 31,24%, 16,16%, 18,89%, respectivamente, para o estimador *Between*, enquanto, o Modelo de Efeitos Fixos apresentou valor mais expressivo para o R – squared *Within* (dentro de) de 58,27% , os Rs- squared *Between* (entre) e *Overall* (geral) foram de 0,63% e 0,92%. No Modelo de Efeitos Aleatórios pode-se observar a maior relevância do R – squared *within* 57,872%, em relação ao r -squared *Between* (entre) e *Overall* (geral) sendo eles 10,30% e 12,03%.

Tabela 11 - Rendimento Médio/ ha das Lavouras Permanentes em Pernambuco de 2013 – 2016

Variáveis	OLS (<i>Pooled regression</i>)	<i>Population-Averaged</i>	Modelo Entre-Grupos <i>Between</i>	Modelo de Efeitos Fixos	Modelo de Efeitos Aleatórios
pronamp_inv	0.0000134*** 0.0007364	-	0.0002118 *** 0.0013018	-0.0000528*** 0.0000335	-0.000052*** 0.0000326
Pibpc	-0.0022978*** 0.0048342	-	-0.0014169*** 0.009366	0.0015436*** 0.0042757	0.000858*** 0.0038214
ipluviometrico	-6.211872 3.342112	-	-4.690053 3.504424	0.0078034 *** 0.1577398	-0.0073022*** 0.1540955
Agreste	-880.6832 556.4224	-	-661.8145 660.0846	0 -	17.65699 414.0546
Mata_pern	-593.6722 449.5438	-	-427.3032 617.3104	0 -	83.10578 454.013
Met_Recife	- -	-	- -	- -	- -
Sertão	-411.6658 512.0112	-	-291.7362 708.8288	0 -	482.2931 413.8362
Sao_Francisco	-664.4968 712.5916	-	-410.4345 814.0285	0 -	417.0664 532.7015
Constante	1376.289 736.3799	-	1061.444 806.7755	342.9166 50.32415	108.3956 371.1179
R²	0.1910	-	-	-	-
Within	-	-	0.3124	0.5827	0.5787
Between	-	-	0.1616	0.0063	0.1030
Overall	-	-	0.1889	0.0092	0.1203
N - Observações	41	41	41	41	41

Fonte: elaboração própria com base no programa Stata. Nota: 1) Níveis de significância: ***: Significativo a 1%, $p < 0.01$; **: Significativo a 5%, $p < 0.05$; *Significativo a 10%, $p < 0.1$. 2) Erros padrões entre parênteses. 3) Variável Dummy Região Metropolitana excluída.

Analisando a Tabela 12, expõe-se o rendimento médio das Lavouras Permanentes por hectare, onde os contratos são adquiridos via PRONAMP custeio. Com exceção do modelo *Between* o rendimento médio para lavouras permanentes por hectare apresenta valores estatisticamente significantes, no entanto, negativo para os modelos expostos, o que indica que há relação negativa entre as variáveis. Sendo assim, a adesão de contratos via PRONAMP Custeio está correlacionada com menores rendimentos médios por hectare para as Lavouras Permanentes dos municípios pernambucanos.

Quando a variável analisada é o PIB *per capita*, os modelos apresentam significância e relação negativa, exceto, para o Modelo *Pooled OLS*. Neste, consideramos as observações e os períodos de tempo independentes entre si, desconsiderando dimensões de tempo e espaço tornando os coeficientes inconsistentes. Vale ressaltar, o coeficiente positivo apresentado pelo modelo de efeitos fixos para os Níveis Pluviométricos e as *dummies* averiguadas que apresentaram relação negativa para todos os modelos.

O coeficiente de determinação R – squared (R^2) para o Modelo *Pooled OLS* indicou que 24,49% do rendimento médio por hectare para Lavouras Permanentes que abrangem o PRONAMP custeio pode ser explicado pelas variáveis explicativas atribuídas.

Os coeficientes de determinação R – squared (R^2) *Within*, *Between* e *Overall* que assimilam heterogeneidade nas observações, obtiveram 7,45%, 16,09%, 21,73%, respectivamente, para o estimador *Between*. O modelo de efeitos fixos apresentou valores para o R – squared *Within* (dentro de) de 8,79% e para os R- squared *between* (entre) e *Overall* (geral) de 4,77% e 10,76%. No modelo de efeitos aleatórios pode-se observar R – squared *within* de 8,77% e os r -squared *between* (entre) e *Overall* (geral) de 15,58% e 23,74%.

Tabela 12 - Rendimento Médio/ ha de Lavouras Permanentes em Pernambuco de 2013 - 2016

Variáveis	OLS (Pooled regression)	Population- Averaged	Modelo Entre-Grupos Between	Modelo de Efeitos Fixos	Modelo de Efeitos Aleatórios
pronamp_cus	-0.0002987*** 0.0012296	-	0.0002787*** 0.0016629	-0.0002394*** 0.0011829	-0.0001383*** 0.000999
Pibpc	0.0002523*** 0.0061599	-	-0.0034825 *** 0.0114574	-0.00808*** 0.1136485	-0.0012694*** 0.0114882
ipluviometrico	-9.782905 3.345286	-	-5.492466 4.330993	9.961747 6.471009	-7.927682 3.780059
Agreste	-1062.334 356.2735	-	-932.9924 646.6255	0 -	-1055.391 589.0636
Mata_pern	-753.2354 274.5118	-	-710.6665 614.2053	0 -	-736.5911 564.1046
Met_Recife	- -	-	- -	- -	- -
Sertão	-446.3553 442.6153	-	-578.6673 690.7711	0 -	-596.5122 624.9821
Sao_Francisco	-1110.373 483.6063	-	-840.0269 754.8319	0 -	-1002.383 691.9901
Constante	1960.605 469.1894	-	1431.087 776.1554	1310.849 1276.22	1739.208 688.0693
R ²	0.2449	-	-	-	-
Within	-	-	0.0745	0.0879	0.0877
Between	-	-	0.1609	0.0477	0.1558
Overall	-	-	0.2173	0.1076	0.2374
N - Observações	64	64	64	64	64

Fonte: elaboração própria com base no programa Stata. Nota: 1) Níveis de significância: ***: Significativo a 1%, $p < 0.01$; **: Significativo a 5%, $p < 0.05$; *Significativo a 10%, $p < 0.1$. 2) Erros padrões entre parênteses. 3) Variável Dummy Região Metropolitana excluída.

Por fim, foi empregado o Teste de Hausman a fim de averiguar qual modelo é mais consistente em relação aos efeitos não observados. Com base no teste realizado, foi constatado que o modelo de efeitos Fixos é consistente sob a hipótese nula atendendo as especificações, obtido a partir da regressão.

O modelo de efeitos Aleatórios se manifestou inconsistente sob a hipótese alternativa (H_a), no entanto, eficiente sob H_0 . Isto posto, o valor de chi-quadrado no teste foi significativamente de 3,88, rejeitando a hipótese nula de que $Cov(u_{it}, a_i) = 0$, atestando o modelo de efeito Fixos como o mais apropriado. De modo geral, as estimações no método de efeitos Fixos e Aleatórios mostram semelhanças em relação aos sinais e significância dos coeficientes.

Finalmente, o teste de Hausman conclui que não existem diferenças sistemáticas entre os estimadores de efeitos Fixos e Aleatórios, uma vez que rejeitou -se a hipótese nula. Assim, a utilização de efeitos fixos seria a mais indicada, visto que este tende a produzir coeficientes mais eficientes assintoticamente.

Tabela 13 - Teste de Hausman para modelo de efeitos fixos versus aleatórios.

Lavoura	Variáveis	Coeficientes		
		Efeitos Fixos (Fixed)	Efeitos Aleatórios (Random)	Diferença
Temporária	pronamp_inv	5.56e-06	-4.80e-06	0.0000104
	piibpc	0.0025952	-0.0026137	0.0052089
	ipluviometrico	0.7124105	0.1436011	0.5688095
	pronamp_cus	-0.000071	-0.0000702	-8.61e-07
	piibpc	-0.0071544	-0.0044291	-0.0027253
	ipluviometrico	-0.3672999	-0.2756549	-0.091645
Permanente	pronamp_inv	-0.0000528	-0.000052	-7.91e-07
	piibpc	0.0015436	0.000858	0.0006855
	ipluviometrico	0.0078034	-0.0073022	0.0151056
	pronamp_cus	-0.0002394	-0.0001383	-0.0001011
	piibpc	-0.00808	-0.0012694	-0.0068106
	Ipluviometrico	-9.961747	-7.927682	-2.034065

Fonte: Elaboração própria com base nas estimações no programa stata.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O financiamento na produção agrícola é destaque no cenário econômico do país, onde o Brasil abarca grande potencialidade de produção agrícola por abranger condições longe da saturação dentre outros fatores. Neste sentido o trabalho propôs verificar o impacto da política pública para o médio produtor rural sobre a produtividade das lavouras no estado de Pernambuco, para compreender os fatores que possam determinar o sucesso do programa. O estudo considerou municípios pernambucanos com dados disponíveis para os anos de 2013 a 2016. Para tanto foram utilizados dados longitudinais para chegar aos resultados.

Através do método para dados em Painel pôde-se concluir que o Modelo de Efeitos Fixos se sobressai sobre o Modelo de Efeitos Aleatórios e apresentam dados significativos. Nessa concepção é percebido a importância do controle dos efeitos não observáveis para uma estimação mais precisa e consistente.

Conforme descrito, a estimação apresentou resultados interessantes considerando lavouras temporárias com recursos via PRONAMP Investimento. Com base nas estimações o rendimento médio das lavouras apresentou correlação estatisticamente significativa e de acordo com o valor de seu coeficiente a relação entre as variáveis é negativa, indicando que à medida que o número de adeptos ao crédito aumentou, a produtividade diminuiu. Vale destacar as mensurações para o Modelo de Efeitos Fixos, uma vez que, a variável PIB *per capita* se apresentou significativa e positiva, concluindo que um aumento na produtividade elevou o PIB *per capita*.

O Modelo *Population-averaged*, constatou que o PRONAMP apresentou resultados desfavoráveis e até mesmo inesperados à produtividade considerando lavouras temporárias, no que se refere as duas linhas creditícias aqui observadas.

No que tange as lavouras permanentes, as estimações para o modelo *Pooled OLS* e *Between*, forneceram resultados pertinentes e positivos, neste seguimento, à medida que o número de adeptos ao programa aumenta a produtividade se eleva. Todavia, estes estimadores fornecem coeficientes inconsistentes, já que desconsideram heterogeneidade nas observações.

Por outro lado, as variáveis *dummies* não apresentaram relação linear, quando o Modelo em questão é o de Efeito Fixo. No entanto, no Modelo de Efeitos Aleatórios, as variáveis *dummies* apresentaram coeficientes positivos e significativos, ressaltando que a

produtividade foi mais expressiva na Mesorregião do Sertão e teve o menor rendimento na Mesorregião do Agreste.

Em relação a lavoura permanente quando engloba o PRONAMP Custeio, os coeficientes exibiram relação negativa entre as variáveis explicativas e o rendimento médio por hectare, com exceção do modelo *Between*, neste, o coeficiente reage positivo e significativamente, indicando que à medida que o número de contratos se eleva a produtividade se expande. É válido ressaltar que este modelo pode não fornecer resultados precisos, visto que, não ponderam diversidade nas amostras.

Desta forma, conclui-se que é possível pensar quanto a questão norteadada entre os aspectos abordados que os resultados obtidos possam fundamentar políticas públicas sobre a produtividade visando contribuir para estudos mais sólidos e consistentes aspirando melhorar a aplicabilidade de políticas.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, Lariça de Loiola Gonçalves. **Determinantes do desenvolvimento escolar do município de Sobral**. Universidade Federal do Ceará, Mestrado Profissional em economia – MPE. Fortaleza, Ceará, 2017. Disponível em: < file:///C:/Users/Cida/Desktop/TCC%20Programa/Conceitos/2017_llgalexandrino.pdf >. Acesso em: 2 de dez. de 2018.

AMARAL, Ernesto F. L.; INÁCIO, Magna M.. **Tópicos Especiais em Teoria e Análise Política: Problema de Desenho e Análise Empírica**. 23 de novembro de 2010. Disponível em: < http://www.ernestoamaral.com/docs/dcp859b4-102/Aula122.pdf >. Acesso em: 18 de dez. de 2018.

ANTÃO, Rosimeire A. de S.; CAMPANHOLO, Tarcísio. **O crédito rural no contexto do desenvolvimento econômico e social**. [S.l.], [20--].

BACEN. **Matriz de dados do crédito rural**. Disponível em: < http://www.bcb.gov.br > Acesso em: 12 de jun. de 2017.

Banco do Brasil. **Evolução histórica do crédito rural**. Diretoria de Agronegócios. Ano XIII - Nº 4 - Out./Nov./Dez., 2004.

BARROS, G. S.A. C. **Política Agrícola no Brasil: Subsidio de Investimentos**. 2010. In: Gasques, J.G.; Vieira Filho, J.E.; Navarro, Z.. A Agricultura Brasileira: Desempenho, Desafios e Perspectivas. p. 237-258. Brasília: Ipea, 2010.

BATISTA, Henrique Rogê; NEDER, Henrique Dantas. **Efeitos do Pronaf sobre a pobreza rural no Brasil (2001-2009)**. Revista de Economia e Sociologia Rural, vol.52. Brasília. 2014.

BDE. **Divisão Geopolítica**. Disponível em: < http://www.bde.pe.gov.br/estruturacaogeral/mesorregioes.aspx >. Acesso em: 30 de jun. de 2017.

BELIK, Walter. **O Financiamento da agropecuária brasileira no período recente**. Professor titular do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Pesquisador visitante no Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) do Ipea. Brasília: Ipea, janeiro de 2015.

BNB. **Nordeste apresenta superavit na balança do Agronegócio em 2018**. Diário Econômico ETENE. Ano I - Nº 154, 2018. Disponível em: < https://www.bnb.gov.br/documents/1342439/3837452/154_25_09_2018.pdf/acbef40c-5f3e-6b2e-e492-e746bea71419 >. Acesso em: 22 de mar. de 2019.

BNDES. **Programa Nacional de apoio ao médio produtor rural**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronamp-investimento>. Acesso em: 15 de jun. de 2017.

BUAINAIN, Antônio Márcio; ALVES, Eliseu; SILVEIRA, José Maria da; NAVARRO, Zander. **Sete teses sobre o mundo rural brasileiro**. Revista de política agrícola. 2013.

BUAINAIN, Antônio Márcio; ROMEIRO, Ademar R.; GUENZIROLI, Carlos. **Agricultura familiar e o novo fundo rural**. Sociologias, Porto Alegre, ano 5, nº 10, jul/dez 2003, p. 312-347. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/soc/n10/18723.pdf>> Acesso em: 27 de jan. de 2017.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K.. **Panel data methods for microeconometrics using Stata: Microeconometrics using Stata**, Stata Press, **forthcoming**. Univ. DA Califórnia. 8 de abril de 2008.

COLADINI, Valéria A. Programa nacional ao médio produtor rural PRONAMP: **Um estudo no município de ministro Andreazza**. Cacoal – RO, 2014. Disponível em: < <http://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/432/1/TCC%20final%20impress%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 21 de jun. de 2017.

CONDEPE- FIDEM. **Estudos, pesquisa e estatística**. Disponível em: < <http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/municipal> >. Acesso em: 30 de jun. de 2017.

DEFANTE, Marcelo. et al. **O papel do crédito agrícola brasileiro e sua distribuição por estratos de produtores**. Teor. Evid. Econ. Passo Fundo v. 7 n. 12 p. 87-110. Maio, 1999.

DINIZ, Clécio C. Texto para discussão N° 159: **A questão regional e as políticas governamentais no Brasil**. Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/4805599_A_questao_regional_e_as_politicas_governamentais_no_Brasil>. Acesso em: 12 de jun. de 2017.

FARIA, Rodolfo Borges de; SANTOS, D. F. L. **O crédito rural no Brasil: O perfil das pesquisas acadêmicas**. São Paulo, 2014. Disponível em: < [file:///C:/Users/jajas/Downloads/111-247-1-SM%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/jajas/Downloads/111-247-1-SM%20(2).pdf)>. Acesso em: 21 de jun. de 2017.

FLEURY, Maria das Graças Prado. **Relações de emprego no campo: As diversas formas de contratação e a reestruturação produtiva**. Dissertação apresentada no Curso de Mestrado em Direito Agrário da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, dez. 2010. Disponível em: < https://mestrado.direito.ufg.br/up/14/o/RELACOES_DE_EMPREGO_NO_CAMPO_-_AS_DIVERSAS_FORMAS_DE_CONTRATAcao_E_A_REESTRUTURACAO_PRODUTIVA.pdf?1333288495>. Acesso em: 13 de jun. de 2018.

FREIRE, Laura Lúcia Ramos; LIMA, Yago Carvalho. **Nordeste apresenta superávit na balança do agronegócio em 2018**. Economista, Coordenadora de Estudos e Pesquisas; Jovem Aprendiz. Célula de Estudos e Pesquisas Macroeconômicas, Banco do Nordeste/ETENE. 25 de setembro de 2018.: <

file:///C:/Users/Cida/Desktop/TCC%20FINAL%20PORRA/REFERÊNCIAS/untitled.pdf >. Acesso em: 11 de maio de 2019.

FREITAS, Rogério Edivaldo. **Produtividade Agrícola no Brasil**. Capítulo 12, p. 373-409. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. 2014.

FÜRSTENAU, Vivian. **A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960**. Porto Alegre, 1987. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/viewFile/1075/1416> >. Acesso em: 22 de jun. de 2017.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. 32. ed., São Paulo: editora Companhia Editora Nacional. 2005.

GASQUES, José Garcia; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira; NAVARRO Zander. **Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira**. A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010.

GIMENES, Régio M. T.; GIMENES, Fátima P.; GOZER, Isabel Cristina. **Evolução do crédito rural no Brasil e o papel das cooperativas agropecuárias no financiamento dos produtores rurais**. Rio Branco, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/855.pdf> >. Acesso em: 15 de jun. de 2017.

GOMES, K. C. P.; FERREIRA, W. A. **A importância do Pronaf para o pequeno produtor rural**. Minas Gerais, 2006. Artigo (Graduação em Ciências Contábeis). Faculdades Integradas de Caratinga-MG. 2006. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/1359/a-importancia-do-pronaf-para-o-pequeno-produtor-rural> >. Acesso em: 12 de jun. de 2017.

GREENE, William H.. **Econometric Analysis**. 5. ed., New Jersey: editora Prentice Hall. New York University. July 10, 2002.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C.. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: editora Afiliada, 2011.

IBGE. **Censo agropecuário**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familia_r.pdf>. Acesso em: 23 de jun. de 2017.

IBGE. **Censo agropecuário: Agricultura familiar**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=75>> Acesso em: 15 de jun. de 2017.

IPA. **Índice pluviométrico**. Pernambuco, 2013-2016. Disponível em: <http://www.ipa.br/indice_pluv.php> Acesso em: 18 de jan. de 2018.

JUNG, Carlos Fernando. Metodologia Científica e Tecnológica: Modulo 3 – variáveis e constantes.2009.

KAGEYAMA, Angela. **Produtividade e renda na agricultura familiar: Efeitos do PRONAF – crédito.** São Paulo, 2003. Disponível em: < file:///C:/Users/jajas/Desktop/Jadenice/TPE/Revisão%20de%20literatura/asp-2-03-1%20PRONAF.pdf >. Acesso em: 24 de jun. de 2017.

MAPA. **Agropecuária puxa o PIB de 2017.** 4 de dezembro de 2017. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017 >. Acesso em: 20 de abr. de 2018.

MAPA. **Produtividade da agropecuária cresce 3,43% ao ano.** 6 de fevereiro de 2019. Disponível em: < www.agricultura.gov.br/noticias/produtividade-da-agropecuaria-cresce-3-43-ao-ano >. Acesso em: 14 de maio de 2019.

MARTINS, Eduardo Sávio Passos Rodrigues; JÚNIOR, Francisco das Chagas Vasconcelos. **O clima da Região Nordeste entre 2009 e 2017: monitoramento e previsão. Brasília (DF) v. 22, n. 44, p. 63-79. 2017.** Disponível em: < http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/846/774 >. Acesso em: 8 de jan. de 2019.

PAM. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=conceitos-e-metodos >. Acesso em: 11 de mar. de 2018.

REDIN, Ezequiel; FIALHO, Marco Antônio V. **Política agrícola brasileira: Uma análise histórica da inserção da agricultura familiar.** Campo Grande (MS), 2009. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/922.pdf >. Acesso em: 15 de jun. de 2017.

REIS, Marcus. **Histórico e evolução do crédito rural brasileiro. Da colônia extrativista aos modernos títulos e mecanismos de financiamento e comercialização da produção agrícola.** 11 de maio de 2017.

SANTI, Antônio Luis. **Relações entre indicadores de qualidade do solo e a produtividade das culturas em áreas com agricultura de precisão.** Tese de doutorado pela (Universidade Federal de Santa Maria centro de ciências rurais). Santa Maria- RS, Brasil, 2007.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** 1. ed., São Paulo:editora Nova Cultural. 1997.

SILVESTRINI, André D.; LIMA, Roberto Arruda Souza. **Securitização da dívida rural brasileira: o caso do Banco do Brasil de 1995 a 2008.** Revista de Economia e Sociologia Rural, vol.49 no.4 Brasília Out./Dec. 2011.

SMITH, Justin. Re: st: between overall within squared on xtreg. 15 de Ago. de 2006. Disponível em: < <https://www.stata.com/statalist/archive/2006-08/msg00399.html> >. Acesso em: 2 de dez. de 2018.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M.. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 3. ed. Brasileira, São Paulo, SP: editora CENGAGE Learning, 2016.

**APÊNDICE A - Distribuição dos valores dos contratos advindos do PRONAMP
Investimento e PRONAMP Custeio em Pernambuco de 2013 - 2016.**

**Tabela 1A - Disposição dos valores dos contratos advindos do PRONAMP
Investimento em Pernambuco de 2013 - 2016**

Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem	Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem
2900	1	1.43	83433.8	1	1.43
6964.286	1	1.43	88106.27	1	1.43
8083.333	1	1.43	90000	1	1.43
9074.96	13	1.43	91000	1	1.43
12250	1	18.57	92595.71	1	1.43
12277.78	1	1.43	96024.35	1	1.43
13846	1	1.43	100000	1	1.43
22818.66	1	1.43	100500	1	1.43
23300	1	1.43	108630	1	1.43
27831.33	1	1.43	120156.7	1	1.43
33333.33	1	1.43	123800	1	1.43
35428.48	1	1.43	124950	1	1.43
35896.25	1	1.43	149000	1	1.43
39711.6	1	1.43	150000	1	1.43
39800	1	1.43	155000	1	1.43
40834.36	1	1.43	168000	1	1.43
41000	1	1.43	170000	1	1.43
41779.71	1	1.43	178041.3	1	1.43
44685.69	1	1.43	180000	1	1.43
48046.67	1	1.43	183000	1	1.43
49500	1	1.43	186000	1	1.43
50000	1	1.43	191250	1	1.43
50218.39	1	1.43	245000	1	1.43
52273.55	1	1.43	250000	1	1.43
53800.98	1	1.43	252021	1	1.43
64614.2	1	1.43	271200	1	1.43
66704.31	1	1.43	350000	1	1.43
68000	1	1.43	367500	1	1.43
75064.52	1	1.43	Total	70	100
75888.49	1	1.43			

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

Tabela 2A - Disposição dos valores dos contratos advindos do PRONAMP Custeio em Pernambuco de 2013 - 2016

Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem	Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem
1473.94	1	0.87	87329.25	1	0.87
1782.47	1	0.87	91135.14	1	0.87
1796.52	1	0.87	91254.91	1	0.87
1884.468	1	0.87	91606.69	1	0.87
1960.96	1	0.87	96220.8	1	0.87
1976.173	1	0.87	96630.54	1	0.87
2006.725	1	0.87	97081.91	1	0.87
2120.34	1	0.87	98172.16	1	0.87
2239.224	1	0.87	100808.8	1	0.87
2274.83	1	0.87	101265.1	1	0.87
2349.3	1	0.87	101425.8	1	0.87
2366.511	1	0.87	101757.2	1	0.87
2407.507	1	0.87	101847.6	1	0.87
2418.377	1	0.87	101921.3	1	0.87
2445.86	1	0.87	104102.6	1	0.87
2455.74	1	0.87	106884.7	1	0.87
2699.49	1	0.87	107183.6	1	0.87
7985.144	1	0.87	107770.6	1	0.87
17739.36	1	0.87	108716	2	1.74
21860.62	1	0.87	109552.2	1	0.87
29698.65	1	0.87	109581.1	1	0.87
29818.52	1	0.87	113787.9	1	0.87
34568.67	1	0.87	119764.3	1	0.87
34928.48	1	0.87	121901.2	1	0.87
42938.53	1	0.87	122492.1	1	0.87
43027.34	1	0.87	122986.5	1	0.87
45297.7	1	0.87	129206	1	0.87
45508.86	1	0.87	130974.9	1	0.87
47136.13	1	0.87	132414.9	1	0.87
49137.27	1	0.87	132754.2	1	0.87
49578.56	1	0.87	134098.5	1	0.87
50593.81	1	0.87	135762.6	1	0.87

Conclusão					
Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem	Valor dos contratos	Freq.	Porcentagem
52800.39	1	0.87	136051.2	1	0.87
54886.66	1	0.87	140392.5	1	0.87
56279.84	1	0.87	142553.2	1	0.87
56364.11	1	0.87	144260.5	1	0.87
57352.68	1	0.87	155557.7	1	0.87
60038.22	1	0.87	156006.7	1	0.87
62538.99	1	0.87	159723.4	1	0.87
63689.45	1	0.87	169757.7	1	0.87
63726.95	1	0.87	173208.4	1	0.87
66807.44	1	0.87	175470.8	1	0.87
67546.65	1	0.87	177323.5	1	0.87
67672.5	1	0.87	180891.6	1	0.87
69829.92	1	0.87	197768.3	1	0.87
69834.13	1	0.87	205348	1	0.87
70351.88	1	0.87	208552.7	1	0.87
70997.03	1	0.87	239100.3	1	0.87
71690.85	1	0.87	259442.4	1	0.87
74548.61	1	0.87	262541	1	0.87
76053.06	1	0.87	269558	1	0.87
77768.3	1	0.87	300000	1	0.87
82201.81	1	0.87	575034.9	1	0.87
85244.15	1	0.87	630633.9	1	0.87
85482.56	1	0.87	659852.5	1	0.87
85807.2	1	0.87	699278.5	1	0.87
85820.75	1	0.87	Total	115	100
86638.94	1	0.87			

Fonte: Elaboração própria com base no programa Stata.

APÊNDICE B – Resultado das estimações por estimadores formuladas no programa Stata a partir das lavouras Temporárias e Permanentes por hectare de Pernambuco mediante PRONAMP Investimento e PRONAMP Custeio durante o período de 2013 - 2016.

Figura 1B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Pooled OLS* 2013 - 2016

```
reg RMT_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ pern Sertao Sao_Francisco, ro
```

Linear regression

Number of obs = 62
 F(7, 54) = 0.91
 Prob > F = 0.5068
 R-squared = 0.2740
 Root MSE = 142.7

	RMT_h	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	pronamp_inv	-.0000573	.0001162	-0.49	0.624	-.0002902	.0001757
	pibpc	-.0038022	.0023277	-1.63	0.108	-.008469	.0008646
ipluviometrico		-.8995893	.6931165	-1.30	0.200	-2.289204	.4900257
	Agreste	-331.0858	193.036	-1.72	0.092	-718.0997	55.92801
	Mata_ pern	-270.9369	171.6174	-1.58	0.120	-615.0091	73.13529
	Sertao	-328.3128	206.9684	-1.59	0.119	-743.2596	86.63391
	Sao_Francisco	-246.8321	227.5367	-1.08	0.283	-703.0157	209.3516
	_cons	432.269	242.5915	1.78	0.080	-54.09768	918.6356

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 2B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Pooled OLS* 2013 - 2016

```
reg RMT_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ pern Sertao Sao_Francisco, ro
```

Linear regression

Number of obs = 106
 F(7, 98) = 2.34
 Prob > F = 0.0297
 R-squared = 0.2495
 Root MSE = 144.42

	RMT_h	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	pronamp_cus	-.0000702	.0000712	-0.99	0.326	-.0002115	.000071
	pibpc	-.004433	.0019576	-2.26	0.026	-.0083178	-.0005481
ipluviometrico		-.2747659	.4878706	-0.56	0.575	-1.242929	.6933975
	Agreste	-320.4423	145.9829	-2.20	0.031	-610.1407	-30.74389
	Mata_ pern	-268.3015	135.7713	-1.98	0.051	-537.7353	1.13216
	Sertao	-242.7203	155.439	-1.56	0.122	-551.1839	65.74323
	Sao_Francisco	-326.7246	152.9076	-2.14	0.035	-630.1647	-23.28456
	_cons	390.3037	173.1949	2.25	0.026	46.604	734.0034

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 3B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Pooled OLS* 2013 - 2016

```
reg RMP_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_pern Sertao Sao_Francisco, ro
```

Linear regression		Number of obs = 41				
		F(7, 33) = 0.75				
		Prob > F = 0.6345				
		R-squared = 0.1910				
		Root MSE = 780.17				
RMP_h	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pronamp_inv	.0000134	.0007364	0.02	0.986	-.0014848	.0015116
pibpc	-.0022978	.0048342	-0.48	0.638	-.0121331	.0075375
ipluviometrico	-6.211872	3.342112	-1.86	0.072	-13.01145	.5877056
Agreste	-880.6832	556.4224	-1.58	0.123	-2012.733	251.3667
Mata_pern	-593.6722	449.5438	-1.32	0.196	-1508.276	320.9315
Sertao	-411.6658	512.0112	-0.80	0.427	-1453.36	630.0288
Sao_Francisco	-664.4968	712.5916	-0.93	0.358	-2114.275	785.2817
_cons	1376.289	736.3799	1.87	0.071	-121.8869	2874.466

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 4B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Pooled OLS* 2013 - 2016

```
reg RMP_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_pern Sertao Sao_Francisco, ro
```

Linear regression		Number of obs = 64				
		F(7, 56) = 3.10				
		Prob > F = 0.0078				
		R-squared = 0.2449				
		Root MSE = 837.03				
RMP_h	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pronamp_cus	-.0002987	.0012296	-0.24	0.809	-.002762	.0021645
pibpc	.0002523	.0061599	0.04	0.967	-.0120875	.0125921
ipluviometrico	-9.782905	3.345286	-2.92	0.005	-16.48432	-3.081492
Agreste	-1062.334	356.2735	-2.98	0.004	-1776.035	-348.632
Mata_pern	-753.2354	274.5118	-2.74	0.008	-1303.149	-203.3222
Sertao	-446.3553	442.6153	-1.01	0.318	-1333.02	440.3097
Sao_Francisco	-1110.373	483.6063	-2.30	0.025	-2079.153	-141.5932
_cons	1960.605	469.1894	4.18	0.000	1020.706	2900.504

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 5B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Population-averaged* 2013 - 2016

```
xtreg RMT_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, pa
```

```
Iteration 1: tolerance = .76678386
estimates diverging (correlation > 1)
r(430);
```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 6B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Population-averaged* 2013 - 2016

```
xtreg RMT_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, pa
```

```
Iteration 1: tolerance = .09614857
Iteration 2: tolerance = .00647758
Iteration 3: tolerance = .00023042
Iteration 4: tolerance = 7.944e-06
Iteration 5: tolerance = 2.736e-07
```

```
GEE population-averaged model
Group variable:          Código      Number of obs      =      106
Link:                   identity     Number of groups   =       61
Family:                 Gaussian    Obs per group: min =        1
Correlation:           exchangeable avg           =       1.7
Scale parameter:       19421.43 max           =        4
                        Wald chi2(7) =      15.35
                        Prob > chi2   =       0.0318
```

	RMT_h	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pronamp_cus		-.0000624	.0001032	-0.60	0.545	-.0002648 .0001399
pibpc		-.0036553	.0017328	-2.11	0.035	-.0070516 -.0002591
ipluviometrico		-.371029	.5354619	-0.69	0.488	-1.420515 .678457
Agreste		-291.1836	84.81433	-3.43	0.001	-457.4166 -124.9506
Mata_ern		-241.1356	78.35639	-3.08	0.002	-394.7113 -87.5599
Sertao		-220.6863	93.35574	-2.36	0.018	-403.6602 -37.71241
Sao_Francisco		-297.5353	102.0628	-2.92	0.004	-497.5748 -97.4959
_cons		356.8417	101.2913	3.52	0.000	158.3144 555.369

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 7B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Population-averaged* 2013 - 2016

```
xtreg RMP_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_pern Sertao Sao_Francisco, pa
estimates diverging (correlation > 1)
r(430);
```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 8B- Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Population-averaged* 2013 - 2016

```
xtreg RMP_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_pern Sertao Sao_Francisco, pa
Iteration 1: tolerance = 1.0457091
estimates diverging (correlation > 1)
r(430);
```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 9B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Between* 2013 - 2016

```
xtreg RMT_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_pern Sertao Sao_Francisco, be

Between regression (regression on group means)   Number of obs   =   62
Group variable: Código                          Number of groups =   48

R-sq:  within = 0.1706                          Obs per group:  min =   1
         between = 0.1795                        avg =   1.3
         overall = 0.2590                        max =   4

                                                F(7,40)         =   1.25
sd(u_i + avg(e_i.))= 136.7904                  Prob > F         =   0.2994
```

	RMT_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
pronamp_inv		-.0000316	.0002358	-0.13	0.894	-.0005081 .000445
pibpc		-.0022609	.0016803	-1.35	0.186	-.0056568 .0011351
ipluviometrico		-.733241	.5958857	-1.23	0.226	-1.937571 .471089
Agreste		-229.9261	89.48795	-2.57	0.014	-410.788 -49.06423
Mata_pern		-182.4698	83.45683	-2.19	0.035	-351.1423 -13.7972
Sertao		-205.7064	99.7469	-2.06	0.046	-407.3024 -4.110409
Sao_Francisco		-137.1613	124.6794	-1.10	0.278	-389.1478 114.8252
_cons		302.9256	112.1048	2.70	0.010	76.35329 529.4979

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 10B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Between* 2013 - 2016

```

xtreg  RMT_h pronamp_cus pibpc  ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, be

```

Between regression (regression on group means) Number of obs = 106
Group variable: Código Number of groups = 61

R-sq: within = 0.0066 Obs per group: min = 1
between = 0.2513 avg = 1.7
overall = 0.2467 max = 4

sd(u_i + avg(e_i.))= 108.4782 F(7,53) = 2.54
Prob > F = 0.0248

RMT_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pronamp_cus	-.0000637	.0001339	-0.48	0.636	-.0003323	.0002048
pibpc	-.0031352	.0014651	-2.14	0.037	-.0060738	-.0001967
ipluviometrico	-.4502362	.5471562	-0.82	0.414	-1.547693	.6472203
Agreste	-277.0064	77.12995	-3.59	0.001	-431.7095	-122.3033
Mata_ern	-224.8386	68.635	-3.28	0.002	-362.503	-87.17422
Sertao	-206.1538	85.05368	-2.42	0.019	-376.7498	-35.55769
Sao_Francisco	-284.423	93.03459	-3.06	0.003	-471.0268	-97.81924
_cons	341.5167	94.99634	3.60	0.001	150.9782	532.0553

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 11B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador *Between* 2013 - 2016

```

xtreg  RMP_h pronamp_inv pibpc  ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, be

```

Between regression (regression on group means) Number of obs = 41
Group variable: Código Number of groups = 35

R-sq: within = 0.3124 Obs per group: min = 1
between = 0.1616 avg = 1.2
overall = 0.1889 max = 2

sd(u_i + avg(e_i.))= 690.0286 F(7,27) = 0.74
Prob > F = 0.6379

RMP_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pronamp_inv	.0002118	.0013018	0.16	0.872	-.0024592	.0028829
pibpc	-.0014169	.009366	-0.15	0.881	-.0206344	.0178005
ipluviometrico	-4.690053	3.504424	-1.34	0.192	-11.88054	2.500431
Agreste	-661.8145	660.0846	-1.00	0.325	-2016.196	692.5672
Mata_ern	-427.3032	617.3104	-0.69	0.495	-1693.92	839.3132
Sertao	-291.7362	708.8288	-0.41	0.684	-1746.133	1162.66
Sao_Francisco	-410.4345	814.0285	-0.50	0.618	-2080.683	1259.814
_cons	1061.444	806.7755	1.32	0.199	-593.9223	2716.811

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 12B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador *Between* 2013 - 2016

```

xtreg   RMP_h   pronamp_cus   pibpc   ipluviometrico   Agreste   Mata_ pern   Sertao   Sao_Francisco, be
-----
Between regression (regression on group means)   Number of obs   =   64
Group variable: Código                           Number of groups =   36

R-sq:  within = 0.0745                               Obs per group: min =   1
      between = 0.1609                               avg =   1.8
      overall = 0.2173                               max =   4

                                                    F(7,28) =   0.77
sd(u_i + avg(e_i.))= 667.7763                       Prob > F =   0.6195
-----

```

	RMP_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
pronamp_cus		.0002787	.0016629	0.17	0.868	-.0031276 .0036851
pibpc		-.0034825	.0114574	-0.30	0.763	-.0269518 .0199869
ipluviometrico		-5.492466	4.330993	-1.27	0.215	-14.3641 3.37917
Agreste		-932.9924	646.6255	-1.44	0.160	-2257.545 391.5599
Mata_ pern		-710.6665	614.2053	-1.16	0.257	-1968.809 547.4759
Sertao		-578.6673	690.7711	-0.84	0.409	-1993.648 836.3131
Sao_Francisco		-840.0269	754.8319	-1.11	0.275	-2386.23 706.1762
_cons		1431.087	776.1554	1.84	0.076	-158.7957 3020.969

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 13B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador Efeitos Fixos 2013 - 2016

```

xtreg   RMT_h   pronamp_inv   pibpc   ipluviometrico   Agreste   Mata_ pern   Sertao   Sao_Francisco, fe
note: Agreste omitted because of collinearity
note: Mata_ pern omitted because of collinearity
note: Sertao omitted because of collinearity
note: Sao_Francisco omitted because of collinearity

Fixed-effects (within) regression   Number of obs   =   62
Group variable: Código               Number of groups =   48

R-sq:  within = 0.1751                               Obs per group: min =   1
      between = 0.0035                               avg =   1.3
      overall = 0.0000                               max =   4

                                                    F(3,11) =   0.78
corr(u_i, Xb) = -0.3590                       Prob > F =   0.5303
-----

```

	RMT_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
pronamp_inv		5.56e-06	.0001034	0.05	0.958	-.0002221 .0002332
pibpc		.0025952	.012774	0.20	0.843	-.0255203 .0307106
ipluviometrico		.7124105	.4669412	1.53	0.155	-.3153202 1.740141
Agreste		0 (omitted)				
Mata_ pern		0 (omitted)				
Sertao		0 (omitted)				
Sao_Francisco		0 (omitted)				
_cons		-28.83742	146.7356	-0.20	0.848	-351.8003 294.1254

sigma_u		156.10347				
sigma_e		27.029216				
rho		.97089198	(fraction of variance due to u_i)			


```

F test that all u_i=0:   F(47, 11) =   42.76   Prob > F = 0.0000
-----

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 14B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador Efeitos Fixos 2013 - 2016

```

xtreg RMT_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, fe
note: Agreste omitted because of collinearity
note: Mata_ern omitted because of collinearity
note: Sertao omitted because of collinearity
note: Sao_Francisco omitted because of collinearity

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =      106
Group variable: Código                        Number of groups =       61

R-sq:  within = 0.0090                        Obs per group:  min =       1
          between = 0.0035                      avg =       1.7
          overall = 0.0026                      max =       4

corr(u_i, Xb) = -0.4613                       F(3,42)         =       0.13
                                                Prob > F        =       0.9434
-----+-----
           RMT_h |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    pronamp_cus |   -.000071     .0002005    -0.35  0.725    - .0004758   .0003337
      pibpc     |   -.0071544    .0134567    -0.53  0.598    - .0343111   .0200023
ipluviometrico |  - .3672999    1.341437    -0.27  0.786    -3.07443    2.33983
    Agreste     |           0 (omitted)
    Mata_ern    |           0 (omitted)
    Sertao      |           0 (omitted)
Sao_Francisco  |           0 (omitted)
      _cons     |   160.4847    183.1982     0.88  0.386    -209.2241   530.1936
-----+-----
    sigma_u     |   148.63427
    sigma_e     |   126.14297
      rho       |   .58130812   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0:      F(60, 42) =      2.03          Prob > F = 0.0086

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 15B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanentes em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador Efeitos Fixos 2013 - 2016

```

xtreg RMP_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, fe
note: Agreste omitted because of collinearity
note: Mata_ern omitted because of collinearity
note: Sertao omitted because of collinearity
note: Sao_Francisco omitted because of collinearity

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =       41
Group variable: Código                        Number of groups =       35

R-sq:  within = 0.5827                        Obs per group:  min =       1
        between = 0.0063                       avg =       1.2
        overall = 0.0092                       max =       2

                                                F(3,3)          =       1.40
corr(u_i, Xb) = -0.1270                       Prob > F        =       0.3951

```

RMP_h	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pronamp_inv	-.0000528	.0000335	-1.57	0.214	-.0001594	.0000539
pibpc	.0015436	.0042757	0.36	0.742	-.0120635	.0151506
ipluviometrico	.0078034	.1577398	0.05	0.964	-.4941951	.5098018
Agreste	0	(omitted)				
Mata_ern	0	(omitted)				
Sertao	0	(omitted)				
Sao_Francisco	0	(omitted)				
_cons	342.9166	50.32415	6.81	0.006	182.7627	503.0706

```

sigma_u | 674.06931
sigma_e | 4.5484931
rho | .99995447 (fraction of variance due to u_i)

```

```

F test that all u_i=0:      F(34, 3) = 31586.50          Prob > F = 0.0000

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 16B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanentes em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador Efeitos Fixos 2013 - 2016

```

xtreg  RMP_h pronamp_cus pibpc  ipluviometrico Agreste Mata_ pern  Sertao Sao_Francisco, fe
note: Agreste omitted because of collinearity
note: Mata_ pern omitted because of collinearity
note: Sertao omitted because of collinearity
note: Sao_Francisco omitted because of collinearity

Fixed-effects (within) regression          Number of obs   =       64
Group variable: Código                    Number of groups =       36

R-sq:  within = 0.0879                    Obs per group:  min =       1
        between = 0.0477                  avg =       1.8
        overall = 0.1076                  max =       4

corr(u_i, Xb) = -0.2745                   F(3,25)         =       0.80
                                           Prob > F        =       0.5038
-----+-----
      RMP_h |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    pronamp_cus |   -.0002394   .0011829    -0.20  0.841    - .0026756   .0021968
      pibpc |   -.00808    .1136485   -0.07  0.944    - .2421436   .2259835
ipluviometrico |  -9.961747    6.471009   -1.54  0.136    -23.28904   3.365546
    Agreste |           0 (omitted)
    Mata_ pern |           0 (omitted)
    Sertao |           0 (omitted)
Sao_Francisco |           0 (omitted)
      _cons |  1310.849    1276.22     1.03  0.314    -1317.574   3939.273
-----+-----
      sigma_u |  760.94143
      sigma_e |  536.16537
      rho | .66823821   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0:   F(35, 25) =      3.79          Prob > F = 0.0004

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 17B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador Efeitos Aleatórios 2013 - 2016

```

xtreg RMT_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ern Sertao Sao_Francisco, re theta

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       62
Group variable: Código                 Number of groups =       48

R-sq:  within = 0.0981                   Obs per group:  min =       1
      between = 0.1347                       avg =       1.3
      overall = 0.2033                       max =       4

Wald chi2(7) =       7.34
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     =     0.3939

----- theta -----
   min    5%   median    95%    max
0.8029  0.8029  0.8029   0.8593  0.9000

-----+-----
      RMT_h |      Coef.  Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
   pronamp_inv | -4.80e-06   .000092   -0.05  0.958   -0.0001851   .0001755
      pibpc | -0.0026137   .001667   -1.57  0.117   -0.005881   .0006536
ipluviometrico | .1436011   .3665634    0.39  0.695   -0.57485   .8620521
   Agreste | -147.2491   77.01908   -1.91  0.056   -298.2038   3.705476
   Mata_ern | -143.1036   80.55864   -1.78  0.076   -300.9956   14.78845
   Sertao | -108.7512   85.47794   -1.27  0.203   -276.2849   58.78245
Sao_Francisco | -28.11863   110.6689   -0.25  0.799   -245.0257   188.7884
      _cons | 172.9072   88.76115    1.95  0.051   -1.061493   346.8758

-----+-----
   sigma_u | 134.44759
   sigma_e | 27.029216
      rho | .96115335   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 18B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Temporária em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador Efeitos Aleatórios 2013 - 2016

```

xtreg RMT_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ pern Sertao Sao_Francisco, re theta

Random-effects GLS regression                Number of obs   =       106
Group variable: Código                      Number of groups =        61

R-sq:  within = 0.0084                      Obs per group: min =        1
        between = 0.2475                      avg =           1.7
        overall = 0.2495                      max =           4

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Wald chi2(7)    =       32.49
                                                Prob > chi2     =       0.0000

----- theta -----
min      5%      median      95%      max
0.0009   0.0009   0.0009   0.0036   0.0036

-----+-----
RMT_h |      Coef.  Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
pronamp_cus | -0.0000702  .0001175   -0.60  0.550   -0.0003006   .0001602
pibpc | -0.0044291  .0016606  -2.67  0.008   -0.0076838  -0.0011743
ipluviometrico | -0.2756549  .5593165  -0.49  0.622   -1.371895   .8205853
Agreste | -320.3553    69.0975   -4.64  0.000   -455.7839   -184.9267
Mata_ pern | -268.2191    60.05972  -4.47  0.000   -385.934    -150.5042
Sertao | -242.7104    76.81215  -3.16  0.002   -393.2594   -92.16134
Sao_Francisco | -326.6542    87.87358  -3.72  0.000   -498.8833   -154.4252
_cons | 390.2176     85.82197   4.55  0.000    222.0097    558.4256

-----+-----
sigma_u | 5.3965185
sigma_e | 126.14297
rho | .00182687 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 19B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Investimento mediante estimador Efeitos Aleatórios 2013 - 2016

```

xtreg RMP_h pronamp_inv pibpc ipluviometrico Agreste Mata_bern Sertao Sao_Francisco, re theta

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       41
Group variable: Código                 Number of groups =       35

R-sq:  within = 0.5787                 Obs per group:  min =       1
      between = 0.1030                               avg =       1.2
      overall  = 0.1203                               max =       2

                                           Wald chi2(7)    =       7.73
corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Prob > chi2     =     0.3570

-----+----- theta -----+-----
min      5%      median      95%      max
0.9934   0.9934   0.9934     0.9953   0.9953

-----+-----
RMP_h |      Coef.   Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
pronamp_inv |   -.000052   .0000326   -1.60  0.110   -.0001158   .0000119
pibpc |    .000858   .0038214    0.22  0.822   -.0066318   .0083479
ipluviometrico |  -.0073022   .1540955   -0.05  0.962   -.3093238   .2947194
Agreste |   17.65699   414.0546    0.04  0.966   -793.8751   829.1891
Mata_bern |   83.10578   454.013     0.18  0.855   -806.7434   972.955
Sertao |   482.2931   413.8362    1.17  0.244   -328.811   1293.397
Sao_Francisco |  417.0664   532.7015    0.78  0.434   -627.0095   1461.142
_cons |   108.3956   371.1179    0.29  0.770   -618.9822   835.7733

-----+-----
sigma_u |   690.01488
sigma_e |   4.5484931
rho |    .99995655   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Figura 20B - Estimação do rendimento médio/ h da Lavoura Permanente em Pernambuco por meio do PRONAMP Custeio mediante estimador Efeitos Aleatórios 2013 - 2016

```

xtreg  RMP_h pronamp_cus pibpc ipluviometrico Agreste Mata_ pern Sertao Sao_Francisco, re theta

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       64
Group variable: Código                    Number of groups =       36

R-sq:  within = 0.0877                    Obs per group:  min =       1
        between = 0.1558                               avg =       1.8
        overall = 0.2374                               max =       4

Wald chi2(7) = 10.15
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Prob > chi2     = 0.1800

-----+----- theta -----+-----
min      5%      median      95%      max
0.2587   0.2587   0.2587   0.5166   0.5166

-----+-----
RMP_h |      Coef.  Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
pronamp_cus | -0.0001383   .0000999   -0.14  0.890   -0.0020963   .0018198
pibpc | -0.0012694   .0114882   -0.11  0.912   -0.0237858   .021247
ipluviometrico | -7.927682   3.780059   -2.10  0.036   -15.33646   -5.5189025
Agreste | -1055.391   589.0636   -1.79  0.073   -2209.934   99.15298
Mata_ pern | -736.5911   564.1046   -1.31  0.192   -1842.216   369.0336
Sertao | -596.5122   624.9821   -0.95  0.340   -1821.455   628.4303
Sao_Francisco | -1002.383   691.9901   -1.45  0.147   -2358.658   353.893
_cons | 1739.208   688.0693   2.53  0.011   390.6171   3087.799

-----+-----
sigma_u | 485.43154
sigma_e | 536.16537
rho | .45046088 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

Fonte: Elaboração própria, 2018.