

EFEITOS HETEROGÊNEOS DO PROGRAMA AGROAMIGO SOBRE OS PEQUENOS PRODUTORES RURAIS

Heterogeneous effects of the Agroamigo program on small rural producers

Silvia Patrícia da Silva Duarte

Economista. Mestre pela Universidade Federal do Ceará (UFPE). Doutoranda em Economia pela UFPE. patriciaduarte14@hotmail.com

Edward Martins Costa

Economista. Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (DEA/UFC). edwardcosta@ufc.br

Francisca Zilania Mariano

Economista. Doutora em Economia e Prof^a Assistente pela UFC. zilania@ufc.br

Ahmad Saeed Khan

Engenheiro agrônomo. Ph.D em Economia Agrícola e Recursos Naturais pela Oregon State University, Estados Unidos.

Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará - UFC. saeed@ufc.br

Jair Andrade de Araújo

Engenheiro de pesca. Doutor em Economia. Prof. do Maer/UFC. Pesquisador de Produtividade do CNPq. jaraujoce@gmail.com

Resumo: O presente artigo teve como objetivo verificar o efeito do Programa de Microcrédito Rural, Agroamigo, na produção e produtividade por trabalhador dos agricultores familiares beneficiados no Estado do Ceará. Os dados analisados foram obtidos a partir de uma pesquisa de campo, realizada em 13 municípios que compõem o Cariri Central, no período de novembro a dezembro de 2016. Buscando captar a heterogeneidade do efeito deste programa, aplicou-se o método de efeitos heterogêneos de tratamento, desenvolvido por Xie, Brand e Jann (2012). Esses efeitos são estimados a partir de um modelo paramétrico e dois não paramétricos. Dos resultados, observou-se que há efeito positivo e significativo desta política sobre o valor bruto da produção nos beneficiários com menor probabilidade de participar do tratamento. Para a variável produtividade por trabalhador, existe efeito somente para aqueles que possuem maior probabilidade ao benefício. Além disso, as estimações por *Matching* de Suavização e Diferenciação de Suavização mostram que existe heterogeneidade nos efeitos tratamentos, sendo que, o efeito é decrescente para o valor bruto da produção na propensão de tratamento, e crescente sobre o valor bruto da produção por trabalhador.

Palavras-chave: Efeitos heterogêneos, Agroamigo, agricultura familiar, Ceará.

Abstract: The objective of this paper was to verify the effect of the Rural Microcredit Program, Agroamigo, on the production and productivity per worker of the beneficiary family farmers in the State of Ceará. The data analyzed were obtained from a field survey carried out in 13 municipalities that compose the Central Cariri, from November to December 2016. In order to capture the heterogeneity of the effect of this program, the heterogeneous effects method treatment, developed by Xie, Brand and Jann (2012). These effects are estimated from a parametric model and two non-parametric models. From the results, it was observed that there is a positive and significant effect of this policy on the gross value of production in the beneficiaries who are less likely to participate in the treatment. For the variable productivity per worker, there is an effect only for those who are more likely to benefit. In addition, the Smoothing Matching and Smoothing Differentiation estimates show that there is heterogeneity in the treatment effects, with the effect decreasing to the gross value of the yield in the treatment propensity, and increasing over the gross value of the production per worker. **Keywords:** Heterogeneous effects, Agroamigo, family farming, Ceará.

1 INTRODUÇÃO

A produção agropecuária apresenta características distintas no que concerne ao sistema de produção, e isso se evidencia devido às características climáticas e as mudanças de tecnologias adotadas no país nas últimas décadas. O marco histórico sobre a produção rural no contexto brasileiro caracteriza-se pela produção de *commodities* com destino à exportação, gerando divisas para a nação. A partir da década de 60, novas tecnologias foram inseridas dando origem à mecanização intensiva da produção, bem como a modernização das atividades desenvolvidas no processo produtivo. O uso de máquinas, tratores e defensivos agrícolas, caracterizaram o início de um novo modelo para a agricultura do país.

Entretanto, a modernização da agricultura não ocorreu de maneira homogênea, pois demonstrou-se distorcida entre as regiões do Brasil. Concentrou-se principalmente nas regiões mais ricas e deixou as mais pobres, Norte e Nordeste, à margem do processo. Esse novo modelo beneficiou os produtores que dispunham de recursos para absorver as inovações tecnológicas. Por outro lado, os pequenos produtores foram excluídos do novo sistema, devido aos altos custos oriundos da modernização (TEIXEIRA, 2005).

Conforme o Censo Agropecuário de 2006, a região Nordeste abrigava mais de 50% dos estabelecimentos de agricultura familiar do país. A Lei n. 11.326/2006 define a agricultura familiar como a atividade desenvolvida em estabelecimentos que não ultrapassem quatro módulos fiscais¹; utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades do seu estabelecimento ou empreendimento (BRASIL, 2006).

Ademais, as vulnerabilidades climáticas, como a escassez dos recursos hídricos, expõem os pequenos produtores a riscos que os tornam vulneráveis diante da produção e possível comercialização dos seus produtos. Percebe-se que há muitas dificuldades desses pequenos produtores para iniciar ou expandir sua produção².

Diante da expressividade da agricultura familiar para produção de alimentos do país, o Governo Federal, através do Ministério do Desenvolvimento Agrário, criou em 1996 o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Um programa direcionado, exclusivamente, para a agricultura familiar com o objetivo de apoiar o seu desenvolvimento e promover melhorias no campo. O Pronaf tem como objetivo, conceder crédito para custeio e/ou financiamento das atividades que gerem renda para os agricultores e assentados da reforma agrária. Entre as linhas de crédito do Pronaf, destaca-se o microcrédito rural proposto a atender os agricultores familiares mais pobres.

Entre os programas de microcrédito, destaca-se o Agroamigo, cujo objetivo é financiar atividades no meio rural a fim de contribuir positivamente com a condição econômica e social de agricultores (as) familiares enquadrados no Pronaf B (BNB, 2016). Criado em 2005, esse programa tem atuação em todos os estados do Nordeste juntamente com as regiões norte dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, cuja fonte de recursos provém do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar o impacto do Agroamigo sobre a produção agropecuária e produtividade por trabalhador dos agricultores familiares que são beneficiários deste programa (dentro do grupo de agricultores familiares que se enquadram no Grupo B do Pronaf) em detrimento daqueles que são elegíveis, mas que por algum motivo não são beneficiários.

Para tal, com o auxílio da Ematerce, foram aplicados 400 questionários nos treze municípios do Cariri Central do Estado do Ceará, no período de novembro a dezembro de 2016, contendo perguntas acerca de características sociais e econômicas dos agricultores familiares entrevistados.

A contribuição deste trabalho reside, principalmente, na utilização de uma base de dados construída a partir de dados primários (os quais foram obtidos com o devido rigor estatístico e ético ministrado na condução desta pesquisa) para mensurar o efeito na produção agropecuária e produtividade por trabalhador dos beneficiários do programa Agroamigo, por meio de métodos paramétricos e não paramétricos que analisam os efeitos heterogêneos de tratamento.

Além da introdução, este artigo está dividido em mais quatro seções. A segunda seção refere-se ao Programa Agroamigo. A terceira apresenta os

1 O módulo fiscal representa uma unidade de medida instituída pelo Inera (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para indicação da extensão mínima das propriedades rurais; essa medida varia por município.

2 Contudo, a agricultura familiar não deve ser entendida como sinônimo de atraso, o modelo desenvolvido na região Sul de agricultura familiar apresenta bons resultados e está inserido nesse novo modelo de produção.

procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho. A quarta seção mostra os resultados da pesquisa, a partir das estatísticas descritivas e mensuração do efeito médio. Por fim, na quinta seção são apresentadas as considerações finais, as limitações do trabalho e a indicação de estudos futuros.

2 O PROGRAMA AGROAMIGO

2.1 Estrutura e definição

Criado em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) tem entre seus objetivos, a redução dos níveis de pobreza que atingem de forma intensa o meio rural, por meio da oferta de crédito para os agricultores familiares e assentados da Reforma Agrária (MDA, 2016). Portanto, o Pronaf representa o reconhecimento por parte do Estado de uma nova classe social, os agricultores familiares, que durante o processo histórico de implantação de políticas agrícolas no meio rural, sempre ficou à margem do acesso aos benefícios dessas políticas (MATTEI, 2005).

Conforme nos ensinam Maia e Pinto (2015), exceto o grupo A que era destinado às famílias assentadas pelo Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária, os demais grupos eram classificados de acordo com os rendimentos anuais auferidos pelos agricultores familiares, com o objetivo de adequar as condições de pagamento à faixa de renda de acordo com o perfil das famílias. Sendo assim, os produtores mais pobres não teriam que disputar recursos com os agricultores familiares mais estruturados, tendo, portanto, chances na aquisição de recursos. Atualmente, os beneficiários do Pronaf estão divididos por grupos como evidencia o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Pronaf: Classificação dos agricultores familiares por grupo

Grupo	Público
Pronaf A	Assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária ou beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário
Pronaf B	Agricultores familiares com renda bruta anual, não superior a R\$ 20 mil
Pronaf A/C	Assentados pelo PNRA ou beneficiários do PNCF, que: i. Tenham contratado a primeira operação no grupo "A". ii. Não tenham contratado financiamento de custeio, exceto no próprio grupo "A/C".
Pronaf V	Demais beneficiários

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Bacen (2017).

Após o processo de modificação necessário para adequação do programa ao final proposto, o Agroamigo atualmente se configura como um programa de Microcrédito Rural Orientado e Acompanhado do Banco do Nordeste que tem como objetivo financiar atividades no meio rural a fim de contribuir positivamente com a condição econômica e social de agricultores familiares, enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), com exceção dos grupos A e A/C.

Criado em 2005, o programa Agroamigo tem atuação em todos os Estados do Nordeste juntamente com as regiões Norte dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, cuja fonte de recursos provém do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). O Banco do Nordeste em parceria com o Instituto Nordeste de Cidadania (Inec) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) são os agentes responsáveis pelas operações de créditos concedidas pelo programa (BNB, 2016).

Trata-se de uma releitura³ das políticas de microcrédito do Pronaf B, haja vista que fora criado para melhorar a aplicação e qualificação do crédito para agricultura familiar. Isso se justifica, frente à verificação de que a prática de financiamentos para esse público no modelo tradicional (Pronaf B) não se mostrou adequada, acarretando elevados níveis de inadimplência, bem como o incentivo da cultura do não pagamento e pouca efetividade na mudança de cenário em relação às famílias envolvidas (MAIA; PINTO, 2015).

Para o programa Agroamigo, a principal característica é a forte presença do Assessor de Microcrédito nas comunidades, tornando-se uma figura essencial no processo de concessão de crédito. Este é um profissional de nível médio, com qualificação na área de extensão rural e que deverá apresentar habilidade para promover e facilitar processos, devendo preferencialmente pertencer à comunidade local, com vivência na zona rural, visando a garantir facilidade de diálogo e compreensão dos processos produtivos, permitindo maior fluidez nos trabalhos de campo (SMITH, 2005).

Esse método utilizado no programa Agroamigo se baseia àquele aplicado ao programa de microfinanças Crediamigo, também do Banco do Nordeste, com adaptações necessárias para o meio rural

³ Desde 2010, 100% das carteiras do Pronaf B pertencem ao Agroamigo.

a fim de atender as deficiências que excluía esse público do mercado de microcrédito tradicional.

O modelo operacional aplicado pela metodologia desse programa pode ser resumido da seguinte forma: os assessores de microcrédito rural executam as atividades de concessão de crédito, envolvendo a preparação de cadastro de clientes, elaboração de propostas, planos de negócio, acompanhamento, cobrança e renovação de crédito.

O diferencial do programa está em inserir os agricultores que precisam de empréstimos para investir em suas atividades produtivas, geradoras de renda, mas que por uma falha de mercado não conseguem se inserir no mercado financeiro tradicional. Para isso, a proposta de crédito leva em consideração a realidade financeira dos seus clientes, com a finalidade de permitir a concessão do empréstimo e de facilitar o reembolso do mesmo, sem que haja exigências de garantias reais.

Para ter acesso a essa e outras fontes de financiamento pelo Pronaf, o agricultor familiar deve ter a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Este documento, emitido pelos sindicatos rurais ou por empresas de extensão rural de cada estado, desde que sejam autorizados pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (Sead), pode ser emitido por pessoas físicas, bem como, por pessoas jurídicas, como associações, cooperativas e agroindústrias (MDA, 2017).

Atualmente, o Agroamigo é formado pelos produtores com renda anual familiar bruta de até R\$ 20.000,00 – excluindo-se os proventos de aposentadoria rural. Para o ano safra 2015/2016, o valor máximo por operação é de R\$ 4.000,00. As taxas de juros incidentes sobre os financiamentos são de apenas 0,5% a.a., e para incentivar o pagamento das parcelas em dia, há um desconto de 25% sobre cada parcela paga em dia. Prazo para quitação do empréstimo de até dois anos, incluído até um ano de carência.

Os beneficiários precisam preencher os requisitos necessários para terem acesso a microcréditos desta natureza. Segundo o BNB (2016) esses agricultores fazem parte de um subgrupo do Pronaf, classificados como: Pronaf Grupo B⁴, ou seja, que

obtenham renda bruta anual de até R\$ 20 mil, explorem área de até quatro módulos fiscais e empreguem mão de obra familiar. Além disso, segundo BNB (2016) outras exigências são necessárias, como:

- I. Residir na propriedade rural ou em local próximo;
- II. As atividades empreendedoras dos clientes do Agroamigo não estão limitadas à propriedade rural, pois eles poderão desenvolvê-las no campo ou em aglomerados urbanos próximos;
- III. No entanto, é necessário que 50% da renda familiar seja proveniente do empreendimento.

Estão atrelados ao Agroamigo, outros programas do governo federal que potencializam os efeitos positivos desta política, de forma que a integração entre o crédito e o governo federal seja capaz de viabilizar o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos, bem como, a melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares. Destacam-se o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Bolsa Família, assistência técnica e outros.

Sendo assim, devido à metodologia e a estrutura à qual o programa está esquematizado, com a concessão de microcrédito produtivo e orientado, é perceptível o sucesso que ele vem alcançando ao longo dos anos. O número de clientes cresce a cada ano, e em 12 anos de atuação, tornou-se o maior programa de microfinanças da América Latina.

2.2 Estudos empíricos sobre o Agroamigo

Ao longo do processo de atuação do programa de microcrédito rural Agroamigo, alguns trabalhos empíricos foram realizados com a intenção de mostrar possíveis resultados do programa sob diferentes aspectos. A seguir, serão descritos alguns desses estudos.

No que concerne à eficácia da política pública, Maciel et al. (2009) a partir da análise de dados primários aplicados no município de Quixadá, verificaram que a renda dos beneficiários vem, principalmente, da agricultura, enquanto a renda dos não beneficiários advém de pensões e aposentadorias. Além disso, a suinocultura é a atividade que apresenta maior média de renda por hectare. A partir do Índice de Qualidade de Vida (IQV), o valor médio para os dois públicos entrevistados os classificam em qualidade média de vida, cujas

4 A estrutura metodológica à qual o Pronaf B estava operando, comprometeu o sucesso do programa. Além de não conseguir abrangência para as áreas de interesse, apresentou altos níveis de inadimplência. Nesse sentido, a partir do sucesso observado pelo Crediamigo, em 2005 é aplicado com as mesmas características metodológicas, sendo que destinado à área rural. Nesse sentido, o Agroamigo é uma versão melhorada do Pronaf B.

variáveis condições de moradia, educação e saúde são responsáveis pelo resultado do índice.

Pessanha e Braga (2010) ressaltam a importância quanto à participação efetiva da sociedade em meio à atuação das políticas na comunidade. Sendo assim, os autores investigaram a operacionalização do programa de microcrédito rural Agroamigo, no município de Itabaiana/PB, envolvendo a atuação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) daquele município. Constataram que se trata de uma política de caráter inovador, pois através da concessão de financiamentos para a área rural houve evolução do ideário democrático e do aperfeiçoamento de políticas públicas voltadas ao efetivo desenvolvimento municipal.

Aquino et al. (2012), mostraram que os beneficiários do Agroamigo apresentam baixo grau de escolaridade, são geralmente pessoas idosas, em que a renda proveniente dessas famílias advém de outras fontes e não por sua inserção produtiva por meio de atividades geradoras de renda. Nesse sentido, há resistências causadas pelas características do público alvo da política que comprometem o bom funcionamento da mesma.

Abramovay et al. (2013) observou os efeitos do Agroamigo durante os cinco primeiros anos de sua atuação e verificou que o desempenho do programa impactou positivamente os níveis de produção dos beneficiários, assim como a inserção deles nos mercados agropecuários para escoar sua produção. Esse resultado é melhor observado nos agricultores que estão inseridos no programa a mais tempo, apresentando cerca de 18% a mais da produção agropecuária em relação aos novos integrantes. Além disso, o desempenho é ainda melhor na agricultura, chegando a 28% do aumento da produção. Dessa forma, com o objetivo de medir a evolução das riquezas dos agricultores familiares, os autores criaram um índice⁵ para observar essas mudanças, e perceberam que os clientes mais antigos são menos vulneráveis em relação aos ingressantes.

Nos ensinamentos de Vasconcelos (2014) analisa-se o impacto do programa na renda e na qualidade de vida dos beneficiários do município de Rio Tinto/PB. A partir da aplicação de 60 questionários no município, seus resultados evidenciaram que esse programa se mostra relevante para os agricultores familiares, pois atua positivamente no que

concernem as duas perspectivas analisadas, bem como o aumento de capital e expansão do negócio.

Já de acordo com Oliveira, Almeida e Taques (2015) ao analisar a concentração do programa por municípios e estados do Nordeste, encontraram em seus resultados que os estados de Alagoas e Sergipe apresentaram os maiores níveis de concentração da carteira, e observaram também que há municípios com carência de atuação do programa, nesse caso, sugerem que é preciso direcionar esforços para uma melhor distribuição ou ampliação desse programa nesses municípios.

Nunes et al. (2015) analisaram a atuação do programa Agroamigo em alguns territórios do estado do Rio Grande do Norte. O estudo se baseou em uma metodologia qualitativa, por meio de entrevistas semiestruturadas, assim como dados secundários de diversas fontes de pesquisas. Concluíram que a atuação desse programa nessas regiões se direciona ao financiamento de investimento, para atividades tradicionais, em detrimento ao de custeio.

Assim, conclusivamente Aquino e Bastos (2015) ao analisarem o desempenho do programa nos seus 10 anos de atuação, para tal, recorreram à revisão de literatura acerca do tema, bem como a compilação e análise das estatísticas oficiais referentes às operações contratadas no período de 2005 a 2014.

De um modo geral, embora os efeitos alcançados pela política sejam observados com pouca intensidade, os estudos expostos acima apontam que essa política tem exercido efeitos positivos sobre o público-alvo, contudo, carece de maior difusão bem como aperfeiçoamento de sua aplicabilidade.

2.3 Agricultura familiar no estado do Ceará

O estado do Ceará é uma das unidades federativas que integram a região Nordeste do Brasil. Sua extensão territorial é de 148.886,3 quilômetros quadrados, correspondendo a 9,57% do território nordestino e 1,74% da área total do Brasil. Cerca de 53% do território cearense encontra-se inserido no semiárido. O estado possui 184 municípios, e, conforme a estimativa da população para o ano de 2016 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o contingente populacional cearense é de 8.963.663 habitantes, sendo o terceiro

⁵ Medido por posses de ativos.

estado mais populoso do Nordeste (atrás apenas de Pernambuco e Bahia) e o oitavo do Brasil.

Em 2006, havia 341.479 estabelecimentos agropecuários, possuindo estes 7.922.214 hectares (ha), resultando em uma área média dos estabelecimentos igual a 20,79 ha. Aproximadamente, 75% dos estabelecimentos agropecuários detêm menos de 10 hectares (ha) representando menos de 7% da área total. Já os estabelecimentos com mais de 100 ha constituem 4,54% do total dos estabelecimentos e concebem 64,66% da área total, evidenciando um perfil de concentração da posse da terra. Nesse contexto, evidencia-se que o padrão da propriedade rural no Ceará é a de mini e pequena propriedade (IPECE, 2012).

Divide-se em sete mesorregiões (noroeste cearense, norte cearense, região metropolitana de Fortaleza, sertões cearense, Jaguaribe, centro-sul cearense, sul cearense) com diferentes perfis climáticos e vegetativos, o que se reflete na atividade agropecuária. Os principais produtos agrícolas do Estado são a produção das culturas permanentes da banana, coco-da-baía, castanha de caju, mamão, maracujá e manga. Em relação às culturas temporárias, as de maior produção corresponderam a cana-de-açúcar, mandioca, milho, feijão, melão, tomate e arroz. No que tange à produção pecuária, destaca-se a produção de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e aves, este último atingiu 18.547.743 cabeças no ano de 2012 (IPECE, 2012).

A produção agrícola do estado é normalmente cultivada no regime de sequeiro, isso se justifica pelo fato de estar localizada na região semiárida brasileira e apresentar um quadro de precipitações pluviométricas escassas e irregulares, geralmente, insuficientes para atender às necessidades hídricas das culturas (CONAB, apud LIMA, 2014). Nesse contexto, a safra agrícola cearense apresentou nos últimos anos (2012 até o ano corrente), perda acentuada na produção devido ao fator climático, com chuvas abaixo da média histórica do Estado.

Dados da Conab mostram que o milho em grão é a principal cultura produzida no estado, representando em torno de 70% da produção doméstica, em seguida, merece destaque a produção de feijão e arroz. A elevada produção de milho se justifica pelo fato de existir um expressivo mercado avícola e suíno que tem o milho como base de insumo. Além disso, as culturas permanentes da cana de açúcar, caju e mandioca desempenham um rele-

vante papel no tocante aos aspectos econômico e social, pois são segmentos responsáveis pela geração de emprego e renda, principalmente, na zona rural do estado (LIMA, 2014).

Os longos períodos de escassez hídrica, e a consequente perda das safras e forragens, desde o ano de 2012, com chuvas abaixo da média histórica, vêm afetando a atuação do setor agropecuário do estado do Ceará. Este cenário afeta diretamente o produtor com prejuízos financeiros. Contudo, os produtores de pequeno porte, que se caracterizam como a maioria no estado, são os mais prejudicados por não terem recursos financeiros que garantam a sobrevivência e sustentação do rebanho. Nesse sentido, a população da zona rural, principalmente, devido às perdas das safras, vem sendo afetada na sua qualidade de vida, mesmo com o apoio governamental, através dos programas sociais.

Tais características expõem os pequenos produtores a riscos que os tornam vulneráveis diante da produção e possível comercialização dos seus produtos. Consequentemente, existem muitas dificuldades desses pequenos produtores, para iniciar ou expandir sua produção. Dessa forma, políticas públicas desempenham papel importante no processo de combate à pobreza por meio da geração de emprego e renda.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

Os dados utilizados para responder o problema da pesquisa foram de caráter primário, por meio da aplicação de questionários na região escolhida. O primeiro passo foi construir o questionário para ser aplicado em campo de maneira que as questões levantadas fossem capazes de atender a demanda da pesquisa; ele foi construído com o auxílio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará – Ematerce.

A área geográfica deste estudo compõe a análise da região administrativa⁶ do Cariri Central, formada por treze municípios, a saber: Abaiara, Altaneira, Caririaçu, Barbalha, Crato, Farias Brito, Granjeiro, Jardim, Juazeiro, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri e Várzea Alegre. A região Cariri Central de acordo com dados no

6 Definida pela Ematerce.

período do início da pesquisa representava aproximadamente 14,7% de agricultores familiares com DAPS no Ceará (MDS, 2016). Além do mais, como foi realizada uma pesquisa de primária, a Ematerce, atendendo a um ofício, disponibilizou apoio técnico para o acesso aos agricultores familiares, contribuindo ainda, para a definição da região administrativa a qual foi destinada a pesquisa.

A amostra global⁷ foi calculada a partir da relação de todos os agricultores familiares que apresentem Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP's), ativas no formato 192 (que são os Pronafianos enquadrados no grupo B). Dessa forma, dentro de um universo de 9.621 agricultores familiares que se enquadram no Grupo B com DAP's ativas, calculou-se uma amostra global de 370 agricultores familiares para a região do Cariri Central, a um nível de significância de 95% e uma margem de erro de 5%. Contudo, foram aplicados 400 questionários com objetivo de substituir aqueles que apresentassem problemas na pesquisa. A partir da definição da amostra global, por meio do cálculo de amostra estratificada proporcional, é possível definir o número de pessoas a serem entrevistadas por município.

Dentre os agricultores familiares que fazem parte do grupo B, têm-se indivíduos que se caracterizam como beneficiários e também não beneficiários do programa agroamigo. Neste sentido, o grupo de controle é composto pelos indivíduos que são elegíveis ao programa, mas que não são beneficiários e o grupo de tratamento, por sua vez, os indivíduos que contraíram empréstimos do Agroamigo. Contudo, para redução de viés dos dados foram excluídas do grupo de tratamento as observações em que os entrevistados responderam que haviam contraído algum tipo de financiamento via Pronaf para outro membro da família. E do grupo de controle desconsiderou-se os indivíduos que embora atualmente não tenham contraído o crédito, algum dia recebeu.

3.1.1 Variáveis

Variáveis de resultado

Para este estudo, as variáveis de resultado escolhidas para determinar a atuação do Agroamigo sobre os beneficiários, são: Valor Bruto da Produção e o Valor Bruto da Produção por Pessoa.

Essa definição sobre a variável Valor Bruto da Produção teve como referência o método utilizado pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento que, ao calcular o Valor Bruto da Produção Agropecuária considerou o faturamento bruto do estabelecimento, calculado com base na produção da safra agrícola e da pecuária, e nos preços recebidos pelos produtores. De modo semelhante, Magalhães et al. (2006) utilizam essa metodologia para avaliar a experiência do Pronaf entre os agricultores familiares do Estado de Pernambuco. Para tal, foram entrevistados 4.500 agricultores no ano de 2001.

Tais variáveis foram escolhidas porque são representativas de dois dos principais objetivos da pesquisa: a) crescimento da renda, denotado pelo crescimento do valor da produção; b) crescimento na capacitação do agricultor familiar, representado pelo crescimento no valor da produção por pessoa envolvida na produção.

Covariadas

Para fazer uma comparação dos resultados dos grupos de tratamento e de controle, é necessário que os dois grupos sejam o mais homogêneos possível. Dessa forma, com o intuito de garantir que o modelo capte o efeito do programa, utilizou-se as variáveis descritas no quadro abaixo.

7 A estimativa do tamanho da amostra foi determinada de acordo com Cochran (1965), cuja fórmula utilizada é:

$$n = \frac{N \cdot P \cdot (1-P)}{\left[(N-1) \cdot \frac{d^2}{t^2} \right] + P \cdot (1-P)} . \text{ Onde: } n = \text{ tamanho da amostra; } t =$$

valor aproximado da distribuição normal com um nível de 95% de confiança; P= percentagem com a qual o fenômeno se verifica; N = tamanho da população dos produtores beneficiários do PRONAF B; d= erro da amostragem.

Quadro 2 – Covariadas

Variável	Descrição
Nº pessoas na casa	Número de familiares que residem na mesma casa
Sexo	<i>Dummy</i> que assume valor 1 se o produtor for masculino e 0 se for feminino
Escolaridade	Grau de instrução
Idade	Idade do entrevistado
Participa de organização	<i>Dummy</i> que assume valor 1 para agricultores familiares associados (a uma das associações locais de produtores rurais, a um sindicato, a uma associação de moradores ou outra organização) e caso o agricultor familiar não for associado
Índice socioeconômico ¹	Índice criado de acordo com os bens materiais das famílias (TV, fogão, geladeira, DVD, telefone fixo, celular, computador, moto, carro etc.)
Proprietário	<i>Dummy</i> que assume valor 1 se for proprietário e 0 se for outro (parceiro, meeiro, posseiro etc.)
Permanência dos filhos	<i>Dummy</i> que assume valor 1 se os filhos pretendem continuar as atividades rural e 0 caso não pretendam.
Programa Bolsa Família	<i>Dummy</i> que assume valor 1 se for beneficiário do PBF e 0 se não o for.
Nº de trabalhadores	Número de familiares que trabalham na atividade rural.

Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 Modelo econométrico

Indivíduos diferem não somente no background de características, mas também como eles respondem a um determinado tratamento, intervenção ou estímulo. Em particular, efeitos tratamentos podem variar sistematicamente pela propensão ao tratamento. Xie, Brand e Jann (2012) discutem uma abordagem para mensurar efeitos heterogêneos de tratamento como uma função da propensão ao tratamento, sob a hipótese da ignorabilidade. Os efeitos heterogêneos são estimados a partir de um método paramétrico e dois não paramétricos, em que são estimadas interações entre o tratamento e a propensão ao tratamento.

Nesse sentido, acredita-se que os trabalhadores rurais diferem não apenas em background de características, mas também em como eles reagem a um determinado tratamento. Dessa forma, utilizaram-se os métodos de efeitos heterogêneos de tratamento. Embora as características não observáveis (que podem afetar o tratamento) e a variável de resultado não sejam levadas em consideração por este método (pois está fundamentado na hipótese da ignorabilidade), este trabalho optou por aplicar esta metodologia por acreditar que os efeitos do programa podem variar conforme a propensão dos agricultores em adquirir o benefício. Além disso, buscou-se uma maior homogeneidade

da amostra ao considerar somente as pessoas que são elegíveis ao Programa.

Desse modo, o método utilizado apresenta-se adequado para responder o problema de pesquisa, visto que, ser beneficiário ou não do programa pode variar de acordo com as motivações condicionadas ao recebimento do benefício. Ademais, objetivando uma maior homogeneidade da amostra, considerou-se apenas pessoas que são elegíveis ao Programa, mas que não são beneficiários, pois, no universo de agricultores familiares que fazem parte do grupo B, têm-se aqueles que se caracterizam como beneficiários e também não beneficiários do Agroamigo. Para evitar contaminação na amostra, foram excluídos do grupo de controle, aqueles que, embora atualmente não tenham contraído o crédito, algum dia o receberam e do grupo de tratamento as observações em que os entrevistados responderam que haviam contraído algum tipo de financiamento via Pronaf para outro membro da família.

3.2.1 Heterogeneidade no efeito tratamento e no pré-tratamento

Para a condução da análise é necessário construir grupos que sejam comparáveis exceto na condição do tratamento. Contudo, devido à heterogeneidade da população, não existe garantias que o grupo que recebe o tratamento seja comparável, em características observáveis e não observáveis,

ao grupo que não recebe o tratamento. Indivíduos podem se autosselecionar ao tratamento baseado na antecipação dos benefícios monetários e não monetários e dos custos do tratamento. Considere uma partição de U em U_1 , subpopulação de tratados ($D = 1$) e uma subpopulação de não tratados U_0 ($D = 0$). Assim, pode-se decompor a esperança em dois resultados contrafactual:

$$E(Y^1) = E(Y^1|D=1)P(D=1) + E(Y^1|D=0)P(D=0) \quad (1)$$

$$E(Y^0) = E(Y^0|D=1)P(D=1) + E(Y^0|D=0)P(D=0) \quad (2)$$

Os observáveis são: $E(Y^1|D=1)P(D=1)$ e $E(Y^0|D=0)P(D=0)$. O viés de seleção é devido

$$E(Y^1|D=1) \neq E(Y^1|D=0) \neq E(Y^1) \quad (3)$$

$$E(Y^0|D=1) \neq E(Y^0|D=0) \neq E(Y^0) \quad (4)$$

Usando a expectativa iterada, pode-se decompor o EMT como se segue:

$$\begin{aligned} EMT &= E(Y^1 - Y^0) \\ &= E(Y^1_{D=1})p + E(Y^1_{D=0})q - E(Y^0_{D=1})p - E(Y^0_{D=0})q \\ &= E(Y^1_{D=1}) - E(Y^1_{D=1})q + E(Y^1_{D=0})q - E(Y^0_{D=1}) + E(Y^0_{D=1}) - E(Y^0_{D=0})q \\ &= [E(Y^1_{D=1}) - E(Y^0_{D=1})] - [E(Y^0_{D=1})q - E(Y^0_{D=0})q] - (EMTT - EMTNT)q \end{aligned} \quad (5)$$

Onde p a proporção de tratados e q a proporção de não tratados. Se para calcular o EMT for considerado somente os observáveis, existirão dois tipos de vieses:

1 – Viés da heterogeneidade do pré-tratamento:

$$[E(Y^0_{D=1})q - E(Y^0_{D=0})].$$

2 – Viés da heterogeneidade do efeito tratamento: a diferença no efeito médio tratamento entre os dois grupos, (EMTT-EMTNT) ponderado pela proporção de não tratados. O peso de q resulta da escolha para definir o viés da heterogeneidade do pré-tratamento para a situação de não tratado.

O viés pode se manifestar de duas formas, isso equivale a duas condições de não viés:

1 – Não existe viés de heterogeneidade no pré-tratamento condicional a $P(X)$.

$$E[(Y^0_{D=1})|p(X)] = E[(Y^0_{D=0})|p(X)] \quad (6)$$

2 – Não existe viés de heterogeneidade do efeito tratamento condicional a $P(X)$.

$$\begin{aligned} E[(Y^1_{D=1} - Y^0_{D=1})|p(X)] &= \\ E[(Y^1_{D=0} - Y^0_{D=0})|p(X)] & \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} E[(Y^1 - Y^0)|p(X)] &= \\ E[(Y^1_{D=1})|p(X)] - E[(Y^0_{D=0})|p(X)] & \end{aligned} \quad (8)$$

3.2.2 Racionalidade

Para estimar efeitos heterogêneos de tratamento sob a hipótese da ignorabilidade, Xie, Brand e Jann (2012) propõem uma abordagem simples e padrão. Dessa forma, define-se uma regra central do escore de propensão para resumir todas as informações relevantes entre o conjunto de covariadas que afetam o tratamento e o resultado. Essa abordagem aumenta as abordagens existentes para estudar heterogeneidade do efeito tratamento, tais como, comparações entre Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (EMTT) e Efeito Médio do Tratamento sobre os Não Tratados (EMTNT), por exemplo, Brand e Halaby (2006) e Morgan (2001), ou para regressões ponderadas para recuperar o efeito médio de tratamento (EMT) na subpopulação, Morgan e Todd (2008).

Ambos os tipos, diferenças sistemáticas entre o grupo de tratados e o grupo de controle para a inferência causal são capturadas pelo escore de propensão. Ou seja, o pesquisador deveria prestar atenção tanto na interação entre o indicador de tratamento e o escore de propensão, como também, no viés de seleção que se está interessado.

O teorema do escore de propensão não implica que efeitos tratamentos são homogêneos a um dado nível individual de escore de propensão. Para verificação deste ponto, suponha que existam G covariadas que afetam o tamanho do efeito tratamento. Seja X todas as covariadas, incluindo G . Para ilustração, assumo que G toma dois possíveis valores, g_1 e g_2 . Assumindo a hipótese da ignora-

bilidade. O fato de G afetar o tamanho do efeito significa que:

$$\frac{E[(Y^1 - Y^0)|p(X), G=g_1]}{E[(Y^1 - Y^0)|p(X), G=g_2]} \neq 1 \quad (9)$$

Esta interação, contudo, não possui influência direta sobre o viés de seleção da inferência causal, líquido do escore de propensão, se a hipótese da ignorabilidade for aceita. Por expectativas iteradas, pode-se expressar os dois lados da equação (7) como uma soma ponderada em G :

$$\begin{aligned} E[(Y_{D=d}^1 - Y_{D=d}^0)|p(X)] &= w_{d,p} \\ E[(Y_{D=d}^1 - Y_{D=d}^0)|p(X), G=g_1] &+ (1 - w_{d,p}) \\ E[(Y_{D=d}^1 - Y_{D=d}^0)|p(X), G=g_2] \end{aligned} \quad (10)$$

Onde $d = 0, 1$ e

$w_{d,p} = P(G=g_1|D=d, p(X))$. Logo,

$$\begin{aligned} E[(Y_{D=1}^1 - Y_{D=1}^0)|p(X), G] &= \\ E[(Y_{D=0}^1 - Y_{D=0}^0)|p(X), G], G &= g_1, g_2 \end{aligned} \quad (11)$$

Devido à hipótese da ignorabilidade e $w_{1,p} = w_{0,p}$ como resultado da propriedade de balanceamento do escore de propensão, todos os termos da equação (11) permanecem inalterados quando se varia $D = 0, 1$. Assim, a equação (7) é válida mesmo se efeitos tratamentos variarem por G para um dado escore de propensão.

Dessa forma, para calcular os efeitos heterogêneos, serão utilizados três diferentes métodos de estimações baseados no escore de propensão: o Método Multinível de Estratificação, Método Matching de Suavização e o Método de Suavização da Diferenciação.

3.2.3 Método Multinível de Estratificação (Stratification-Multilevel – SM)

Este método consiste nos seguintes passos:

1. Estima-se os escores de propensão para todas as unidades de probabilidade de tratamento dados a um conjunto de covariadas observadas, usando um Probit ou Logit.
2. É construído estratos de escore de propensão balanceados onde não existem diferenças significantes nos valores médios das covariadas e nos escore de propensão entre

os grupos de tratamento e controle. Esta prática ignora a heterogeneidade dentro de um estrato, porém, alguns agrupamentos são necessários, embora as unidades dentro de um estrato não sejam homogêneas, espera-se que sejam mais do que antes da estratificação.

3. Estima-se os efeitos de tratamento específico de cada estrato. Isto pode ser feito através da comparação direta na variável de resultado entre os grupos de tratamento e controle dentro de cada estrato ou aplicando uma regressão dentro de cada estrato para ajustar ainda mais quaisquer desequilíbrios de covariadas dentro dos estratos.
4. Avalia-se uma tendência entre os estratos, usando uma regressão de mínimos quadrados ponderados dos efeitos de tratamentos específicos em cada estrato, obtidos no passo 3. Este passo se diferencia do uso convencional do escore de propensão, onde a ênfase é geralmente na remoção de viés devido a desequilíbrios nas covariadas simplesmente pela média dos efeitos de tratamento estimados nos estratos (DEHEJIA; WAHBA, 1999; ROSENBAUM; RUBIN, 1984).

3.2.4 Método de Matching de Suavização – Matching-Smoothing (MS)

Uma abordagem típica para o matching é definir primeiro as unidades de tratados como o grupo a ser correspondido e selecionar as unidades de não tratados mais próximas baseado nos escores de propensão. O método consiste nos seguintes passos:

1. Estima-se os escores de propensão;
2. Combina as unidades tratadas e controle através do algoritmo de matching, neste caso, serão utilizados os cinco vizinhos mais próximos através do matching por Kernel.
3. Plotar as diferenças observadas nos pares entre tratados e controle como uma representação contínua do escore de propensão.
4. Aplicar um modelo não paramétrico, tais como uma regressão polinomial local (FAN; GIJBELS, 1996) ou suavização lowess (CLEVELAND, 1979) para as di-

ferenças combinados para produzir um padrão de efeito do tratamento heterogeneidade.

3.2.5 Método de Diferenciação de Suavização (Smoothing-Differencing – SD)

O método tem os seguintes passos:

1. Estimar os escores de propensão para todas as unidades;
2. Para cada grupo (o grupo controle e o grupo de tratamento) encontrar separadamente regressões não paramétricas da variável dependente no escore de propensão. Este é o passo de alisamento do método.
3. Para obter o padrão da heterogeneidade do efeito do tratamento como uma função do escore de propensão, toma-se a diferença na linha de regressão não paramétrica entre tratados e não tratados em diferentes níveis do escore de propensão.

O método SD tem duas vantagens. Em primeiro lugar, se considerarmos combinando um dispositivo de modelação, o método MS (bem como o método de SM) envolve dois processos de modelagem. Em contraste, o método SD requer apenas um único procedimento, na etapa de alisamento; o segundo passo, o passo de diferenciação, é uma operação matemática que não requer qualquer modelação estatística.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estatísticas descritivas

Após a tabulação e análise dos dados, excluíram-se questionários que tiveram problemas quanto à qualidade dos dados. Além disso, foram excluídas observações caracterizadas como *outliers*, para tornar a amostra menos discrepante. Sendo assim, embora tenham sido aplicados 400 questionários, a amostra é formada por 332 observações divididas entre os grupos de interesse. O grupo de controle é composto por 222 agricultores familiares e o grupo de tratamento, por sua vez, é composto por 110 beneficiados. A Tabela 1 exibe a estatística descritiva das variáveis para os grupos de tratamento e de controle.

No concernente à caracterização familiar, aproximadamente 50,30% dos entrevistados são

do sexo masculino, restando (49,70%). Pode-se observar que, de modo geral, não há diferença relevante quanto ao sexo das pessoas entrevistadas. Uma comparação entre o grupo de tratamento e o grupo de controle, no entanto mostra que existe maior número de mulheres entre os não beneficiários (cerca de 55,95%), do que entre os beneficiários (44,15%). Possível explicação para este resultado é que os homens ainda são maioria na tomada de decisões acerca de adesões sobre crédito e investimentos nos domicílios agropecuários. Com relação ao número de pessoas que compõem o grupo familiar, a pesquisa revela que essas possuem, em média, quatro membros.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas das Variáveis - Cariri Central

Covariadas	Tratamento		Controle	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Sexo	0.61	0.4902	0.44	0.4972
Idade	44.65	13.1858	41.66	12.7723
Npessoas	3.65	1.3285	3.45	1.3222
Analfabeto	0.11	0.3144	0.22	0.4160
Horastrab	7.32	1.4346	7.11	1.5283
Organização	0.72	0.4512	0.66	0.4751
Indice_socio	11.38	3.3205	9.98	2.7545
Proprietário	0.35	0.4793	0.28	0.4483
Filhosrural	0.46	0.5009	0.29	0.4527
Pbf	0.63	0.4852	0.72	0.4483
Ntrabalhadores	2.16	1.0417	1.94	0.7823
Vbp	2284.24	1857.3	1829.2	1936.5
Prodtraba	1271.214	1296.8	982.33	1207.2

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

O mínimo de pessoas por domicílio foi observado em 29,8% dos estabelecimentos, com apenas dois integrantes, já o máximo, que corresponde a sete pessoas por domicílio, em apenas 1,05% das famílias entrevistadas. Os dados mostram também que 52% das famílias que são beneficiadas pelo programa são famílias mais populosas, com quatro ou mais integrantes. Além disso, em média, duas pessoas da família se dedicam à atividade da agropecuária, para ambos os grupos de entrevistados. No tocante à educação, observa-se que existem mais analfabetos entre os não beneficiários do programa de microcrédito (21,6%) em relação ao grupo de tratamento (11%). Esse dado é relevante uma vez que a falta de instrução se caracteriza como um dos fatores que impedem a pessoa de passar da condição de não beneficiário para beneficiário.

Analisando as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas para mensurar o efeito do Agroamigo na produção e produtividade do trabalhador, observa-se que os beneficiários do programa de microcrédito rural apresentam um valor bruto da produção, em média, maior do que os não beneficiários. Enquanto o valor médio do primeiro é de R\$2.284,24, os dados mostram que a média para os não beneficiários é de R\$1.829,2, diferença positiva de R\$ 455,04. Com relação ao valor bruto da produção por trabalhador, os beneficiários também apresentam um valor médio maior em detrimento aos não beneficiários, uma diferença positiva de R\$288,88. Observou-se que os valores médios para ambas as variáveis são maiores para aquelas pessoas clientes do Agroamigo, em relação aos não beneficiários.

De maneira geral, pode-se observar que o grupo de tratamento apresenta características que o diferenciam do grupo de controle. Isso pode ser um diferencial para a decisão de aderir ao Agroamigo. Pessoas mais instruídas têm maior chance de lidar com situações que exijam mais conhecimentos do mercado, bem como perspectivas relativas à produção e permanência na atividade agropecuária. Portanto, de modo geral, observa-se que o público-alvo do Agroamigo representa a base da pirâmide econômica das atividades rurais.

4.2 Estimação dos efeitos homogêneos

Antes de estimar os efeitos heterogêneos, optou-se por apresentar as estimativas dos efeitos homogêneos do impacto do programa Agroamigo sobre o valor da produção bruta e valor da produção bruta por trabalhador. Este procedimento foi feito usando um modelo de regressão linear controlado pela estimativa do escore de propensão.⁸ Os resultados para o modelo 1,⁹ considerando a variável VBP, apresentam um aumento de 48%¹⁰ no valor bruto da produção para os beneficiários do Agroamigo, enquanto que para a variável valor da produção bruta por trabalhador este coeficiente foi insignificante, assim como para o modelo 2¹¹ para ambas as variáveis (Ver Tabela A1 anexa).

8 Onde δ é o valor bruto da produção ou valor bruto da produção por trabalhador, indica se o indivíduo recebeu ou não o benefício, representa a propensão ao tratamento.

9 Regressão considerando apenas a variável de tratamento.

10

11 Regressão considerando apenas a variável de tratamento e escore

4.3 Estimação dos efeitos heterogêneos

4.3.1 Estratificação Multinível (SM)

Para a estimação dos efeitos heterogêneos com o método de estratificação multinível, verifica-se inicialmente, se existem diferenças significativas nas variáveis de controle entre os grupos de tratados e controles dentro de cada estrato¹². A partir da Tabela A3, anexa, pode-se observar que para todas as variáveis em todos os estratos, os grupos estão bem balanceados, não existindo diferenças estatisticamente significantes. Além disso, essa tabela apresenta a média das covariadas pelo escore de propensão.

A Tabela 2 e os Gráficos 1 e 2 mostram os resultados do modelo multinível para os efeitos heterogêneos do Agroamigo sobre o Valor Bruto da Produção e sobre o valor da Produção Bruta por Trabalhador. Verifica-se, na Tabela 2 que o efeito do Agroamigo sobre o Valor Bruto da Produção foi significativo apenas para o primeiro estrato de escore de propensão, agindo de forma a aumentar a produção, em aproximadamente, 51% para o grupo beneficiário do programa. Enquanto que para o Valor da Produção Bruta por Trabalhador o efeito foi significativo apenas para o último estrato, aumentando a capacidade produtiva por trabalhador em 43,66%. Além disso, observa-se que a inclinação da tendência entre os estratos não foi significativa nos dois tipos de variáveis. Dessa forma, não se pode afirmar que o efeito do tratamento desse programa é função do escore de propensão. Os Gráficos 1 e 2 sumarizam esses resultados, apresentando os efeitos estimados das inclinações no nível 1, ou seja, os efeitos do Agroamigo sobre o VBP e VPB por trabalhador, e a linha de tendência no nível 2.

de propensão.

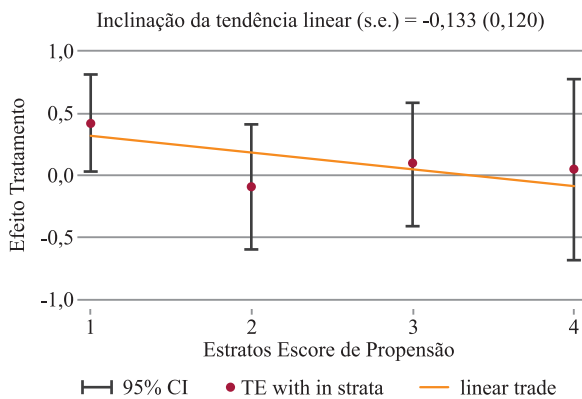
12 Dado o número mínimo de 20 observações recomendado por Xie, Brand e Jann (2012), considerou-se 4 estratos da seguinte forma: 1 e 2; 3; 4; 5 e 6.

Tabela 2 – Efeitos heterogêneos do Agroamigo sobre o VBP e o VBP por trabalhador - 2015

Estratos	Escore de Propensão	VBP	p-valor	VBP por trabalhador	p-valor
Nível 1*					
Estrato 1	0,0588 – 0,3	0,4196	0,036	-0,0618	0,442
Estrato 2	0,3 – 0,4	--0,0869	0,732	-0,0432	0,680
Estrato 3	0,4 – 0,6	0,0941	0,708	-0,0560	0,585
Estrato 4	0,6 – 0,9099	0,0463	0,900	0,3623	0,032
Nível 2**					
		-0,1331	0,266	0,0762	0,133

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.
Nota: (*) nível 1 consiste dos passos 1 a 3 do modelo multinível;
(**) nível 2 consiste do passo 2.

Gráfico 1 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP Modelo (SM)



Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Tabela 3 – Estimativas do EMTT e EMTNT

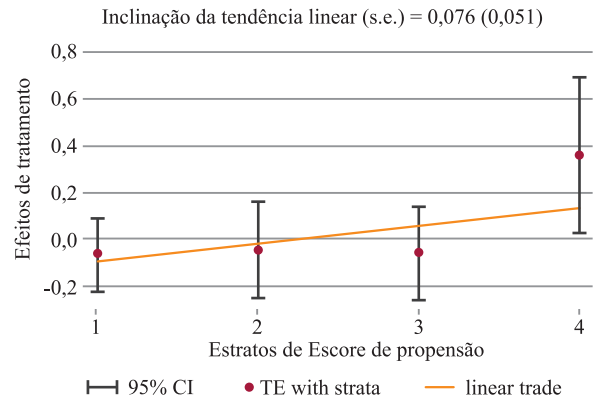
Método	VBP				VBP por trabalhador			
	EMTT	p-valor	EMTNT	p-valor	EMT	p-valor	EMTNT	p-valor
Vizinho 1 controle	0,120	0,319	0,6477	0,000	0,015	0,784	0,081	0,120
Vizinho 5 controles	0,086	0,610	0,3194	0,030	0,037	0,551	-0,036	0,527
Kernel	0,0545	0,747	0,3032	0,025	0,0288	0,626	-0,075	0,127

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

As estimativas sugerem a presença de heterogeneidade nos efeitos tratamentos, pois, como se pode observar, os efeitos EMTT e EMTNT, para o VBP e para o VBP por trabalhador, diferem independentemente do algoritmo de pareamento, embora nenhuma das estimativas reflitam diferenças estatisticamente significantes para os tratados.

Seguindo os passos do método (SM), plotou-se as diferenças entre as unidades de tratado e controle em relação aos escores de propensão, onde se pode observar uma curva suavizada encontra-

Gráfico 2 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP por trabalhador – Modelo (SM)



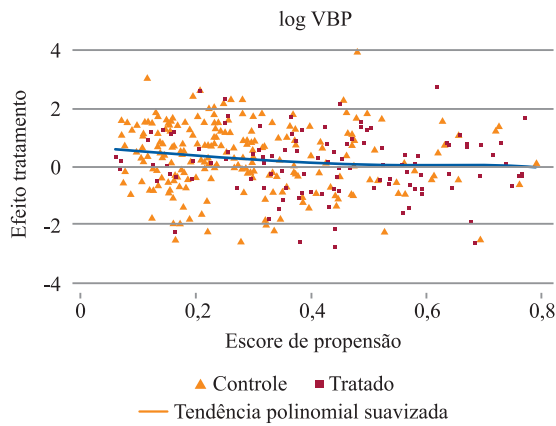
Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

4.3.2 Suavização de Matching (MS) e Diferenciação de Suavização (SD)

Para estimar os efeitos heterogêneos com método de Matching de Suavização e Diferenciação de Suavização, mensurou-se, inicialmente, os escores de propensão para o tratamento. Para o (MS), o segundo passo é parear as unidades de tratado e controle pelos escores de propensão estimados e gerar as diferenças entre as unidades. Dadas as diversas opções de paramento, seguiu-se Xie, Brand e Jann (2012) em que utilizam-se três pareamentos para verificação e comparação dos resultados: (1) Vizinho mais próximo com 1 controle; (2) Vizinho mais próximo com 5 controles; (3) Pareamento por Kernel, os quais estão expostos na Tabela 3.

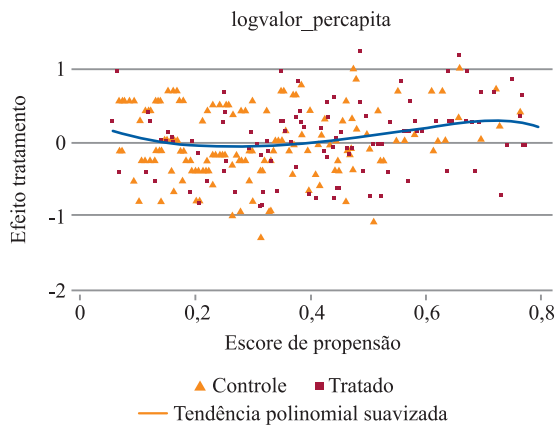
da a partir de uma regressão polinomial de grau 1, ou seja, regressão linear local, através da função Kernel e *half-width* de 0.2. Os Gráficos 3 e 4 re-tratam os resultados estimados para o grupo de tratamento pareados através do algoritmo do vizinho mais próximo com 5 controles para as VBP e para o VBP por trabalhador, respectivamente. A curva do efeito tratamento com uma função do escore de propensão pode ser interpretada como uma regressão não paramétrica das diferenças dos indivíduos pareados.

Gráfico 3 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP Modelo (SM)



Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

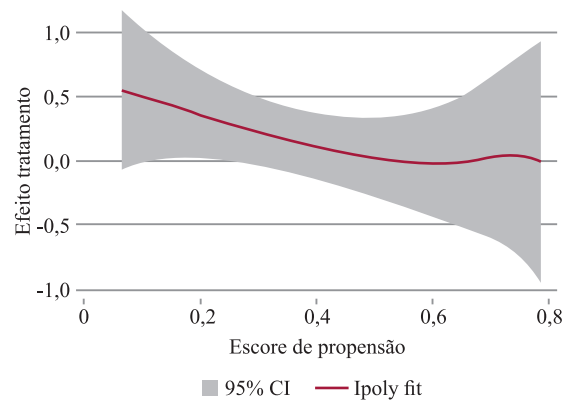
Gráfico 4 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP por trabalhador – Modelo (MS)



Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

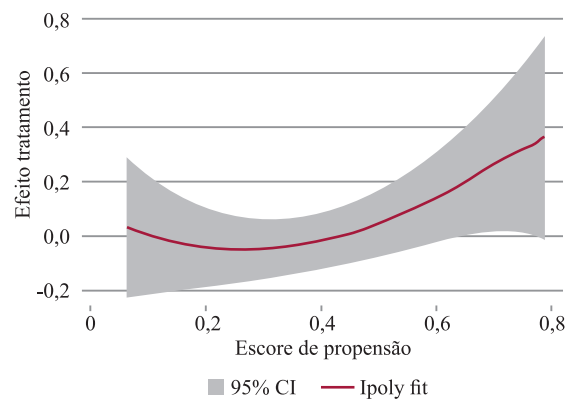
Para o método de diferenciação de suavização, o primeiro passo é a elaboração dos dois modelos de regressões não paramétricas para as variáveis de resultado sobre o escore de propensão, uma para o grupo de tratados e outra para o grupo de controle. Novamente utilizou-se regressão polinomial como dispositivo para suavização (grau 1, Kernel e *bandwidth* 0.2). A diferença entre as regressões dos grupos específicos fornece uma estimativa do efeito de tratamento heterogêneo. Os Gráficos 5 e 6 apresentam a curva, avaliada sobre o suporte comum do escore de propensão. O intervalo de confiança de 95%, usando um *bandwidth* de 0.3 para a estimação da variância foi incluído nos gráficos. Em geral, o padrão do efeito heterogêneo de tratamento nos Gráficos 5 e 6 é similar ao observado usando o método MS nos Gráficos 3 e 4.

Gráfico 5 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP Modelo (SD)



Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Gráfico 6 – Efeito do Agroamigo sobre o VBP por trabalhador – Modelo (SD)



Fonte: elaborados pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Esses gráficos diferem dos Gráficos 1 e 2 no eixo, uma vez que se tinha anteriormente os estratos por escore de propensão, além disso, o eixo y passou a ser a diferença no valor esperado do VBP e do VBP por trabalhador ao invés dos coeficientes da regressão linear. Dessa forma, tem-se agora uma retratação não paramétrica dos efeitos heterogêneos de tratamento, ao invés da imposição de uma forma funcional desses efeitos. Para o Valor Bruto da Produção observa-se progressivamente um efeito decrescente do Programa Agroamigo como função do escore de propensão ao tratamento, diferentemente do efeito sobre o VBP por trabalhador, o qual se mostrou ascendente. Vale ressaltar que, embora neste caso existam semelhanças entre os três métodos, existem cenários em que o MS ou SD sejam mais vantajosos do que o EM (XIE; BRAND; JANN, 2012).

Esses resultados mostram que, embora os indivíduos que participaram do Agroamigo tenham

valores mais elevados do VBP do que aqueles que não participaram, o efeito do programa é maior para os indivíduos com menores probabilidades de receber o benefício, dados as covariadas utilizadas no caso do VBP. Dessa forma, o efeito torna-se mais elevado para trabalhadores menos propensos a receber tratamento, tais como: mulheres mais jovens, analfabetos, os com menores índice de condições socioeconômicas etc., ou seja, em famílias menos favorecidas.

Para o VBP por trabalhador, embora o efeito varie entre positivo e negativo, dependendo do escore de propensão, esse efeito torna-se maior para os indivíduos com maior probabilidade de participar do programa, pois quanto maior a quantidade de trabalhadores envolvidos na produção, maior o escore de propensão¹³, logo, se o efeito sobre o valor bruto da produção é decrescente nas características que aumentam a probabilidade de receber o tratamento, o VBP por trabalhador será crescente nessas características. Além disso, o grupo de tratados possui mais trabalhadores em média que os não beneficiários.

De um modo geral, os resultados obtidos nesse estudo, mesmo utilizando métodos econométricos diferentes, corroboram com os estudos de Maciel et al. (2009); Pessanha e Braga (2010); Aquino et al. (2012); Abramovay et al. (2013); Vasconcelos (2014); Oliveira, Almeida e Taques (2015); Nunes et al. (2015); Aquino e Bastos (2015), indicando que o Agroamigo tem desempenhado efeitos positivos sobre a produção dos agricultores familiares beneficiados pelo programa. Contudo, evidenciam a necessidade de maior difusão desse programa haja vista a sua relevância ao pequeno produtor bem como, a elaboração de outras políticas que sejam capazes de potencializar os resultados.

Os resultados apresentados neste artigo podem subsidiar os formuladores de políticas públicas para que haja um aperfeiçoamento do programa, observando os pontos que carecem de mais atenção e assim, formular novas propostas que possam aprimorar a sua aplicabilidade e efetividade. Observa-se que há uma resistência entre os potenciais beneficiários para aderir ao programa, isso se justifica pela falta de conhecimento da existência do mesmo e/ou medo de endividar-se. Ademais, o assessor de crédito tem papel importante na alocação dos recursos obtidos pelos beneficiários, principal-

mente para uma melhor aplicação na propriedade do agricultor e assim garantir retornos positivos desse crédito, aumentando a produção e por consequência, renda dos agricultores familiares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O microcrédito surge como um instrumento capaz de auxiliar a redução da pobreza e das desigualdades regionais e sociais. Tal instrumento facilita o acesso ao crédito por parte das pessoas que, por falhas de mercado, estão excluídas do mercado financeiro tradicional. Esse acesso pode viabilizar melhores condições de vida das famílias beneficiárias. No Brasil, sua expansão ainda expõe uma série de barreiras, principalmente quando o microcrédito está direcionado a atender o meio rural. As particularidades do meio rural como, por exemplo, as variações climáticas, longos períodos de estiagem, bem como as incertezas acerca da produção agrícola, associados à restrição financeira, são entraves para a expansão de políticas de crédito.

Nesse sentido, dada a relevância da agricultura familiar no contexto brasileiro, bem como na região Nordeste, verifica-se a necessidade de estudos que busquem analisar as políticas direcionadas para o desenvolvimento dessa atividade. Tendo em vista que o Programa Agroamigo é recente e, conseqüentemente, ainda há pouca literatura empírica sobre o mesmo, buscou-se, com este trabalho, contribuir com esta a partir da análise do seu impacto sobre os fins propostos pelo programa.

Com relação aos objetivos propostos, todos foram atendidos, uma vez que, com procedência nos dados da pesquisa, logram-se caracterizar as famílias dos entrevistados, analisar as atividades produtivas, bem como o efeito positivo do Programa sobre os beneficiários. Embora a agricultura familiar apresente muitos desafios a serem superados, sobretudo no que se refere aos agricultores socialmente mais vulneráveis, algumas iniciativas podem ser um diferencial na busca pelo desenvolvimento das atividades rurais. As inovações e metodologias capazes de estabelecer diálogo com o público a que elas se destinam são o diferencial. Sendo assim, a inclusão de agricultores familiares no mercado de crédito por meio do Agroamigo é expressa como efetiva e serve como exemplo para novas políticas.

13 Ver Tabela A2 anexa.

O microcrédito, por si, não é capaz de diminuir a pobreza no Brasil. É necessário, que, em aliança às políticas desta natureza, existam projetos de apoio a essa causa, exemplo da educação e da assistência técnica, bem como, são necessárias políticas efetivas de convivência com longos períodos de estiagem, que afetam diretamente a produção agropecuária, principalmente, os pequenos agricultores familiares situados na Região Nordeste do País.

Portanto, a partir desses resultados, percebe-se que uma política de microcrédito, como o Agroamigo, intensifica a produção dos pequenos produtores que apresentam piores condições socioeconômicas. Ou seja, quanto mais pobre é a família de agricultor, maior o efeito do programa. Com isso, recomenda-se a ampliação desse crédito, principalmente, entre os agricultores familiares menos favorecidos.

É válido salientar que os resultados apresentados no presente estudo aplicam-se ao universo pesquisado e não a toda população de agricultores familiares do Cariri Central. Contudo, seria desejável trabalhar com uma amostra que fosse capaz de abranger todas as regiões que são atendidas pelo Pronaf B no intuito de verificar se os resultados obtidos na região se aplicam às demais, e por consequência, averiguar a eficiência dessa política no Estado.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; RODRIGUES JUNIOR, M.; MADEIRA, G. A.; GONÇALVES, M. F.; MACIEL, I. S. R.; SANTOS, R. A. **Cinco anos de Agroamigo: retrato do público e efeitos do programa**. 2.ed. rev. atual. ampl. Fortaleza: BNB, 2013.

AQUINO, J. R. et al. Caracterização do público potencial do Pronaf “B” na região Nordeste e no Estado de Minas Gerais: uma análise baseada nos dados do Censo Agropecuário 2006. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória. **Anais...** Vitória [s.n.], 2012.

AQUINO, J. R.; SCHENEIDER, S. O Pronaf e o desenvolvimento rural brasileiro: avanços, contradições e desafios para o futuro. In: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. (Org). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2015.

AQUINO, J. R.; BASTOS, F. Dez anos do Programa Agroamigo na região Nordeste: evolução, resultados e limites para o fortalecimento da agricultura familiar. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza. v. 46, suplemento especial, p. 800-830, jul.2015.

BNB. **Agroamigo**. Banco do Nordeste. Disponível em: <<http://www.bnb.gov.br/agroamigo>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

BNB. **Agroamigo**. Banco do Nordeste. Disponível em: <<http://www.bnb.gov.br/agroamigo>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

BNB. **Relatório Anual do Programa Agroamigo**. 2016. Disponível em: <<http://www.bnb.gov.br/relatorios-e-resultados2>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

BRAND, J. E.; HALABY, C. N. Regression and matching estimates of the effects of elite college attendance on educational and career achievement. **Social Science Research**, v. 35, p. 749-770, 2006.

BRASIL. **Lei n. 11.326**, de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 de jul. 2007. Acesso em: 15 de mai. 2016.

BRASIL. **Agricultura familiar produz 70% de alimentos do País mas ainda sofre na comercialização**. Portal Brasil. Publicado em: 27 jul. 2011. Acesso em: 11 set. 2016.

CLEVELAND, W. S. Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, p. 829-836, 1979.

- COSTA, E. M.; COSTA, R. A.; MARIANO, F. Z.; CAVALCANTE, D. M. **Impactos do programa Bolsa Família no mercado de trabalho e na renda dos trabalhadores rurais**. 44º Encontro Nacional de Economia, Anpec, 2016. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2016.
- COSTA, E. M. **Financiamento, alocação de recursos e eficiência das instituições federais de ensino superior – Ifes**. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010.
- COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.
- DIAS, A.. **Garantia-Safra: mais segurança para os agricultores familiares**. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/garantia-safra-mais-seguran%C3%A7a-para-os-agricultores-familiares>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- DEHEJIA, R. H.; WAHBA, S. Causal effects in nonexperimental studies: reevaluating the evaluation of training programs. **Journal of American Statistical Association**, v. 94, p. 1053-1062, 1999.
- FAN, J.; GIJBELS, I. Local polynomial modelling and its applications. London: Chapman & Hall, 1996.
- HAMPF, A. C. **Avaliação do impacto do Pronaf sobre a agricultura familiar no município de Bonito, estado de Pernambuco, mediante o uso do Propensity Score Matching**. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2013.
- HIRANO, K; IMBENS, G; RIDDER G. Efficient estimation of average treatment effects using the estimated propensity score. **Econometrica**, v. 71, n. 4, p. 1161-1189, 2003.
- HO, D.; IMAI, K; KING, G.; STUART, A. Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. **Political Analysis**, v.15, n.3, p.199, 2007.
- IMBENS, G. Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: a review. **Review of Economics and Statistics**, v.86, n.1, p. 4-29, 2004.
- IPECE. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Síntese dos principais indicadores sociais do Ceará**. Fortaleza: Ipece, 2012. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/>. Acesso em: 4 set. 2016.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico - 2010**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 mai. 2016.
- IBG. **Censo Agropecuário - 2006**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_apuracao/default.shtm>. Acesso em: 05 mai. 2016.
- LEE, W. Propensity score matching and variations on the balancing test. Mimeo. **Melbourne Institute of Applied Economics and Social Research**, 2006.
- LIMA, G. A. de S. **Produção agrícola cearense e os programas sociais/Conab estado do Ceará**. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Fortaleza. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_11_03_16_18_30_producao_agricola_cearense_e_os_programas_sociais_-_conab-2014.pdf>. Acesso em: 10 nov.2016.
- MACIEL, H. M; KHAN, A. S.; MAYORGA, R. D.; ALENCAR JÚNIOR, J. S. O impacto do programa de microcrédito rural (Agroamigo) na melhoria das condições das famílias beneficiadas no estado do Ceará: um estudo de caso. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 40, n. 3, jul-set. 2009.
- MAIA, G. B. S.; PINTO, A. R. Agroamigo: Uma análise de sua importância no desempenho do Pronaf B. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 46, suplemento especial, jul. 2015.
- MDA. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/sobre-o-programa>. Acesso em: 14 mai. 2016.

MAGALHÃES, A. M.; SILVEIRA NETO, R.; DIAS, F. de M.; BARROS, A. R. A experiência recente do Pronaf em Pernambuco: uma análise por meio de propensity score. **Economia aplicada**, v. 10, n. 1, p. 57-74, 2006.

MATTEI, L. **Impactos do Pronaf**: análise de indicadores. Brasília: MDA/Nead, 2005.

MORGAN, S. Counterfactuals, causal effect heterogeneity, and the catholic school effect on learning. **Sociology of Education**, v. 74, p. 341-374, 2001.

MORGAN, S. L.; TODD, J. J. A diagnostic routine for the detection of consequential heterogeneity of causal effects. **Sociological Methodology**, v. 38, p. 231-281, 2008.

MOTA, W. L.; SANTANA, J. R. O microcrédito como estratégia de redução da pobreza do Nordeste: uma avaliação a partir do programa Crediamigo. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 40, n. 3, jan./mar. 2011.

NUNES, E. M.; SCHNEIDER, S.; GODEIRO NUNES, K. F.; AQUINO, J. R. D. Políticas agrárias e agrícolas no contexto do desenvolvimento do Nordeste: evolução, desafios e perspectivas. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 43, 2014.

NUNES, E. M.; ARAÚJO, I. J. de; FRANÇA, A. R. M. de; LIMA, J. S. S. de. Microcrédito, infraestrutura e desenvolvimento rural: o Agroamigo - investimento e custeio na agricultura familiar de territórios do Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza. v. 46, suplemento especial, jul. 2015.

OLIVEIRA, J. C. T; ALMEIDA, A. T. C.; TAQUES, F. H. Concentração e aderência dos recursos da carteira de financiamento do Agroamigo: evidências para o nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 46, suplemento especial, jul. 2015.

PESSANHA, C. A.; BRAGA, M. E. B. P. **A atuação do programa de microcrédito rural-Agroamigo**: uma análise do Pronaf como política pública de fomento ao desenvolvimento rural e sua aplicação através do conselho municipal de desenvolvimento rural sustentável de Itabaiana/PB. 2010.

ROSENBAUM, P., RUBIN, R.. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. Reducing bias in observational studies using subclassification on the propensity score. **Journal of the American Statistical Association**, v. 79, p. 516-524, 1984.

RUBIN, D. B. **Matched sampling for causal effects**. New York: Cambridge University Press, 2006

SEKHON, J. S. Opiates for the matches: matching methods for causal inference. **Annual Review of Political Science**, v. 12, p.487-508, 2009.

SMITH, R. Banco do Nordeste do Brasil. SEMINÁRIO DE FINANCIAMENTO AGRÍCOLA E RURAL. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.alide.org.pe/download/AsambleaAnt/Alide35/download35/FAGR05-1_Smith\(BNB\).pdf](http://www.alide.org.pe/download/AsambleaAnt/Alide35/download35/FAGR05-1_Smith(BNB).pdf)> Acesso em: 7 de jun. 2016.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Seção Três Lagoas, v. 2, n. 2, 2005.

VASCONCELOS, B. C. **O programa de microcrédito rural Agroamigo na busca pela melhoria na renda e nas condições de vida dos beneficiários no município de Rio Tinto – PB**. 121. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

WATSON, S. ELLIOT, M. Entropy balancing: a maximum-entropy reweighting scheme to adjust for coverage error. **Quality & Quantity**. v. 50, n. 4, p. 1.781-1.797, jul. 2016.

XIE, Y.; BRAND, J. E.; JANN, B. Estimating heterogeneous treatment effects with observational data. **Sociol Methodol**, v. 42, n. 1, p. 314-347, 2012.

YUNUS, M. **Banker to the poor**. New York: Public Affairs, 2003.

_____, M.; JOLIS, A. O banqueiro dos pobres. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2000.

APÊNDICE

Tabela A1 – Efeitos homogêneos do Agroamigo sobre o VBP e sobre o VBP por trabalhador

	logVBP	p-valor	logVBP trabalhador	p-valor
Modelo 1				
Agroamigo	0.3947	0.001	0.0624	0.207
Constante	7.0771	0.000	0.5854	0.000
Modelo 2				
Agroamigo	0.1631	0.190	-0.0126	0.811
Escore_prop	1.4848	0.000	0.4818	0.001
Constante	6.6581	0.000	0.4495	0.000

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Tabela A2 – Estimação do modelo logit – Agroamigo 2015

Covariadas	Coefficiente	p-valor
Quant_pessoas	-0.0140	0.894
Horas_trab	0.0335	0.709
Sexo	0.7094	0.008
Analfabeto	-0.7889	0.039
Idade	0.0195	0.082
Organização	0.3056	0.279
Índice_socio	0.1471	0.001
Proprietário	0.1416	0.618
Filhos_rural	0.8879	0.001
N_trabalhadores	0.2956	0.051
Bolsa_familia	-0.0685	0.819
Constante	-4.6899	0.000

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Tabela A3 – Média das covariadas do escore de propensão por estrato

Variáveis	Estrato 1			Estrato 2			Estrato 3			Estrato 4		
	[0,0588-0,3000]			[0,3000-0,4000]			[0,4000-0,6000]			[0,6000-0,9099]		
	E(X)	E(X)	B	E(X)	E(X)	B	E(X)	E(X)	B	E(X)	E(X)	B
	d=0	d=1		d=0	d=1		d=0	d=1		d=0	d=1	
n_pessoas	3,32	3,33	0,01	3,47	3,70	0,19	3,82	3,41	0,30	3,92	4,61	0,48
horas_trab	7,00	6,85	0,09	7,24	7,22	0,01	7,36	7,29	0,05	7,17	7,65	0,40
Sexo	0,33	0,33	0,00	0,58	0,48	0,20	0,73	0,78	0,12	0,83	0,91	0,24
Analfabeto	0,30	0,33	0,08	0,11	0,09	0,06	0,09	0,02	0,30	0,00	0,00	0,00
horas_trab	7,00	6,85	0,09	7,24	7,22	0,01	7,36	7,29	0,05	7,17	7,29	0,09
Idade	39,61	39,22	0,04	42,11	43,48	0,11	44,52	46,85	0,17	58,00	51,52	0,74
Organização	0,61	0,48	0,26	0,68	0,83	0,33	0,79	0,78	0,02	0,75	0,91	0,44
índice_socio	9,21	9,37	0,06	11,16	10,78	0,14	11,15	11,83	0,24	13,58	13,13	0,17
Proprietário	0,21	0,15	0,16	0,42	0,26	0,34	0,27	0,56	0,60	0,67	0,43	0,46
filhos_rural	0,15	0,19	0,08	0,29	0,43	0,30	0,64	0,44	0,40	0,75	0,87	0,30
n_trab	1,87	1,78	0,14	2,00	1,87	0,16	2,21	2,12	0,09	1,92	2,74	0,70
bolsa_familia	0,80	0,74	0,15	0,58	0,70	0,24	0,64	0,54	0,20	0,42	0,61	0,38

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.