



**Impacto do programa agroamigo sobre o nível de renda dos  
trabalhadores rurais na região agrícola de sobral, no estado do Ceará**

**Impact of the agri-amigo program on the income level of rural workers  
in the agricultural region of sobral in the state of Ceará**

**Impacto del programa agroamigo en el nivel de ingresos de los  
trabajadores rurales de la región agrícola de sobral en el estado de  
Ceará**

DOI: 10.55905/oelv22n2-080

Receipt of originals: 01/04/2024

Acceptance for publication: 01/26/2024

**Denilson Rodrigues dos Reis Melo**

Mestre em Economia Rural no Programa de Pós-Graduação em Economia Rural  
(PPGER)

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC) - campus Sobral

Endereço: Av. Cmte Maurocélvio Rocha, 100, Sobral - CE, CEP: 62042-250

E-mail: den\_rodrigues@yahoo.com.br

**Francisco José Silva Tabosa**

Doutor em Economia

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal  
do Ceará (PPGER - UFC)

Endereço: Campus do Pici, s/n, bloco 826, Fortaleza - CE, CEP: 60440-554

E-mail: franzetabosa@ufc.br

**Pablo Urano de Carvalho Castelar**

Doutor em Economia

Instituição: Curso de Finanças da Universidade Federal do Ceará (UFC)

Endereço: Av. da Universidade, 2486, Benfica, Fortaleza - CE, CEP: 60020-180

E-mail: pcastelar@ufc.br

**Domingos Isaias Maia Amorim**

Doutorando em Economia Aplicada

Instituição: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São  
Paulo (ESALQ – USP)

Endereço: Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba - SP, CEP: 13418-900

E-mail: domingos\_isaias@hotmail.com

**Miguel Henrique da Cunha Filho**

Doutor em Economia

Instituição: Curso de Economia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
(UERN) - campus Pau dos Ferros

Endereço: BR405, km03, Arizona, Pau dos Ferros - RN, CEP: 59900-000

E-mail: miguelfilho@uern.br

**Maria Josiell Nascimento da Silva**

Doutorando em Economia Aplicada

Instituição: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São  
Paulo (ESALQ – USP)

Endereço: Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba - SP, CEP: 13418-900

E-mail: nascimentojosiell@hotmail.com

**RESUMO**

O presente estudo busca analisar o impacto do programa Agroamigo sobre o nível de renda do trabalhador rural beneficiário na referida região. Utilizou-se uma metodologia capaz de captar o efeito do programa sobre o nível de renda por meio da utilização de escores que determinam o pareamento dos grupos de beneficiários e não beneficiários para efeito de comparação. Assim, calcularam-se as probabilidades baseadas num conjunto de características observáveis, e posteriormente houve o pareamento por semelhanças. Com método utilizado verificou-se que o programa tem o efeito esperado no quesito fomento de renda. Por meio do efeito médio sobre os tratados, detectou-se um impacto positivo sobre a renda do trabalhador rural beneficiado, considerando as probabilidades ou escores de propensão calculados.

**Palavras-chave:** agroamigo, propensity score matching, região de sobral.

**ABSTRACT**

The present study seeks to analyze the impact of the Agroamigo program on the income level of the beneficiary rural worker in that region. A methodology capable of capturing the effect of the program on the income level was used by using scores that determine the matching of groups of beneficiaries and non-beneficiaries for comparison purposes. Thus, probabilities were calculated based on a set of observable characteristics, and then there was the matching for similarities. With the method used, it was verified that the program has the expected effect on the income support item. By means of the average effect on the treaties, a positive impact on the income of the beneficiary rural worker was detected, considering the calculated odds or propensity scores.

**Keywords:** agro-friend, propensity score matching, sobral region.

**RESUMEN**

El presente estudio busca analizar el impacto del programa Agroamigo en el nivel de ingresos del trabajador rural beneficiario en dicha región. Se utilizó una metodología capaz de captar el efecto del programa sobre el nivel de ingresos, utilizando puntuaciones

que determinan la igualación de grupos de beneficiarios y no beneficiarios a efectos de comparación. Por lo tanto, las probabilidades se calcularon en base a un conjunto de características observables, y luego se encontró la coincidencia para las similitudes. Con el método utilizado, se verificó que el programa tiene el efecto esperado en el rubro de apoyo a los ingresos. Mediante el efecto promedio sobre los tratados se detectó un impacto positivo sobre los ingresos del trabajador rural beneficiario, considerando las puntuaciones de probabilidades o propensión calculadas.

**Palabras clave:** agro-amigo, propensity score matching, região de sobral.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas do século XX, pode-se dizer que houve uma “revolução das micro finanças” em resposta a repressão financeira que existe na maioria dos países em desenvolvimento (NERI, 2012). Essa mudança brusca permitiu uma maior liberalização financeira por meio do acesso de microempreendimentos ao modelo de crédito formal. Uma das instituições que mais contribuiu para essa liberalização foi o *Grameen Bank* em Bangladesh. O referido banco é a instituição financeira especializada em micro finanças mais conhecida internacionalmente. A instituição é conhecida pelo seu programa de crédito em grupo, também chamado de crédito solidário ou microcrédito. Assim, a pretensão não é só ofertar crédito, mas também estimular a capacidade empreendedora dos clientes (NITSCH e SANTOS, 2001). Conforme Neri e Medrado (2005), a grande vantagem do microcrédito é que ele gera incentivos para que seu cliente se envolva em atividades produtivas e possa pagar sua dívida.

Muitos são os conceitos utilizados pela literatura no que tange microcrédito. Para Gulli (1998), consiste em serviços financeiros de pequena escala, isto é, que envolvam valores baixos, enquanto Schreiner (2001) não define o termo pelo valor emprestado, mas foca a concessão de crédito à população de baixa renda. Tais conceitos são pertinentes com os programas de microcrédito que se têm efetivado no Nordeste. Nessa Região, de acordo com Maciel e Khan (2009), foi onde se deu a primeira experiência, no Brasil, nesse modelo de crédito no ano de 1973, com a União Nordestina de Assistência a Pequenas Organizações (UNO).

Em 1997, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) lançou, de forma pioneira, um programa de microcrédito para os setores urbanos, a esse programa se denominou Crediamigo. No entanto, a parte da população rural ficou de fora desse programa. Com o intuito de solucionar essa questão, foi criado, em 2005, um programa de microcrédito rural nos moldes do Crediamigo, porém, com adaptações para o meio rural, o Agroamigo. Esse programa objetiva a expansão do atendimento aos agricultores familiares de pequeno porte, mediante a concessão de microcrédito produtivo e orientado, contemplando maior agilidade no processo de concessão do crédito (MACIEL e KHAN, 2009).

Nesse contexto, admitida a vulnerabilidade do agricultor familiar, que existe, de acordo com Blum (2001), independentemente da classificação do estabelecimento familiar<sup>1</sup>, isto é, se consolidado, em transição ou periférico, todos apresentam vulnerabilidades nos seguintes fatores: terra, mão de obra, capital e capacidade empresarial. A referida vulnerabilidade exige investimentos para que possa contorna a então situação.

Assim, conjugados os objetivos do programa com as situações de vulnerabilidade do público-alvo, somados aos altos investimentos do BNB no programa, é necessário mensurar os impactos do mesmo, no intuito de verificar sua real eficácia e eficiência.

Nessa esteira, houve um aporte de R\$ 1.442.628.000,00 no Estado de Ceará, entre o período de janeiro de 2005 a abril de 2017, sendo fatia considerável para a região agrícola de Sobral. A referida região é formada pelos municípios de Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.

Nesse piso, esse estudo pretende averiguar se o programa de microcrédito “Agroamigo” impactou na renda dos seus beneficiários na referida região agrícola do estado do Ceará. Restringiu-se a área de pesquisa a cinco municípios da mesma, onde foram coletadas informações de mais de 200 famílias entre beneficiários (tratados) e não

---

<sup>1</sup> Essa classificação a qual o autor faz alusão diz respeito a uma adaptação realizada pelo mesmo, usando a classificação da FAO/INCRA com a de Molina Filho (1979)

beneficiários (não tratados) do programa. Para isso, foi utilizada a técnica de Propensity Score Matching (PSM) com o intuito de averiguar o impacto do programa sobre o nível de renda dos beneficiários.

Para tanto, além dessa introdução, o presente estudo será composto por mais cinco seções. Na seção dois dedicou-se a revisão de literatura sobre o programa Agroamigo, na terceira seção elaborou-se uma estatística descritiva dos dados obtidos com a pesquisa.

A quarta seção é abordada a metodologia do modelo utilizado para mensurar o impacto do programa na renda dos beneficiários. Na seção cinco analisa-se os resultados encontrados. Na seção seis tem-se as conclusões do estudo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Nessa seção abordam-se alguns estudos anteriores que já trataram do tema do programa de microcrédito rural Agroamigo. Entretanto, como esse programa tem um público-alvo específico, os agricultores em regime familiar, antes de apresentar estudos sobre Agroamigo, elaborou-se uma análise acerca da temática da agricultura familiar. Na sequência focaremos na literatura que trata do Agroamigo.

O conceito de agricultura familiar teve ao longo do tempo diversas adaptações e por conta disso muitos autores a denominam, em sua apresentação conceitual, como sendo algo complexo, dado a diversidade das atividades familiares no meio rural e sua estruturação inicial a partir da relação do homem com a terra. Essa relação se desenvolveu de tal forma que deixou de ser um meio apenas de subsistência para ser também uma fonte geradora de renda para tais agricultores (DUVAL et al.,2015).

Ainda de acordo com Duval et al. (2015), essa atividade, paulatinamente, foi tornando-se reconhecida e estudada por diversos pesquisadores, principalmente após a modernização da agricultura ocorrida no fim do século passado. O marco para a efetivação disso foi em 2006, quando o significado de agricultor familiar foi incorporado à Lei 11.326.

Levando em consideração a importância das restrições em lei, somente será considerado agricultor familiar o cidadão que for detentor de uma área menor do que 4 módulos fiscais, utilizando em maior parte mão-de-obra da família, conseguindo assim a

remuneração pelo seu trabalho (renda) da atividade familiar e que a gerência da atividade também tenha natureza familiar (BRASIL, 2006). O perfil do agricultor familiar na atualidade está ligado às unidades de trabalho (estabelecimentos) que praticam agricultura familiar, à renda auferida por esse tipo de atividade e à mão de obra empregada no ramo.

A agricultura familiar entrou em uma fase ruim em meados do século XX, quando o processo de industrialização e urbanização se iniciou e intensificou-se nos anos seguintes. Os agricultores que passavam por dificuldades financeiras, na tentativa de fugir da pobreza, deslocavam-se para os grandes centros urbanos (MALUF e MATTEI, 2011).

Ainda em conformidade com Maluf e Mattei (2011), o crescimento tecnológico ocorrido desde então, favoreceu não são as grandes indústrias nos centros urbanos, como pôde ampliar a capacidade produtiva dos agricultores de grande potência. Por outro lado, essa dilatação trouxe prejuízos para o meio rural, visto que, houve o desemprego nas atividades antes realizadas pelos próprios agricultores e tornou quase inviável a produção dos pequenos agricultores que não conseguiam enfrentar os grandes mercados.

Dada essa inviabilidade que os agricultores familiares enfrentam tem sido grande o número de autores que defendem que a agricultura familiar deve ser encarada com políticas públicas que envolvam um sistema inovador, ou seja, com maior produtividade. De forma a não apenas introduzi-la no mercado, como permitir sua eficiente permanência nele. Isso geraria uma melhor alocação de recursos e em paralelo um choque de oferta no setor (PANZUTTI e MONTEIRO, 2015). Schneider (2006) discorre sobre o gargalo da grande quantidade de pequenos agricultores familiares, o que aumenta as demandas sólidas por políticas públicas voltadas para desenvolvimento estratégico do setor.

Segundo Mattei (2007) muitas mudanças na agricultura familiar ocorreram até a atividade se consolidar e chegar a ser o que é hoje. O autor destaca que o aumento da produtividade, o impacto social da maior ocupação do espaço rural e a sustentabilidade das atividades praticadas nesse segmento foram as principais conquistas alcançadas pela agricultura familiar. No Nordeste a evolução da agricultura familiar foi sendo significativa a partir da criação de políticas públicas que facilitaram o acesso ao crédito e aos espaços no meio rural, que incluíram o produtor familiar socialmente e economicamente na produção agrícola.

A apresentação conceitual de microcrédito o expõe como um financiamento da atividade de pequenos empreendimentos que é dado através de linhas específicas de empréstimos de baixo valor. O microcrédito foi criado para atender à cidadãos de segmentos na informalidade ou até mesmo aqueles sem garantias reais de pagamento de empréstimos. Esse processo teve seu início na segunda metade do século passado, sendo colocado em prática pelo Banco Grameen, em Bangladesh (SILVA, 2012).

Para Silva (2012) o microcrédito tem características peculiares em comparação com outros tipos de empréstimo, pois se preocupa em desenvolver os empreendimentos dos cidadãos de baixa renda e com pouca instrução técnica visando elevar a produtividade e a rentabilidade do negócio. E exatamente o agente de crédito que orienta os tomadores de linhas específicas do microcrédito sobre o gerenciamento da microempresa e a análise do investimento.

Antes do Agroamigo já existia uma linha de crédito para os agricultores familiares, o Pronaf B- microcrédito. Essa linha de crédito, criada em 2000, disponibilizava recursos para pequenos investimentos da população mais carente do meio rural, seja para atividades agrícolas ou não. As famílias podiam receber valores gradativamente crescentes, para assim experimentarem o crédito e sentirem-se seguros para pagar os empréstimos, isso em conformidade com seus investimentos (FERRAZ et al., 2008).

Ferraz et al. (2008) entende o Agroamigo como uma nova metodologia de aplicação do Pronaf- B. Por meio do Agroamigo o microcrédito rural teve seu acesso as famílias por meio de agentes de créditos. Esses agentes faziam visitas as famílias em seus estabelecimentos e debatiam com elas as condições de financiamento.

Assim sendo, percebe-se que o programa Agroamigo é uma estratégia eficiente para combater a pobreza no meio rural através do microcrédito e integrado a outros Programas do Governo Federal também voltados para essa zona agrícola. O Banco do Nordeste participa do plano do Governo Federal Brasil Sem Miséria no intuito de levar o fácil acesso dos produtos e serviços bancários; o desenvolvimento sustentável dos pequenos empreendimentos de forma a proporcionar a elevação de renda

permanentemente; bem como elevar a qualidade de vida dos seus clientes, dando-lhes melhor condições de bem-estar social.

A análise dos resultados do Relatório Anual de 2014 dos programas de microcrédito do Banco do Nordeste revela que o Agroamigo de 2010 para 2014 expandiu a carteira ativa dos clientes para R\$ 2.710.919, fazendo assim com que o programa adentrasse em pequenas regiões onde o agricultor familiar não tinha acesso ao crédito, triplicando o valor dos financiamentos no período.

No mesmo espaço de tempo o relatório afirmou que o índice de inadimplência reduziu 0,03 pontos percentuais chegando a 1,61 p.p em 2014, o que revela que a metodologia implantada está se tornando cada vez mais sustentável, os clientes estão conseguindo arcar com o pagamento dos financiamentos (BNB, 2017).

Abramovay et al. (2012) analisou o impacto do programa através da mensuração do quanto foram impactadas certas variáveis, como índices de riqueza do segmento, venda e posse de animais, produtividade das unidades rurais e concentração produtiva após a implementação do Agroamigo. O estudo analisou os agricultores recém beneficiados pelo programa relativamente aos produtores com maior tempo de participação. Os resultados apontam que o programa impactou de modo insignificante os índices de riqueza e a distribuição produtiva, considerando as atividades produção vegetal e agropecuária.

Neri (2012) delineou os efeitos de certas variáveis na evolução e êxito das atividades dos beneficiados pelo Agroamigo. Os resultados do seu trabalho indicam que existe correlação positiva entre lucro e diversificação de atividades agrícolas e que quanto mais ocorre participação dos agricultores em instituições sociais menor é o lucro.

Quanto a amostra, os resultados revelaram que a oferta de água é o parâmetro que mais explica a inadimplência, questão típica de clientes que residem no semi-árido. Em segundo lugar vem o parâmetro de unidade da federação, logo, isso implica em problemas na operacionalização regional do programa. A terceira variável pode ser denotada pela estrutura dos pagamentos de contrato de crédito, isso quer dizer que quanto menor os intervalos de tempo de um pagamento para o outro maior é a chance de inadimplência (NERI,2012).



Maciel e Khan (2009) avaliaram os impactos do programa Agroamigo no município de Quixadá/CE, em termos de geração de emprego e melhoria do nível de renda dos beneficiários. Na pesquisa foi feita uma comparação entre os beneficiários e os não beneficiários. Os resultados revelam que o emprego agrícola é maior nas áreas de suinocultura e bovinocultura, para os agricultores beneficiários. Para os não beneficiários tem-se que os empregos são maiores na área de ovinocultura.

Além disso, foi denotado que o trabalho usado nas unidades familiares ainda é, substancialmente, feito pelos próprios membros da família; e as atividades de bovinocultura e suinocultura são as mais aptas para empregar pessoas nesse ramo. Outro ponto constatado pelos referidos autores foi que a renda dos beneficiários foi impactada positivamente pelo Agroamigo, logo, aumentando a parcela da renda oriunda da própria agricultura familiar, em contraposição à renda dos não beneficiários mais dependentes de programas de transferência direta de renda, como assistencialismo e aposentadorias, (MACIEL e KHAN 2009).

### **3 BASE DE DADOS**

#### **3.1 DADOS DE ANÁLISE**

O estudo foi realizado com base em dados primários, obtidos a partir da aplicação de questionários. Os dados coletados circulam em torno da renda, objeto do presente estudo, e das características observáveis, no intuito de formação de pares. As demais características observáveis circulam principalmente sexo, idade e tempo de atividade.

Os dados usados nesta pesquisa foram coletados junto ao público-alvo do programa Agromiigo do Banco do Nordeste na região agrícola de Sobral, no Estado do Ceará. A pesquisa foi realizada entre os meses de dezembro de 2017 e Fevereiro de 2018. Foram realizados 100 questionários com beneficiários do programa Agroamigo, e 100 questionários com não beneficiários. Todos os indivíduos participantes do programa, bem como não participantes, estavam nos municípios de Groaíras, Sobral, Massapê, Forquilha e Meruoca, conforma a Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição espacial por municípios da amostra

Município	Amostra	
	Beneficiários	Não Beneficiários
Groaíras	20	20
Sobral	40	40
Massapê	10	10
Meruoca	20	20
Forquilha	10	10

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria

Notadamente, os participantes são os tratados, e os não participantes, os não tratados. A sua abrangência territorial e populacional permite estudar o objeto do capítulo, visto uma quantidade considerável de questionários aplicados e a diversificação dos municípios.

#### 4 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

O objetivo desta subseção é traçar um perfil das 200 observações feitas durante o transcorrer da pesquisa. O estudo inclui 100 observações para beneficiários e 100 observações para não beneficiários. Esses são entendidos como grupo de tratados e de controle.

Na Tabela 2 apresenta uma estatística descritiva do grupo de tratados, os beneficiários do programa de microcrédito. Nesse grupo a predominância de homens é quase a totalidade, 93% dos beneficiários são do sexo masculino. No que se refere a idade nota-se que o programa possui baixa adesão de pessoas jovens, a média de idade nesse grupo é de 43,3 anos e com um desvio padrão de 10,2 em relação à média.

Ainda em relação ao grupo de beneficiários do Agroamigo, os participantes possuem famílias com muitos participantes, a média foi de quase sete membros por família e o desvio padrão em relação à média de 2,3. No que se refere ao tempo de atividade no negócio em que a família obtém renda os participantes possuem um tempo significativo na atividade. Em média os beneficiados possuem 25,5 anos de atividade, porém o desvio padrão relativo à média é grande. A renda per capita média dos beneficiários é de 141,2 reais, entretanto essa renda não é bem distribuída dado que seu desvio padrão é de 102,7.

Tabela 2- Estatística descritiva dos Beneficiários do Agroamigo.

Item	Média	Erro Padrão	Mediana	Variância	Desvio Padrão
<b>Percentual de Homens</b>	0,93	0,03	1	0,07	0,26
<b>Idade (anos)</b>	43,3	1	43	104,7	10,2
<b>Tamanho da família (membros)</b>	6,8	0,2	7	5,2	2,3
<b>Tempo de atividade (anos)</b>	25,5	1,1	25	113,6	10,7
<b>Renda per capita</b>	141,2	10,3	117	10541,3	102,7

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria.

Como pode ser observada na tabela 3, a concentração de homens também é grande no grupo de não beneficiados pelo Agroamigo, ainda maior que no grupo de tratados. Em relação à média de idades o grupo de controle possui menor média, 41,6 anos e um desvio padrão da média de 11. O número de membros integrantes da família também é próximo do observado no primeiro grupo, em média 6,5 pessoas.

O tempo de atividade entre os beneficiários é menor do que entre os não beneficiários, em média, os que não participam do programa, está há 23,4 anos na atividade. No que se refere a renda per capita encontramos um dado que pode sinalizar um fator de importância do Agroamigo para a renda das famílias. A renda per capita média dos beneficiados pelo programa é em média 25 reais acima dos não beneficiados, que possuem renda per capita média de 116,1 reais. A distribuição dessa renda é ainda mais desigual entre os não beneficiados, visto que proporcionalmente seu desvio padrão é maior.

De acordo com de Nitch e Santos (2001) majoritariamente as experiências de sucesso de grupos de operações de créditos se davam em zonas rurais e grande parte com exclusividade de mulheres. Os resultados das estatísticas descritivas contrastam com esse fato, a maioria dos responsáveis principais pela atividade eram homens.



Tabela 3- Estatística descritiva dos Não Beneficiários do Agroamigo.

Item	Média	Erro Padrão	Mediana	Variância	Desvio Padrão
<b>Percentual de Homens</b>	0,95	0,03	1	0,06	0,26
<b>Idade (anos)</b>	41,6	1,1	41	121,3	11
<b>Tamanho da família (membros)</b>	6,5	0,1	7	2	1,4
<b>Tempo de atividade (anos)</b>	23,4	1	25	97,2	9,8
<b>Renda per capta</b>	116,1	10,1	108,5	10363,3	101,8

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria.

Na tabela 4 estão contidas as informações relativas aos entrevistados em geral, tanto os que são beneficiados ou não pelo Agroamigo. O percentual de homens entre todos os entrevistados é de 96%, percentual acima dos grupos de beneficiários e não beneficiários.

A média de idade entre o total de entrevistado é de 40,75, menor que a média entre os beneficiários. O tamanho médio da família na amostra total é de 6,35 membros, enquanto entre os beneficiários esse número é de 6,8. O tempo médio de atividade entre o total pesquisado é 24,82 anos, ao passo que esse tempo entre os que são beneficiários é de 25,5 anos. Por fim a renda per capta média da amostra total é de 130,02 reais frente a 141,2 reais dos beneficiários.

Pelas amostras total e dos beneficiários é possível observar que os beneficiários em média são mais velhos do que o total pesquisado, possuem um menor percentual de homens, apresentam maiores números de membros na família, estão há mais tempo na atividade e detêm uma maior renda per capta.

Tabela 4 - Estatística descritiva do total de entrevistados.

Item	Média	Erro padrão	Mediana	Variância	Desvio padrão
<b>Percentual de Homens</b>	0,96	0,02	1	0,04	0,21
<b>Idade</b>	40,75	0,85	40	115,79	10,76
<b>Tam Família</b>	6,35	0,17	6	4,44	2,11
<b>Tempo Atividade</b>	24,82	0,81	25	105,72	10,28

<b>Renda per capta</b>	130,02	7,76	110	9701,29	98,5
------------------------	--------	------	-----	---------	------

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 VARIÁVEIS UTILIZADAS

O quadro 1 abaixo apresenta as variáveis utilizadas. No presente estudo são necessárias algumas explicações.

Quadro 1 – Descrição das variáveis de pareamento

Nome	Descrição
Proprietário da Terra	Igual a 1 se for proprietário da terra; 0 caso contrário.
Participação no Bolsa Família	Igual a 1 se há algum beneficiário do programa no ambiente familiar; 0 caso contrário.
Sexo do principal responsável pelo ambiente familiar	Igual a 1 se for do sexo masculino; 0 caso contrário.
Idade	Idade do principal responsável pelo grupo familiar
Tempo de Programa	Tempo, em anos, de participação no programa agroamigo
Tempo de Atividade	Tempo, em anos, que exerce atividade agropecuária
Caprinocultura	Igual a 1 se a atividade principal for a Caprinocultura; 0 caso contrário.
Suinocultura	Igual a 1 se a atividade principal for a Suinocultura; 0 caso contrário.
Ovinocultura	Igual a 1 se a atividade principal for a Ovinocultura; 0 caso contrário.
Renda Per Capta	Relação entre Renda média dos últimos 12 meses, em reais, da produção mensal oriunda da atividade agrícola e o tamanho do núcleo familiar

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria.

A variável renda per capta é construída a partir da relação entre a Renda média dos últimos 12 meses, em reais, da produção mensal oriunda da atividade agrícola e o tamanho do núcleo familiar. É salutar lembrar que a a renda média considerada é uma estimativa feita pelo próprio agricultor.

## 5.2 MÉTODO DO PROPENSITY SCORE MATCHING (PSM)

A avaliação do impacto de uma política pública consiste em verificar se a referida política conseguiu atingir seus objetivos, dada uma população-alvo previamente determinada.

Diante do ora exposto, para verificarmos o impacto do programa Agroamigo no nível de renda dos trabalhadores rurais na Região Agrícola de Sobral, utilizou-se o método ou a metodologia *propensity score matching*, ou pareamento por escore de propensão. Este método tenta pegar um grupo de comparação (controle) ideal dentro de uma grande survey. A determinação do grupo de controle é um dos principais aspectos da avaliação do impacto (BACKER, 2000, pág. 10).

Este grupo comparativo é pareado com o de tratamento com base na probabilidade anterior para a participação baseada num conjunto de variáveis explicativas, oriundas de uma regressão logística. O pareamento é um método onde se cria um grupo de controle análogo ao grupo de tratamento, onde cada observação no grupo de tratamento teria um par no grupo de controle, onde esse par deve reunir características comuns, de modo que o par associado seria o resultado da observação caso ela não fosse tratada.

O método pode ser implantado a partir de uma variável de controle, o *propensity score*  $P(x)$ , definido com a probabilidade condicional de um indivíduo pertencer ao grupo de beneficiários, dadas as suas características observáveis (ROSENBAUN e RUBIN, 1983), isto é:

$$P(x) = \Pr (C = 1|x) \quad (1)$$

Assim, segundo Rosenbaun e Rubin (1983), o *Average treatment Effect on the treated* (ATT), ou seja, o efeito médio dos programas avaliados sobre os beneficiários, tomando como hipótese a existência de um vetor de características observáveis  $X$ , sendo vinculado de forma condicional a este, as unidades terão a mesma probabilidade de serem escolhidas para comporem os grupos de beneficiários ou não beneficiários, isto é,  $y^{As}, y^{com}, \perp C|X$ . Isso pode ser encontrado da seguinte maneira:

$$ATT = E\{E[y^{com} | C = 1, P(X)] - E[y^{As} | C = 1, P(X) | C = 1]\} \quad (2)$$

Com o *propensity score* é possível ajustar os vieses entre os grupos de beneficiários e não beneficiários, porém, segundo Sampaio *et al.* (2010), para a sua aplicação é necessário assumir duas hipóteses: Balanceamento das características observáveis: a seleção da amostra requer que a participação nos programas seja independente dos resultados; e a existência de um suporte comum, isto é,  $0 < P(X) < 1$ , para que exista um indivíduo no grupo de beneficiários para cada indivíduo no grupo de não beneficiários.

Uma vez que não se conhece o *Propensity Score*  $P(X)$  cabe, entretanto, sua estimação. Para isso, se faz necessário estimar uma regressão *Logit/Probit* para encontrar a probabilidade de os indivíduos participarem ou não do grupo de tratamento, ante suas características observáveis ( $X$ ). As variáveis independentes são aquelas que podem afetar a participação ou não do indivíduo no programa. A variável dependente é uma *dummy* que assume valor 1 para o caso de o indivíduo pertencer ao grupo tratado e 0 para o caso de o indivíduo pertencer ao grupo de controle. As demais variáveis do modelo (independentes) estão apresentadas no apêndice A.

A escolha do modelo binário para se estimar a probabilidade de participação no programa é feita considerando diversos critérios como a significância dos coeficientes estimados, feita em modelos binários pela Razão de Máxima Verossimilhança. Uma outra estatística considerada para avaliar o ajustamento do modelo é o Pseudo  $R^2$  que revela o poder explicativo do modelo. Foram usados também os critérios de Informação de Akaike (AIC), o critério de Informação Bayesiano (BIC), o percentual de casos corretamente classificados e a área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*). Esta última é uma medida sobre a capacidade de o modelo discriminar as categorias da variável dependente (FÁVERO, 2014).

A segunda etapa do modelo consiste na formação dos pares de beneficiários e não beneficiários que possuem score de propensão o mais semelhante possível, o que possibilita a análise dos impactos dos programas por meio do pareamento (MAIA, 2012).



Uma das técnicas de pareamento mais utilizadas é o Vizinho mais próximo (*Nearest-neighbor matching*), em que cada unidade de tratamento é correspondida à unidade de comparação com o escore de propensão mais próximo. Pode-se também escolher *n* vizinhos mais próximos e fazer correspondência (geralmente *n* = 5 é usado). A correspondência pode ser feita com ou sem reposição.

O método do vizinho mais próximo é descrito matematicamente a seguir:

$$V(i) = \min_j ||p_i - p_j||, i \in B \quad (3)$$

Em que:

$V(i)$ = conjunto de observações do grupo de controle a serem relacionadas com o indivíduo *i* do grupo de tratamento;

$P_i$  e  $P_j$ = significam as probabilidades de fazer parte do programa; e

$B$ = grupo de beneficiários

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme foi especificado na seção anterior, foi utilizado o método de *propensity score matching*. Por meio do modelo *logit*, que se encontra na tabela do anexo, tentou-se analisar a probabilidade de participação nesse programa. As variáveis levadas em consideração foram a idade, o tempo de atividade, o tamanho da família e sexo. Também foram usadas variáveis como o tamanho da propriedade, participação no programa bolsa família, renda e o tipo de atividade pecuária utilizada.

Entre as variáveis testadas os coeficientes de todas as atividades pecuárias, ovinocultura, caprinocultura e suinocultura, foram significantes a 5%. Isso demonstra que essas atividades aumentam as chances de participação no programa. Essa observação deve ser salientada pois a pesquisa foi realizada no fim de 2017 e início de 2018, após um dos maiores períodos de estiagem já passada na região agrícola objeto deste estudo. O tempo na atividade e a renda per capita também foram estatisticamente significantes.

Foi utilizada uma variável *Dummy* para identificação da pessoa como participante ou não do programa. Foram atribuídos os valores 1 caso seja participante e 0 caso



contrário. Após isso foi utilizada uma regressão logística e por fim utilizou-se o método de pareamento e construído o escore de propensão e a definitiva estimação. Nessa causa, a tabela 5 identifica os resultados das estimativas.

Tabela 5- Resultados após tratamento com *Logit* (propensity-score matching).

Renda Per Capita	Coefficiente	Desvio-Padrão	Z	P> Z	Intervalo de Confiança (95%)
ATE (Controle) 1 vs. 0	39,62	17,2	2,3	0,021	5,89 - 73,35

Fonte: elaboração própria

Na tabela 5, são apresentadas as estimativas do impacto do programa – Agroamigo - sobre a renda do beneficiário a partir de uma regressão logística, tendo base a *dummy* elencada anteriormente e como variável dependente a renda agrícola, e variáveis independentes: se recebe ou não bolsa família, idade do principal trabalhador da propriedade, tempo que trabalha como agricultor, tempo que é beneficiário do programa Agroamigo. Como dito antes, houve 200 observações, sendo 100 de beneficiários e 100 de não beneficiários.

Como podemos observar, com um coeficiente aproximado de 39,62 de efeito médio de tratamento, há um pequeno impacto do Agroamigo na região agrícola de Sobral sobre a renda agrícola per capita do beneficiário. No entanto, devido a um desvio-padrão de 17,2 indica uma variabilidade moderada. As evidências obtidas indicam também uma pesquisa estatisticamente significativa ao nível de 5%, visto  $P>|z|$  igual a 0,021, ao intervalo de confiança de 5,9-73,3. Vale lembrar que nesse modelo somente são incluídas apenas as variáveis que identifiquem os grupos e o escore de propensão. Vale lembrar ainda que as variáveis para emparelhamento foram as descritas anteriormente.

Logo, verificou-se uma relação causal positiva, indicando um impacto médio positivo quando inserto na situação de beneficiário do programa, exatamente de R\$ 39,62, significativo a 5%, comparado aos não beneficiários residentes nestes mesmos municípios. Esses resultados evidenciam a necessidade de se fortalecer o programa na região, principalmente na área rural, ou, chegar com o programa a regiões/cidades onde ainda este não chegou.

Assim a presença do programa Agroamigo tem se mostrado relevante na renda dos seus beneficiários, visto que o aumento da renda foi considerável. Esses, participantes do programa, que outrora arrendavam terras, perdiam valor do produto para o atravessador, e sem saber administrar as finanças perdia muitas vezes a qualidade de vida, agora passar a ter crédito no mercado. Assim, começam a investir em terra, produtos e tecnologias adequadas, de forma acompanhada por profissionais capacitados e qualificados pelo BNB muitas vezes, de modo que agora conseguem ter acesso direto aos seus clientes sem perder para o atravessador, e conseqüentemente aumentando seus lucros e, assim, investimento, e passando a ter uma maior qualidade de vida.

Esse resultado é corroborado pelo trabalho de Landim (2006) que mostra o microcrédito como uma variável bastante expressiva quanto ao seu poder de explicação sobre a qualidade de vida e auxílio financeiro para seus beneficiários. Todas as variáveis por ele analisada mostraram melhoras significativas.

Portanto, como a qualidade de vida vista pelos participantes do programa é observada a partir da condição de saúde, moradia e trabalho que gere sustento suficiente para a família, e, para eles esses itens se mostraram dentro dos níveis desejados. Então, pode-se apreciar o programa Agroamigo como um programa de efeitos positivos sobre a renda e qualidade de vida dos beneficiários da região agrícola de Sobral. E isso só possível devido a ampliação dos negócios desde o processo produtivo à comercialização, sendo todo o processo acompanhado por profissionais qualificados.

## 7 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou verificar o impacto na renda agrícola per capita devido a implantação do programa Agroamigo, administrado pelo BNB, nos municípios componentes da região agrícola de Sobral. Sendo esta uma das principais contribuições deste estudo.

Pela regressão logística, utilizando o método de escore de propensão, tão elencado neste estudo, verificou-se uma relação causal positiva, indicando um impacto médio positivo quando inserto na situação de beneficiário do programa, exatamente de R\$ 39,62, significativo a 5%, comparado aos não beneficiários residentes nestes mesmos

municípios. Esses resultados evidenciam a necessidade de se fortalecer o programa na região, principalmente na área rural, ou, chegar com o programa a regiões/cidades onde ainda este não chegou.

Assim, conclui-se que o referido programa logra êxito no seu intuito principal, o de melhorar a qualidade de vida do pequeno agricultor familiar, além de expandir o atendimento aos agricultores familiares de pequeno porte através da concessão de microcrédito produtivo e orientado.

Por meio de um modelo *logit* foram testadas as probabilidades de participação no programa levando em conta características com idade, sexo, tamanho da família e tempo de atividade, além da atividade pecuária, participação no programa bolsa família, renda per capita e tamanho da propriedade. Constatou-se que as atividades pecuárias, o tempo na atividade, o tamanho da propriedade, a renda per capita aumentam as chances de entrada no programa Agroamigo.

## REFERÊNCIAS

Anuário Estatístico do Estado do Ceará. Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará /IPECE, 2016.

ABRAMOVAY, R. *et. al.* **Cinco Anos de Agroamigo**. Retratos do público e efeitos do programa. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

ALVES, C. M.; CAMARGOS, M. A. **Fatores Condicionantes da Inadimplência em Operações De Microcrédito**. Base, v. 11, n. 1, 2014.

BACKER, J.. **Evaluating the impact of development projects on poverty: a handbook for practitioners**. The World Bank: Washington, D.C., 2000. Disponível em: <<http://www.worldbank.org>>. Acesso em: 14 abril. 2017.

BARONE, F. M.; SADER, E.. **Acesso ao crédito no Brasil: evolução e perspectivas**. Revista de Administração Pública, v. 42, n. 6, p. 1249-1267, 2008.

BITTENCOURT, G.. **Abrindo a caixa preta: o financiamento da agricultura familiar no Brasil**. Campinas, 2003. 213 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas

BLUM, R.; Agricultura Familiar; Estudo preliminar da definição, classificação e problemática; In TEDESCO, João Carlos (Org.) **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas**; Passo Fundo; Editora da UPF, 2001, pp. 57-104.

BRASIL. Banco do Nordeste (BNB). Agroamigo. Disponível em:<<https://www.bnb.gov.br/relatorios-e-resultados2> >.Acesso em: 19 mai. 2017.

DA COSTA, F. N.. **Microcrédito no brasil. Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, n. 175, 2010.

DA SILVA, F. L. R.; DE ARAÚJO, A. M.. **Desempenho produtivo em caprinos mestiços no Semi-árido do Nordeste do Brasil**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2000.

DE 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, v. 46, p. 139-160, 2016.

FERRAZ, O. G. et al. **Microcrédito rural: Análise sobre a modalidade do PRONAF B**. In: 46 Congresso, Julho 20-23, Rio Branco, Acre, Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008.

MACHADO, L.F.S.. Concurso de Inovação na Gestão Pública Federal. Disponível e <<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/handle/1/272/102%20-%20AGROAMIGO.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

DUVAL, H. C. et al. **Sobre o uso da teoria do campesinato na contemporaneidade**. Raízes. v.35, n.1, p. 62-78, 2015.

FERRAZ, O. *et al.* **Microcrédito rural: Análise sobre a modalidade do PRONAF B.** In: 46 Congresso, Julho 20-23, Rio Branco, Acre, Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008.

GULLI, H. **microfinance and poverty: questioning the conventional wisdom.** Washington, DC: International American Development Bank, 1998. 124 p.

HAIR, J. R. ET AL.. **Multivariate analyses data.** New Jersey: Princeton University Press, 1998.

BRASIL. **Lei nº 11.326** de 24 de julho de 2006. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm)>. Acesso em: 07 jun. 2017.

MACIEL, H. M.; KHAN, A. 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 de Economia e Agronegócio, v. 7, n. 1, p. 103-126, 2009.

MAIA, G. B.; PINTO, A. R.. **Agroamigo: uma análise de sua importância no desempenho do PRONAF B.** Rev. Econ. NE, Fortaleza, v. 46, suplemento especial, p. 9-20, jul., 2015.

MATTAR, F. N.. **Pesquisa de Marketing: volume 1 : metodologia, planejamento.** 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS SILVA, J.; MENDES, E. de P. P. **Agricultura Familiar no Brasil: Características e Estratégias da Comunidade Cruzeiro Dos Martírios – Município de Catalão (GO).** Goiás: UFG, 2009.

MAGALHÃES, R.; ABRAMOVAY, R.. **Acesso, uso e sustentabilidade do PRONAF B.** São Paulo: MDA/FIPE, 2006.

MENDONÇA, K. V.. **Ensaio sobre o Microcrédito: Trajetória de Crescimento, Renovação e Inadimplência dos Beneficiários.** 2014. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Curso de Pós-graduação em Economia-CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

Mckinnon, R.. **Money and Economic Development.** Washington: Brookings Institution.1973

NERI, M. C (Coordenador). **Microempresários Nordestinos Rurais e o Impacto do Agroamigo.** Rio de Janeiro:FGV/CPS, 2012.

NERI, Marcelo. **Resenha: Microcrédito.** O Ministério Nordeste e o Grameen Brasileiro, Org. Marcelo Neri, Editora da Fundação Getulio Vargas, 2009. Disponível em:<[http://www.cps.fgv.br/ibrecps/nw/20090701\\_Rce\\_MicrocreditoResenha.pdf](http://www.cps.fgv.br/ibrecps/nw/20090701_Rce_MicrocreditoResenha.pdf)>, acesso em 15 de out.2013.

- NERI, M.; MEDRADO, A. L.. **Experimentando Microcrédito: Uma Análise do Impacto do CrediAMIGO sobre Acesso a Crédito**. Ensaios Econômicos. Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas. Dezembro de 2005, 67p.
- NITSCH, M.; SANTOS, C.. **Da repressão financeira ao microcrédito**. Revista de economia política, v. 21, n. 4, p. 84, 2001.
- PANZUTTI, N.; MONTEIRO, A. V.. **Agricultura familiar e políticas públicas**. Cadernos CERU, v. 25, n. 2, p. 131-145, 2015.
- ROSENBAUM, P; RUBIN, D. **The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects**. Biometrika, Vol. 70, p.41-55. 1983.
- SCARPEL, R. A.; MILIONI, A. Z.. **Utilização conjunta de modelagem econométrica e otimização em decisões de concessão de crédito**. Pesquisa Operacional, v. 22, n. 1, p. 61-72, 2002.
- SILVA, R. A.. **Microcrédito e suas Relações com o Desenvolvimento Local: Um Estudo de Caso Sobre o Banco da Família**. 2012. 129 f. Monografia (Especialização) - Curso de Economia, Departamento de Ciências Econômicas e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- SILVEIRA JUNIOR, J. A.. **Fatores que Influenciam a Inadimplência dos Financiamentos do Programa Agroamigo no Ceará**. 2012. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Curso de Pós-graduação em Economia-caen, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- SHAW, E. S. (1973). **Financial Deepening in Economic Development**. New York: Oxford University Press.
- SCHREINER, M. **Informal finance and the design of microfinance**. Development in Practice, v. 11, n. 5, p. 637-640, 2001.
- SCHNEIDER, S. (Org.). **A Diversidade da Agricultura Familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.
- TONETO JR, Rudinei; GREMAUD, Amaury Patrick. **Microcrédito e o financiamento rural: recomendações de desenho e gestão a partir da experiência mundial**. Planejamento e Políticas Públicas, n. 25, 2002.
- VITAL, Tales; MELO, André. O Agroamigo em Pernambuco: alguns resultados. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, p. 123-138, 2016.



## ANEXO

Tabela Resultado do Modelo *Logit*

Variáveis	Coefficiente	Std. Error	p>z
Proprietário da Terra	.2422498	.0982157	0.000
Participação no Bolsa Família	.0945008	.4296881	0.826
Sexo do principal responsável pelo ambiente familiar	-.9112049	.7944248	0.251
Idade	-.0046902	.0304446	0.878
Tempo de Programa	.0034511	.0633133	0.957
Tempo de Atividade	.1577442	.0317599	0.000
Caprinocultura	2.580062	.500452	0.000
Suinocultura	2.40314	.4512606	0.000
Ovinocultura	2.535323	.496147	0.000
Renda Per Capta	.2197679	.069156	0.000

Fonte: elaboração própria