

OS EFEITOS DO PROGRAMA UMA TERRA E DUAS ÁGUAS (P1+2) SOBRE A QUALIDADE DE VIDA E RENDA DO PEQUENO PRODUTOR RURAL DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Matheus Oliveira de Alencar¹, Wellington Ribeiro Justo², Denis Fernandes Alves³

Resumo: O acesso limitado à água tem como consequência direta o comprometimento da produção de alimentos e reflete negativamente nas condições de vida das famílias rurais no semiárido nordestino. Essa pesquisa objetiva mensurar os efeitos gerados pelas tecnologias de captação da água da chuva, implantadas através do P1+2, sobre a qualidade de vida do pequeno produtor rural do município de Jardim (CE). O método utilizado foi o *Propensity Score Matching (PSM)*, que faz essa análise por meio do pareamento entre produtores beneficiários e não beneficiários. A partir da comparação realizada, verificou-se significativa diferença, favorável ao grupo dos beneficiários, tanto no Índice de Qualidade de Vida quanto na renda familiar total. Nota-se que o programa está alcançando seus objetivos, ao melhorar a qualidade de vida dos beneficiários, bem como demonstrando viabilidade, já que o acréscimo gerado sobre a renda, cobre os custos da construção da cisterna já no primeiro ano de uso.

Palavras-Chave: Qualidade de vida, Produtor rural, *Propensity Score Matching*.

Abstract: The limited access to water has the direct consequence of the compromise of food production and negatively reflects the living conditions of the rural families in the northeastern semi-arid region. This research aims to measure the effects of rainwater harvesting technologies, implemented through P1 + 2, on the quality of life of the small rural producer in the city of Jardim (CE). The method used was the Propensity Score Matching (PSM), which does this analysis through matching between beneficiary and non-beneficiary producers. From the comparison made, there was a significant difference, favorable to the group of beneficiaries, both in the Quality of Life Index and in the total family income. It is noted that the program is achieving its objectives by improving the quality of life of the beneficiaries, as well as demonstrating feasibility, since the increase generated on the income, covers the costs of the construction of the tank already in the first year of use.

Keywords: Quality of life, Rural producer, Propensity Score Matching.

Código JEL: C54,

¹ Mestrando em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: matheusalencar29@gmail.com

² Professor Associado da Universidade Regional do Cariri (URCA); Professor do PPGECON. Doutor em Economia pelo PIMES-UFPE. E-mail: justowr@yahoo.com.br

³ Graduado em Economia pela Universidade Regional do Cariri (URCA). E-mail: denis_fernandes@outlook.com

1. Introdução

O acesso à água é uma premissa básica para que ocorra desenvolvimento econômico e social de determinada população em uma dada região, especialmente regiões dedicadas às atividades agropecuárias. Sem essa condição torna-se muito pequena a possibilidade de desenvolvimento em qualquer dimensão, seja econômica ou social.

No semiárido brasileiro a escassez de água para o consumo humano, animal e agrícola é um problema historicamente reconhecido, principalmente na região Nordeste, onde se localiza a maior porção do semiárido no Brasil.

Durante grande parte do período de formação econômica, as regiões componentes do semiárido, mais notadamente o semiárido nordestino, têm sua história retratada a partir de uma histórica batalha contra os impactos da falta de chuva, batalha esta caracterizada pela implantação de várias políticas públicas que tinham como lógica combater a seca.

No entanto, a partir do início da última década, o que se pode observar é a ocorrência de uma mudança na lógica das políticas públicas aplicadas no Nordeste, que deixaram de ter exclusivamente um caráter de combate à seca, e passaram a apresentar uma visão de convivência harmoniosa e sustentável com o semiárido. Tais políticas passaram a ser elaboradas de forma a aproveitar as potencialidades locais do semiárido, principalmente por meio de uma democratização do acesso à água, primeiramente para atender as necessidades básicas da população pobre rural, e após isso, para atender as demandas da produção agropecuária, proporcionando também a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida dessa mesma população.

A importância da busca pela viabilidade do desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias no semiárido pode ser ligada ao fato de que nessas regiões encontram-se o maior número de estabelecimentos agrícolas familiares do país, que pelas recorrentes secas características das regiões semiáridas, acabam tendo uma desestruturação de seu sistema agrícola, resultando na redução de sua capacidade produtiva. Na expectativa de fugir de tal realidade, grandes contingentes populacionais viam a migração para outras regiões como saída para essa falta de condições de sustento no semiárido, sendo possível observar tal processo migratório durante boa parte da história do Nordeste (GNADLINGER; SILVA; BRITO, 2007).

Confirmando a ideia anterior, Neves *et al.* (2010) afirmam que o acesso limitado a água tem como consequência direta o comprometimento da produção de alimentos, e isso reflete negativamente na qualidade de vida e nas condições sociais e de sobrevivência das famílias rurais, visto que estas encontram-se impedidas de construir uma vida autônoma.

As tecnologias de captação e manejo da água da chuva surgem como uma alternativa que consiste basicamente no aproveitamento dessa água que retornaria ao meio ambiente antes de ser utilizada de alguma forma. Tais tecnologias têm o potencial de serem amplamente utilizadas no semiárido, fornecendo as famílias em épocas de estiagem, não só água para beber e suprir suas necessidades básicas, como também para manter um relativo nível de produção agrícola (GNADLINGER; SILVA; BRITO, 2007).

Desde o início da última década, um conjunto de iniciativas encabeçadas pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), órgãos de governo municipais, estaduais e federais, organizações de cooperação internacional, bem como instituições públicas e privadas, vêm cooperando relevantemente na implementação de diversas ações que visam

proporcionar e fortalecer a autonomia para as populações rurais do semiárido. Destacam-se, dentre estas ações, o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), que atuam diretamente na democratização da água, e também da terra (CONTI, 2013).

Especificamente, no município de Jardim no Estado do Ceará, escolhido como área de estudo dessa pesquisa, o Programa Um Milhão de Cisterna começou a ser implantado ainda em 2001, tendo como primeira instituição gestora/executora do programa no município a ACB (Associação Cristã de Base) da cidade de Crato (CE). Já as tecnologias de captação de água da chuva para produção rural tiveram sua implantação iniciada no município pouco tempo após do lançamento do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) (IGINO SOBRINHO, 2016).

O município de Jardim situa-se dentro da região semiárida brasileira e apresenta uma pluviosidade média anual de 790,4 mm, sendo o seu período chuvoso entre os meses de janeiro a maio. A temperatura média de Jardim é de 22° à 24°C, e os tipos de clima observados no município são, o tropical quente subúmido e o tropical quente semiárido brando, valendo-se destacar que esse município ainda compreende parte da Chapada do Araripe (IPECE, 2015).

Diante de tudo o que se foi exposto, surge então a seguinte pergunta: Será que ocorreram modificações positivas na qualidade de vida da população beneficiada pelo programa P1+2 no município de Jardim no Estado do Ceará?

Dentro desse contexto, essa pesquisa objetiva mensurar os efeitos gerados pelas tecnologias de captação da água da chuva implantadas através do Programa Uma Terra e Duas Águas sobre a qualidade de vida do pequeno produtor rural do município de Jardim no Estado do Ceará, buscando de forma específica traçar o perfil socioeconômico dos pequenos produtores rurais beneficiários e não beneficiários do programa, elaborar um Índice de Qualidade de Vida (IQV) para os beneficiários e não beneficiários do programa e avaliar os efeitos do programa sobre a renda dos beneficiários.

Tendo-se em vista que o P1+2 tem sua implantação realizada no meio rural e direcionada a população mais pobre, a escolha de tal município como área de realização desse estudo justifica-se por este apresentar maior proporção de sua população residindo na zona rural, e dessa população rural, grande parcela classifica-se como sendo extremamente pobres.

Para alcançar os objetivos desse estudo, o método utilizado para a comparação do nível de qualidade de vida entre beneficiários e não beneficiários do programa P1+2 foi o *Propensity Score Matching* (PSM).

O tema a ser pesquisado nesse estudo possui grande relevância, visto o destaque que as novas formas de desenvolvimento e sustentabilidade apresentam atualmente nas discussões acadêmicas, sendo as tecnologias de captação de água da chuva uma vertente dessas novas formas de desenvolvimento e sustentabilidade. A contribuição desta pesquisa está no fato desta ser pioneira para o município de Jardim (CE) ao buscar mensurar os efeitos gerados pelo Programa Uma Terra e Duas Águas na qualidade de vida, e especificamente na renda, dos pequenos produtores rurais beneficiados por tais políticas. Outra contribuição consiste no avanço na literatura que auxilia na compreensão das possíveis modificações ocorridas no perfil da pequena produção rural desse município. De maneira geral, ajuda na avaliação dessa política pública no que se refere a possíveis melhorias nas condições de vida de seus beneficiários.

2. Escassez de água no semiárido e políticas de intervenção

A escassez de água para o uso doméstico, principalmente nos períodos de seca, é um grave problema social que fez e continua a fazer parte da realidade das populações que residem nas regiões semiáridas brasileiras. Para o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), especificamente no Nordeste, região que concentra a maior porção do semiárido brasileiro, dos 3,3 milhões de domicílios rurais, cerca de dois terços deles podem se enquadrar nessa situação (LOPES; LIMA, 2005).

Obviamente, se há escassez de água para o consumo humano e o atendimento das necessidades básicas das famílias nessa extensa área que compreende o semiárido brasileiro, há também a falta de água para o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias.

A região semiárida brasileira distribui-se em uma área de 969.589,4 km², abrangendo o território de 1.133 municípios distribuídos entre os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, concentrando uma população estimada em cerca de 21 milhões de pessoas, ou seja, o equivalente a 11% da população nacional. Esse fato faz do semiárido do Brasil a região semiárida mais populosa do mundo. Além disso, dentre as regiões com esse tipo de clima no mundo, essa não é só a mais povoada, mas também é a mais chuvosa, com uma média pluvial anual de 750mm. Porém, apesar dessa maior incidência de chuvas no semiárido brasileiro, estas ocorrem com grande irregularidade, tanto no tempo quanto no espaço, intercaladas com longos períodos de estiagem, com altas temperaturas, elevando consideravelmente os níveis de evaporação da água acumulada nas estruturas hídricas (NEVES *et al.*, 2010).

Para Araújo (2011) o clima é o principal fator de destaque no semiárido, pois a ele está condicionado o estado dos demais elementos que compõem a paisagem dessa região, como vegetação, processo de formação do relevo, entre outros. Pode-se citar como exemplo a questão dos rios pertencentes ao semiárido brasileiro, que em sua maioria parecem se extinguir nos períodos de seca, tornando-se rios superficiais apenas na época chuvosa. O autor ainda resume o clima semiárido em três características básicas: temperaturas elevadas, com média anual acima de 20° C; precipitação escassa, variando entre 280 e 800 mm, a depender da localidade na região semiárida; e o déficit hídrico, principalmente em decorrência do alto grau de evapotranspiração.

A seca configura-se como um fenômeno natural, o qual pode ser descrito como um atraso ou escassez na precipitação, ou mesmo a irregularidade na distribuição das chuvas em tempo e espaço. Esse fenômeno prejudica o crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas, bem como o abastecimento da água para o consumo humano e animal. No entanto, é importante ressaltar que a seca, além de não se constituir como um problema novo, também não é um fenômeno exclusivo do Nordeste e semiárido brasileiros, podendo ocorrer também na África, Ásia, Austrália e América do Norte (VASCONCELOS *et al.*, 2010).

O Nordeste possui uma vasta área geográfica, a qual apresenta grande heterogeneidade no que diz respeito às condições como clima, solo, relevo e vegetação. Dentro desta área, o semiárido detém um grande destaque, visto que abrange 57% de todo o território da região. A região semiárida é periodicamente atingida por fortes secas e, além disso, concentra uma grande parcela da população pobre de todo o país, principalmente nas zonas rurais dos municípios menores e menos urbanizados. Logo, a população já fragilizada pela pobreza, que em quase sua totalidade vive de atividades agrícolas de subsistência e da pecuária, tem ainda de enfrentar os efeitos devastadores das constantes secas ocorridas nessa faixa, e isso acarreta

na desestruturação do já abalado sistema socioeconômico local, aprofundando ainda mais a miséria e aumentando o número de migrantes, que buscam refúgio e melhores condições de vida em outras regiões (KHAN *et al.*, 2005).

A escassez de recursos hídricos é o principal obstáculo para o desenvolvimento das atividades agropecuárias no semiárido nordestino. Esse problema é causado pela falta e irregularidade de chuva nessa região, e agravado pela carência de sistemas eficientes de armazenamento (COSTA; DANTAS, 2012).

É fácil perceber que o semiárido brasileiro, mais especificamente sua parte localizada na região Nordeste, tem sido o foco de aplicação de várias políticas públicas de intervenção com intuito de pacificar a convivência do sertanejo com os aspectos climáticos negativos dessa região, em especial no que se refere às recorrentes secas ali ocorridas (LOPES; LIMA, 2005).

As construções de obras hídricas de grande porte para buscar resolver os problemas de falta de água no semiárido, notadamente no Nordeste, podem ser vistas durante toda sua história de formação (ASA, 2016).

As políticas governamentais direcionadas aos problemas da seca no semiárido brasileiro, até finais do século XX, eram fundamentadas numa lógica de combate à seca. Essas políticas eram implementadas através de órgãos como o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) e a SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), e sua execução se dava principalmente por meio da construção de grandes açudes, apesar de realizarem também a construção de estradas, pontes, portos, ferrovias, hidrelétricas, entre outras grandes obras. A lógica de combate à seca era mais relacionada a políticas de caráter emergencial e paliativo, visto que não se buscava atingir o problema em sua raiz, no caso, o extremo subdesenvolvimento (SARMENTO, 2007).

A partir do final do século XX, é possível identificar uma modificação na estrutura proposta do modelo de desenvolvimento adequado para o semiárido, em que a lógica de combate à seca passa a ser trocada pela lógica de convivência com o clima (SANTOS *et al.*, 2014).

A lógica da convivência com o semiárido se afirma na forma de ações com finalidade de minimizar os problemas causados pela seca nessa região, não apenas através de infraestrutura no combate a questões crônicas, mas também pelo aproveitamento das potencialidades e vocações locais, proporcionando ganhos de ordem econômica, social, política, cultural e ambiental.

A primeira iniciativa concreta que expôs a ideia de que a convivência com o semiárido brasileiro era possível foi a divulgação da Declaração do Semiárido em 1999. Esse documento trazia uma série de propostas que se sustentavam sobre duas premissas: a utilização sustentável dos recursos naturais do semiárido e a desarticulação do monopólio sobre a terra, a água e os demais meios de produção. A divulgação da Declaração do Semiárido serve de referência como manifesto que culminou na constituição da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) (SILVA, 2006).

Segundo Neves *et al.* (2010), a ASA surgiu a partir de um amplo conjunto de organizações da sociedade civil unidas para pressionar o Estado brasileiro, fundamentando-se na ideia de que era possível viver e produzir com dignidade no semiárido. Tal ideia vinha se fortalecendo desde a década de 1990 por meio dos debates sobre sustentabilidade em que já se discutia a viabilidade do semiárido nacional.

No início da década de 1990, a Articulação do Semiárido Brasileiro, detentoras das mais diversas experiências com o semiárido, formulou o então Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). O objetivo primordial desse programa foi, e continua a ser, o de proporcionar água de qualidade para o consumo humano da população carente do semiárido por meio da construção de um milhão de cisternas de uso individual familiar (LOPES; LIMA, 2005).

O P1MC foi negociado junto ao Governo Federal em 1999 através da Agência Nacional das Águas (ANA), mas só a partir de 2001 deu-se início a sua implantação. Até o final de 2016 haviam sido construídas quase 596 mil cisternas pelo P1MC (NEVES *et al.*, 2010; ASA, 2016).

Com a finalidade de expandir o estoque de água das famílias e das comunidades rurais do semiárido para atender também as necessidades da produção agrícola e da criação de animais, a ASA inicia em 2007 o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), que também integra o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido (ASA, 2016).

O P1+2 se inspira nas realizações do governo chinês no semiárido daquele país, que realizou uma reforma agrária, concedendo a cada família 0,6 hectare de terra, um reservatório próximo a casa para captação de água da chuva para o consumo humano e outro reservatório na terra para captação de água da chuva para a produção rural. Ao ter conhecimento dessa experiência na China, ativistas brasileiros a trouxeram para o Brasil (MALVEZZI, 2007).

O nome atribuído ao projeto, “Programa Uma Terra e Duas Águas”, faz referência à estrutura mínima de que uma família necessita para produzir, a terra para plantar e/ou criar os animais, e a água para o consumo humano e para manter a vida das plantações e dos animais (ASA, 2016).

O objetivo do P1+2 consiste basicamente em assegurar à população das áreas rurais do semiárido brasileiro o acesso à terra e também a água para o consumo da produção agrícola e dos animais, além de orientar como se fazer o uso sustentável da terra (GNADLINGER; SILVA; BRITO, 2007).

A partir do P1+2 pode-se proporcionar a possibilidade das famílias agricultoras do semiárido de produzir alimentos em harmonia com as características desse tipo de ambiente, promovendo a geração de emprego e renda para as mesmas. A produção é direcionada para o consumo da própria família, e quando há excedente, este pode ser comercializado em feiras na própria comunidade, no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) ou no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Dentro desse plano de convivência com o semiárido pela erradicação da pobreza, combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, o fortalecimento da agricultura familiar deve estar no eixo central da estratégia, atuando principalmente para o alcance, em menor prazo, de módulos fundiários compatíveis com as condições ambientais e a garantia de segurança alimentar da região (VASCONCELOS *et al.*, 2010).

3. Metodologia

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Jardim foi escolhido como área de estudo dessa pesquisa pelo fato deste ser, dentre os municípios da Região Metropolitana do Cariri (RM Cariri), o que possui a maior proporção de sua população residindo na zona rural. Segundo IBGE (2010), em 2010, dos 26.688 habitantes, 17.694 residiam na zona rural, o que corresponde a um percentual de

63,30%, sendo que dessa população rural 37,49% caracterizavam-se como sendo extremamente pobres, classificando tal população como público alvo do programa estudado.

O município de Jardim localiza-se no extremo sul do Estado do Ceará, compreendido pela macrorregião de planejamento Cariri Centro Sul, Mesorregião Sul Cearense, Microrregião do Cariri, compondo com mais oito municípios a Região Metropolitana do Cariri. O município possui um território de 457.034 km² e a população estimada pelo IBGE para o município de Jardim no ano de 2015 foi de 27.072 pessoas (IBGE, 2010; IPECE, 2015).

3.2 Fonte dos Dados e Definição da Amostra

Os dados dessa pesquisa são de natureza primária, obtidos a partir de questionários aplicados aos pequenos produtores rurais do município de Jardim, beneficiários e não beneficiários do programa P1+2. A coleta dos dados ocorreu durante o mês de novembro de 2016.

Para se atender a recomendação do modelo *Propensity Score Matching (PSM)*, de que as características dos beneficiários e dos não beneficiários sejam as mais semelhantes possíveis, com intuito de se evitar possíveis vieses nos resultados, foi utilizada a seleção de amostra não aleatória.

A importância da semelhança entre o grupo de tratamento e o grupo de controle decorre do fato de que o método de análise desse estudo se dá a partir de uma comparação entre esses dois grupos. No entanto, uma simples comparação entre eles não seria correta, visto que o efeito do programa pode ser função de variável *background*, que pode ser diferente entre os dois grupos. Diante disso, utiliza-se o *matching*, ou pareamento das variáveis, para a comparação entre indivíduos com características semelhantes (DUARTE; SAMPAIO; SAMPAIO, 2009).

Na área de estudo em questão haviam 330 beneficiários do P1+2 até o final de 2016. Entretanto, muitos destes haviam sido beneficiados pelo programa a menos de um ano, o que impossibilita a análise utilizando dados desses indivíduos, pelo fato de o programa ainda não poder ter surtido nenhum efeito sobre a qualidade de vida e/ou a renda dos mesmos, visto que estes produtores ainda não haviam produzido com a água da cisterna do P1+2. Sendo assim, foram entrevistados 68 beneficiários do programa, sendo estes os indivíduos beneficiados a pelo menos um ano pelo programa tendo, portanto, pelo menos um ano com produção advinda da cisterna do P1+2.

Buscando um melhor pareamento entre beneficiários e não beneficiários, foram entrevistados 104 não beneficiários, totalizando 172 produtores rurais entrevistados na pesquisa. Esse maior número de produtores não beneficiários entrevistados é muito importante, visto que pelo modelo *Propensity Score Matching* existe uma necessidade de semelhança para o pareamento dos produtores beneficiários aos não beneficiários, sendo que os produtores beneficiários que não tiverem um produtor não beneficiários correspondente quanto as características utilizadas para o pareamento, pode ser excluído do modelo, ocorrendo conseqüentemente a perda de uma observação na análise. Dessa forma, o maior número de não beneficiários entrevistados tem como intuito minimizar as chances de incompatibilidade no pareamento.

3.3 Método de Análise

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva de ambos os grupos pesquisados, a fim de se conhecer suas principais características quanto aos atributos pessoais e socioeconômicos destes⁴. Após a realização da análise descritiva, em conformidade com a metodologia utilizada por Maia e Sousa (2008), Ferreira, Khan e Mayorga (2011) e Oliveira e Khan (2012), calculou-se o Índice de Qualidade de Vida (IQV). Esse índice foi calculado com o intuito de se mensurar o nível de qualidade de vida dos dois grupos pesquisados no estudo, o dos beneficiários e o dos não beneficiários do programa P1+2.

Adaptando-se essa metodologia, a construção do Índice de Qualidade de Vida (IQV) foi realizada a partir da utilização dos seguintes indicadores: aspectos habitacionais, condições sanitárias e de higiene, e indicador econômico.

Dessa maneira, o Índice de Qualidade de Vida foi calculado matematicamente da seguinte forma:

$$IQV = \frac{1}{F} \sum_{K=1}^F C_K \quad (1)$$

Onde: IQV = Índice de Qualidade de Vida; C_K = contribuição do indicador K no IQV; $K = 1, 2, 3, \dots, F$ (indicadores).

A contribuição de cada indicador na construção do índice pode ser observada a partir da seguinte equação:

$$C_K = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^m \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{E_{ij}}{E_{max\ i}} \right) \right] \quad (2)$$

Onde: E_{ij} = escore da i -ésima variável do indicador K obtida pelo j -ésimo produtor rural; $E_{max\ i}$ = escore máximo da i -ésima variável do indicador K; $i = 1, 2, 3, \dots, n$ (variáveis que compõem o indicador K); $j = 1, 2, 3, \dots, m$ (produtor rural).

A partir da equação 1, é possível observar que o Índice de Qualidade de Vida (IQV) é composto por meio da média aritmética dos escores dos indicadores anteriormente citados. Esse índice pode apresentar valores entre $0 \leq IQV \leq 1$, de forma que quanto mais próximo de 1, maior o nível de qualidade de vida dos pesquisados. A classificação do índice em baixo nível, médio nível ou alto nível foi feita de acordo com Oliveira e Khan (2012) e Santos *et al.* (2014):

I) Baixo nível de qualidade de vida	$0 \leq IQV < 0,5$
II) Médio nível de qualidade de vida	$0,5 \leq IQV < 0,8$
III) Alto nível de qualidade de vida	$0,8 \leq IQV \leq 1$

Cada indicador que compõe o Índice de Qualidade de Vida foi composto por variáveis selecionadas com base nos estudos de Maia e Sousa (2008), Ferreira, Khan e Mayorga (2011), Oliveira e Khan (2012) e Santos *et al.* (2014). Para cálculo do indicador aspectos habitacionais, foram utilizadas as variáveis: condição de domicílio, tipo de construção da residência e iluminação utilizada na residência. No indicador condições sanitárias e de higiene foram consideradas as variáveis: destino dado aos dejetos humanos, origem da água para o

⁴ Devido à falta de espaço a tabela de distribuição de frequência não são apresentadas, mas podem ser disponibilizadas pelos autores.

consumo humano, tipo de tratamento dado a água para o consumo humano e destino dado ao lixo domiciliar. No indicador econômico utilizou-se a renda anual da família (renda agropecuária + renda não-agropecuária) e a relação dos bens duráveis possuídos pela família.

Na busca por uma melhor avaliação dos resultados obtidos com os índices, foram empregados, testes paramétricos de Levene com intuito de se observar a homogeneidade ou não das variâncias dos grupos a serem comparados, o teste *t* de *Student* para a comparação entre as médias de dados não pareados dos dois grupos pesquisados, o teste Qui-Quadrado para comparar as frequências esperadas e observadas em uma amostra em que a variável nominal assume duas ou mais categorias, além do teste U de Mann-Whitney para comparação de duas amostras independentes⁵ (MAIA; KHAN; SOUSA, 2013; SANTOS *et al.* 2014).

3.3.1 Propensity Score Matching

Como já mencionado, a análise do impacto do programa P1+2 sobre a qualidade de vida de seus beneficiários foi realizada a partir da comparação entre este grupo (o dos beneficiários do programa) e o grupo dos não beneficiários. No entanto, como a seleção dos beneficiários do programa não ocorreu de forma aleatória, uma simples comparação entre o grupo de tratamento e o de controle não seria correta, visto que o efeito do programa poderia estar relacionado a uma variável *background*, que pode ser diferente entre os grupos, como por exemplo, a escolaridade do chefe de família. Uma forma de corrigir esse problema é fazer a comparação de indivíduos que possuam semelhança com relação às características observáveis. Dessa forma, fez-se o uso do *matching* ou pareamento das variáveis que caracterizam os indivíduos ou famílias mais semelhantes dentre a amostra analisada, com o intuito de se reduzir ao máximo o problema do viés (SANTOS *et al.* 2014; PEREIRA; JUSTO; LIMA, 2015).

O método utilizado nesse estudo para comparação do nível de qualidade de vida entre beneficiários e não beneficiários do programa P1+2 foi o *Propensity Score Matching (PSM)*. Segundo Maia, Khan e Sousa (2013, p. 389) “esse modelo busca obter informações que sejam estatisticamente significativas, relativas a um conjunto de características ou variáveis de interesse, as quais permitam verificar a efetividade de uma política pública”.

Segundo Rosenbaum e Rubin (1983) *apud* Duarte, Sampaio e Sampaio (2009), o *Propensity Score Matching* foi criado com o objetivo de se resolver o problema da multidimensionalidade no pareamento, sendo que a partir de uma só variável de controle é possível implantar o método. Dessa maneira, ao se vincular a apenas uma escala a probabilidade condicional de um indivíduo obter benefício, dadas as suas características observáveis, pode-se solucionar o problema de multidimensionalidade no pareamento, ou seja, ajustar todo o viés entre os grupos de controle e tratamento, isto é:

$$P(X) = Pr(C = 1|X) \quad (3)$$

Ao se considerar que o *Propensity Score* $P(X)$ não é conhecido, há então a necessidade de se estima-lo. Visando obter a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário ou não do programa avaliado nesse estudo, a estimação é realizada a partir de uma regressão *logit*. As variáveis independentes dessa regressão serão aquelas que podem determinar a participação

⁵ É importante destacar que todos os testes estatísticos foram realizados a um nível de significância de 5%.

ou não do indivíduo nos programas. A variável dependente consiste em uma *dummy* que assume o valor 1 (um) para o caso do produtor entrevistado ser beneficiário do programa (grupo de tratamento), ou assume o valor 0 (zero) caso o produtor não beneficiário do programa (grupo de controle) (SANTOS *et al.* 2014; PEREIRA; JUSTO; LIMA, 2015).

Após o término dessa primeira etapa, deve-se seguir para a formação dos pares de beneficiários e não beneficiários que possuam a maior semelhança possível no que se refere ao escore de propensão. Esse pareamento possibilita a análise dos impactos dos programas sobre os seus beneficiários (MAIA; KHAN; SOUSA, 2013; SANTOS *et al.* 2014; PEREIRA; JUSTO; LIMA, 2015).

A partir da diferença entre os valores médios que resultam do pareamento, são obtidos os valores dos ATT's (*Average Effect of Treatment on Treated*), sendo que tais valores indicam o efeito provável do programa na variável resultado analisada a partir da apresentação de sinais negativos ou positivos. Desse modo, segundo Santos *et al.* (2014) e Pereira, Justo e Lima (2015), o efeito médio do tratamento no tratado pode ser encontrado da seguinte maneira:

$$ATT = \{E[E(P(X), C = 1) - E(P(X), C = 0)|C = 1]\} \quad (4)$$

Segundo Dantas e Tannuri-Pianto (2013), existem na literatura vários métodos de pareamento, tais como: *nearest-neighbor*, *radius*, *stratification*, *kernel* e *local linear matching*. Utilizou-se nesse estudo dois destes métodos de pareamento, o método de *nearest-neighbor* e de *kernel*, que são os mais adequados para o tamanho da amostra e por essa não ser estratificada.

A distribuição dos escores de propensão em blocos com unidades de tratamento e de controle em intervalos que possuam em média o mesmo escore de propensão é realizada a partir do método de estratificação. Após essa distribuição, calcula-se para cada bloco a diferença entre as médias das variáveis de efeito de tratados e não tratados, ou no caso deste estudo, de beneficiários e não beneficiários. O ATT geral é obtido pela média dos ATT's de cada bloco ponderada pelos pesos dados pela distribuição dos pares formados dentro de cada intervalo. No caso de formação de blocos que não possuam observações de tratados e não tratados simultaneamente, ou seja, que não possibilitem a formação de pares entre tratados e não tratados, tais blocos são descartados (DANTAS; TANNURI-PIANTO, 2013).

A utilização do método de *nearest-neighbor* (vizinho mais próximo) é uma solução parcial para esse problema, visto que neste método todas as unidades de tratamento são pareadas a unidades de controle com escores de propensão os mais semelhantes possíveis aos seus. No entanto, por meio desse método, o pareamento pode ocorrer entre escores de propensão com valores muito distintos, desobedecendo a recomendação do modelo *Propensity Score Matching* de semelhança entre os pareados (DANTAS; TANNURI-PIANTO, 2013).

Conforme Maia, Khan e Sousa (2013) e Santos *et al.* (2014), a técnica de pareamento do vizinho mais próximo (*Nearest Neighbour Matching*) pode ser descrita da seguinte forma:

$$V(i) = \min_j \|p_i - p_j\|, \quad i \in B \quad (5)$$

Onde: $V(i)$ = 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; B = grupo dos beneficiários.

O problema da grande disparidade entre os valores dos escores de propensão do tratado e do não tratado no pareamento pelo método de *nearest-neighbor*, pode ser solucionado pelo método de pareamento de *kernel*. Por esse método “todas as unidades de tratamento são pareadas com uma média ponderada de todas as unidades de controle, em que os pesos utilizados são inversamente proporcionais à distância entre os valores do escore de propensão dos tratados e dos não tratados” (DANTAS; TANNURI-PIANTO, 2013, p. 8).

Para validar os valores dos ATT's obtidos, será empregado o procedimento de estatística inferencial denominado *bootstrapping*. Esse procedimento se configura basicamente como uma repetida com reposição ou replicação, possibilitando assim o alcance de um erro padrão do estimador (MAIA; KHAN; SOUSA, 2013; SANTOS *et al.* 2014).

4. Resultados

4.1 Perfil Socioeconômico dos Beneficiários e Não Beneficiários

Para ambos os grupos a maioria dos pequenos produtores entrevistados são do sexo feminino, com percentual de 52,94% para os beneficiários e 53,85% para os não beneficiários. Como o trabalho na agricultura tradicionalmente fica sob uma maior responsabilidade do homem e o período das entrevistas realizadas nessa pesquisa coincidiu com o período de preparação das terras para o plantio, que antecede a época chuvosa, e tendo-se ainda em vista que as mulheres geralmente trabalham um número de horas mais reduzido nas atividades agrícolas em detrimento das atividades domésticas, havia uma maior facilidade de encontrá-las na residência para realização da entrevista.

Os beneficiários apresentaram idade média de 48 anos, enquanto que para os não beneficiários a idade média observada foi de 44 anos. Coincidindo com a ideia exposta por Troian, Dalcin e Oliveira (2009) e Spanevello, Drebes e Lago (2011), a presença de indivíduos pertencentes a classes de idade mais baixas está condicionada as possibilidades que estes encontram no meio rural em relação a geração de renda através do desenvolvimento de atividades agrícolas e/ou pecuárias. Vale ressaltar que, no caso das regiões semiáridas, a própria escassez de chuva é um fator determinante para a baixa perspectiva da população mais jovem em relação as suas possibilidades de auto realização econômica no meio rural. Para Kuhn e Brumes (2016), tem havido uma intensificação do processo migratório da população jovem, especialmente da população que correspondem à agricultura familiar, em direção ao meio urbano, o que conseqüentemente acaba prejudicando a reprodução social do campo e das atividades agropecuárias, notadamente as de pequena escala.

Em relação ao nível de escolaridade dos entrevistados, é possível constatar que tanto os beneficiários quanto os não beneficiários do programa, em sua maioria, afirmaram possuir o ensino fundamental incompleto, com os respectivos percentuais de 44,12% e 51,92%. Para Santos *et al.* (2014), o melhoramento no nível de escolaridade é essencial para qualquer política de desenvolvimento regional. No caso do pequeno produtor rural, o baixo nível de escolaridade pode influenciar na escolha incorreta acerca da utilização dos fatores produtivos, uma vez que se faz necessário um dado nível de conhecimento por parte do pequeno produtor durante todas as etapas de desenvolvimento da atividade agropecuária.

No que se refere ao estado civil dos entrevistados, notou-se facilmente que, em ambos os grupos, a maioria eram casados, sendo esse percentual de 77,94% para os beneficiários e 64,42% para os não beneficiários. Apesar de observar uma modificação nos padrões matrimoniais na agricultura familiar no decorrer das gerações, Stropasolas (2004) ainda atribui a grande proporção de pessoas casadas a fatores culturais do meio rural. Dentro desse contexto cultural, cabe destacar as relações patriarcais, que embora tenham diminuído nas últimas décadas, ainda apresentam evidências na sociedade, especialmente no campo.

Constatou-se ainda nesta pesquisa que 92,65% dos beneficiários afirmaram que tem como principal atividade a agricultura. Os não beneficiários também responderam em sua maioria que a agricultura é a principal atividade que desenvolvem, no entanto, para esse grupo o percentual foi ligeiramente menor (83,65%), sendo que 10,58% destes alegavam como sua principal atividade a pecuária. Verificou-se ainda que, tanto para os beneficiários como para os não beneficiários, a maior proporção é apresentada pelos produtores que destinaram menos de um hectare para a agricultura, com os respectivos percentuais de 61,76% e 72,12%, seguidos por aqueles que destinam de um a três hectares, com os percentuais de 30,88% para beneficiários e 21,15% para não beneficiários.

Quanto a distribuição por número de meses destinados ao trabalho na agricultura, para o grupo dos beneficiários, 39,71% afirmaram ter trabalhado seis meses na atividade agrícola, 30,88% trabalhado mais de nove e 14,71% trabalhado quatro meses ou menos. Já no que se refere aos não beneficiários, 34,62% afirmam ter trabalhado cinco meses, 32,69% trabalhado seis meses e 32,69% afirmam ter trabalhado quatro meses ou menos. Apesar da maior concentração de produtores beneficiários nas classes dos que produzem a partir de seis meses, a proporção destes produtores que trabalham menos que quatro meses na agricultura ainda é significativa, tendo-se em vista que o programa estudado (P1+2) busca justamente viabilizar o desenvolvimento de atividades agrícolas, mesmo que de forma reduzida, em períodos de estiagem. Esse fato pode ser justificado pela baixa incidência e intensidade das chuvas, mesmo em períodos chuvosos do ano, problema este que vem gradualmente se agravando no decorrer desta segunda década do século XXI (CARVALHO, 2012).

De modo geral, os beneficiários do programa apresentam um tempo médio de trabalho na agricultura superior ao tempo médio apresentado pelos não beneficiários, o que pode ser prontamente explicado pelo fato de que os beneficiários têm a posse um reservatório que lhes permite o estoque de água captada na estação das chuvas, o que proporciona a estes um nível de atividade agrícola relativamente superior ao dos não beneficiários. Por conseguinte, isso auxilia na redução dos efeitos das oscilações climáticas, sendo estas oscilações o principal motivo para o desenvolvimento da agricultura de sequeiro (SANTOS *et al.* 2014).

Esse tempo médio superior para os beneficiários do programa no desenvolvimento das atividades agrícolas pode contribuir relevantemente no tocante a produção agrícola e, conseqüentemente, na renda dos produtores, o que tem um impacto significativo sobre a qualidade de vida dos mesmos.

Com relação à renda total anual da família, como pode-se observar na tabela 01, a classe que predomina entre os beneficiários é a dos que apresentaram rendimentos superiores a R\$ 15.000,00 ao ano, diferentemente dos não beneficiários, em que a maioria dos produtores estão concentrados na faixa de renda familiar anual com valor inferior ou igual R\$ 7.500,00. Além disso, ao se considerar a média da renda familiar anual para ambos os grupos, verificou-se uma diferença muito significativa entre estes, visto que os beneficiários apresentaram uma renda familiar média de R\$ 14.116,65 ao ano, enquanto para os não

beneficiários esse valor é de R\$ 11.072,48, o que pode ser associado a um possível efeito do P1+2 sobre a renda.

Tabela 01 - Frequências absolutas e relativas dos beneficiários e não beneficiários do programa segundo renda total anual

Renda Total Anual (R\$)	Beneficiários		Não Beneficiários	
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
≤ R\$ 7.500,00	21	30,88	43	41,35
R\$ 7.501,00 a R\$ 11.250,00	12	17,65	29	27,88
R\$ 11.251,00 a R\$ 15.000,00	7	10,29	9	8,65
> R\$ 15.000,00	28	41,18	23	22,12
Total	68	100,00	104	100,00
Média	R\$ 14.116,65		R\$ 11.072,48	
Teste t	Estatística do teste = 2,258		Sig = 0,025	
Levene	Estatística do teste = 2,912		Sig = 0,090	

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com base no teste t, verificou-se a existência de diferença significativa entre a renda média anual total dos beneficiários e não beneficiários dos programas. Já o teste de Levene indicou que as variâncias dos dois grupos são homogêneas.

Grande parte das famílias, notadamente as não beneficiadas com o programa, apresentaram baixos níveis de renda, muitos inferiores a meio salário mínimo por mês, sendo que grande parte dos rendimentos dessa faixa é composta por algum benefício social do governo. Assim como observado por Santos *et al.* (2014), daquelas famílias que apresentaram renda mensal igual ou superior a um salário mínimo, quase todas possuíam algum integrante segurado pela previdência social.

Quanto ao nível de renda agropecuária anual, 32,35% dos beneficiários afirmaram possuir rendimentos anuais inferiores a R\$ 2.000,00, sendo que para os não beneficiários esse percentual foi consideravelmente maior (64,42%). Já para a classe que afirmou possuir renda agropecuária anual superior a R\$ 4.000,00, os percentuais para beneficiários e não beneficiários foram respectivamente de 29,41% e 17,31%. Ao se considerar a média da renda agropecuária anual para ambos os grupos, verificou-se uma diferença significativa entre estes, visto que os beneficiários apresentaram renda agropecuária média de R\$ 3.628,76 ao ano, enquanto para os não beneficiários esse valor é de R\$ 2.272,27.

Tais resultados já eram esperados e sugerem a existência de efeitos positivos do programa sobre a renda agropecuária de seus beneficiários, considerando que na distribuição por classe de renda agropecuária, e conseqüentemente na média da renda obtida com esta atividade, o grupo dos beneficiários mostrou resultados significativamente melhores. Com a posse do reservatório de água do P1+2, os beneficiários têm a possibilidade de manter um relativo nível de atividade agrícola, como o cultivo de frutas e hortaliças, contribuindo com a alimentação da família, e até mesmo na renda domiciliar através da comercialização de um possível excedente da produção.

Deve-se destacar que, no que se refere ao tempo de beneficiamento pelo programa, a maioria dos beneficiários fazem parte do programa a pouco tempo, sendo 45,59% beneficiários a um ano, 39,71% a dois anos os demais são beneficiários a três anos ou mais. O

fato da abrangência do programa no município de Jardim ter se intensificado com expressividade apenas a partir dos últimos três anos, justifica a maior parcela dos beneficiários entrevistados fazerem parte do programa a menos tempo.

4.2 Indicadores de Qualidade de Vida dos Beneficiários e Não Beneficiários do P1+2

Na tabela 02 estão apresentados os valores para beneficiários e não beneficiários do programa do Índice de Qualidade de Vida (IQV) e dos indicadores que o compõem.

No que se refere ao indicador habitacional, não haver diferença significativa entre beneficiários e não beneficiários, o que pode ser associado ao pouco tempo que a maioria dos beneficiários participam do programa, pois o mesmo tem um efeito mais direto sobre a renda da família, e seria necessário mais tempo para que o programa tivesse reflexos nos aspectos habitacionais dos beneficiários.

Quanto ao indicador de condições sanitárias e de higiene, na classificação do indicador, os beneficiários obtiveram alto nível de condições sanitárias e de higiene, enquanto os não beneficiários obtiveram médio nível nesse indicador. Esse melhor resultado adquirido pelo grupo dos beneficiários teve maior contribuição da variável “destino dado aos dejetos humanos”, podendo estar ligada ao fator renda, pois com a suposta ampliação da renda proporcionada pelo programa, os indivíduos desse grupo conseguem arcar com os custos da construção de banheiros e fossas sépticas.

Com relação ao indicador econômico, o grupo dos beneficiários apresentou melhores resultados que o dos não beneficiários nas duas variáveis utilizadas para calcular esse indicador (acesso a bens duráveis e renda anual familiar), sendo que o maior destaque foi para a variável “acesso a bens duráveis”, em que o valor do indicador dos beneficiários foi significativamente superior ao do outro grupo. Apesar de ambos os grupos pesquisados apresentarem um médio nível no indicador econômico, pode-se perceber que os beneficiários mostram-se melhores que os não beneficiários.

Tabela 02 - Valor de cada indicador que compõe o Índice de Qualidade de Vida (IQV) para beneficiários e não beneficiários do programa

Indicador	Beneficiários	Não Beneficiários
	Valor do Indicador	Valor do Indicador
Indicador Habitacional	0,9281	0,9284
Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene	0,8379	0,7580
Indicador Econômico	0,7016	0,6066
Índice de Qualidade de Vida	0,8225	0,7643
Classificação	Alto Nível	Médio Nível
Teste t	Estatística do teste = 3,708	Sig = 0,000
Levene	Estatística do teste = 0,516	Sig = 0,473

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Enfim, quanto ao Índice de Qualidade de Vida (IQV), este foi mais alto para os beneficiários do que para os não beneficiários, com os respectivos valores de 0,8225 e 0,7643, sendo que a maior contribuição para esse diferencial se deu pelo indicador de condições sanitárias e de higiene, e pelo indicador econômico, visto que no indicador habitacional o

valor foi praticamente o mesmo para ambos os grupos. Quanto a classificação, especificamente, os beneficiários obtiveram alto nível de qualidade de vida, enquanto os não beneficiários apresentaram médio nível de qualidade de vida.

Esse resultado já era esperado, uma vez que, através da ampliação do seu nível de produção anual, o programa impacta diretamente da renda dos seus beneficiários (indicador econômico) e, conseqüentemente, de forma indireta, impacta nos demais indicadores.

O teste t aponta que houve diferença significativa entre beneficiários e não beneficiários no que concerne ao índice de qualidade de vida. O teste de Levene indica que as variâncias das amostras são homogêneas.

4.3 Modelo *Propensity Score Matching* (PSM): Comparação dos Beneficiários e Não Beneficiários

Na tabela 03 apresenta-se o modelo Logit utilizado para a seleção das variáveis usadas no pareamento entre beneficiários e não beneficiários. Essa seleção é muito importante, pois contribuiu para a redução de viés de seleção, comumente observados em pesquisas referentes à avaliação de políticas públicas.

Assim como Pereira, Justo e Lima (2015), foi realizada no presente estudo apenas a análise dos sinais dos coeficientes que são significativos para determinar se as variáveis selecionadas apresentam influência negativa ou positiva, ou não apresentam influência na probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do P1+2, já que o modelo estimado é empregado apenas para determinação dos vizinhos para o pareamento e estimação dos ATT's.

O coeficiente das variáveis “Idade”, “Escolaridade” e “Meses de trabalho na agricultura” apresentaram valores $P > |z|$ dentro do limite aceitável, sendo dessa forma, variáveis significantes para determinar a probabilidade de o indivíduo ser ou não beneficiário do programa.

Com relação a idade, o coeficiente de sinal positivo desta variável indica que quanto maior a idade do indivíduo, maior a probabilidade deste ser beneficiário do programa estudado. Já no que se refere ao nível de escolaridade, visto que o coeficiente desta variável apresentou sinal negativo, este influencia negativamente a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do programa. Para “Meses de Trabalho na Agricultura”, como era esperado, quanto maior o número de meses durante o ano em que se eram desenvolvidas atividades agrícolas, maior a probabilidade de o entrevistado ser beneficiário do programa, tendo um efeito positivo nesse sentido.

Tabela 03 - Resultado do modelo de regressão *logit* de propensão a participação no programa

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	z	$P > z $
Sexo	-0,2256873	0,3877894	-0,58	0,561
Idade	0,0277028	0,0136681	2,03	0,043
Escolaridade	-0,5781225	0,453133	-2,28	0,010
Estado Civil	0,7464026	0,4533754	1,75	0,090
Meses de Trabalho na Agricultura	0,5709362	0,123483	4,62	0,000
Renda Agropecuária	0,000012	0,0000509	0,24	0,813
Constante	-5,122464	1,090313	-4,70	0,000

Log pseudolikelihood = -85,154501
 Pseudo $R^2 = 0,2623$

Wald $\chi^2(6) = 33,18$

Prob > $\chi^2 = 0,0000$

Number of obs = 172

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Já em relação aos coeficientes das variáveis dummies, estes não foram estatisticamente significantes, assim, tem-se que não há diferença entre homens e mulheres na probabilidade de o indivíduo ser beneficiário, assim como entre as categorias de estado civil. A não significância do coeficiente da variável renda agropecuária indica que não se pode afirmar que essa variável afete a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário. Isso pode ser efeito da política de não discriminar os agricultores tendo em vista que na média a renda agropecuária é relativamente baixa o que potencializa todos os agricultores de fazer parte da política de implantação das cisternas.

No que se refere aos resultados que indicam a qualidade do modelo, como desejável, o valor da função de verossimilhança (*log likelihood*) é bem baixo, indicando que o modelo está adequado. Com relação ao Pseudo R^2 , pode-se afirmar que está compatível quando comparado a estudos desta mesma natureza, tais como Dantas e Tannuri-Pianto (2013) e Pereira, Justo e Lima (2015). Já com base na estatística de Qui-Quadrado, observa-se que o modelo é significativo a 1%. Portanto, diante desses critérios, conclui-se que este modelo está adequado.

A tabela 04 apresenta os valores dos ATT's que representam o efeito médio do programa no Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos produtores rurais com base na probabilidade de serem beneficiários ou não beneficiários do programa sem o pareamento e considerando os métodos de *Kernel* e *Nearest Neighbor*.

Como se pode observar, o ATT sem pareamento foi significativo a 5%, e indicando melhor IQV para os beneficiários do programa, com diferença média de 0,058 em relação aos não beneficiários. Pelo método de pareamento de *Kernel* o ATT também foi significativo a 5% e indicou melhor IQV para os beneficiários, com diferença média de 0,026 no valor do índice em comparação com os não beneficiários.

Notou-se que, sem o pareamento, a diferença entre beneficiários e não beneficiários no que concerne ao valor do IQV é maior do que com o pareamento. A utilização do pareamento nesse tipo de análise é necessária para que se possa captar o verdadeiro efeito do programa, uma vez que, sem o pareamento, o efeito captado pode estar relacionado a uma variável *background*, que pode ser diferente entre os grupos.

Os indicadores que mais influenciaram para essa diferença foram o indicador econômico, principalmente pela variável “Relação de Bens Duráveis”, e o indicador de condições sanitárias e higiene, notadamente pelas variáveis “Destino Dado aos Dejetos Humanos” e “Origem da Água para o Consumo Humano”. Dessa maneira, pode-se afirmar que o programa analisado apresenta efeitos mais acentuados nesses dois indicadores.

Tabela 04 - Efeito médio do programa no Índice de Qualidade de Vida (IQV) considerando os métodos de *Kernel* e *Nearest Neighbor* para os produtores rurais com base na probabilidade de serem beneficiários ou não beneficiários do P1+2

Método	IQV (Beneficiário)	IQV (Não Beneficiário)	ATT (Diferença)	Erro Padrão	Estatística <i>t</i>
Sem Pareamento	0,8225	0,7643	0,058**	0,016	3,71

<i>Kernel</i>	0,8001	0,7744	0,026**	0,003	2,75
<i>Nearest Neighbor</i>	0,8225	0,8378	-0,015	0,051	-0,30

significante a 5%; * significante a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Já pelo método de pareamento de *Nearest Neighbor*, observou-se que o ATT não apresentou um valor estatisticamente significativo. Esse resultado pode ser explicado pela baixa quantidade de pares de vizinhos possíveis na amostra.

Além da análise do efeito do programa sobre a qualidade de vida dos seus beneficiários (tabela 04), buscou-se também fazer essa análise sobre o nível de renda total, que pode ser observado na tabela 05. Nesta análise, também verificou-se o ATT sem pareamento, e pelos métodos de pareamento de *Kernel* e de *Nearest Neighbor*.

Sem pareamento, o valor do ATT foi significativa a 1%, e apresentou diferença média entre beneficiários e não beneficiários de R\$ 3.044,17 na renda total. Já para os métodos de *Kernel* e de *Nearest Neighbor*, ambos os valores dos ATT's foram significantes a 5%, mas com diferenciais médios bem mais relevantes. Enquanto pelo método de pareamento de *Kernel* há indicação de diferenciais médios entre beneficiários e não beneficiários de R\$ 7.315,82 na renda total, no método de pareamento de *Nearest Neighbor*, essa diferença é de R\$ 8.687,82.

Observou-se que as diferenças obtidas a partir dos dois métodos de pareamento são mais próximos entre si, mas substancialmente superiores a diferença obtida sem o pareamento, o que reafirma a necessidade do mesmo para a obtenção de resultados condizentes.

Tabela 05 - Efeito médio do programa na renda total considerando os métodos de *Kernel* e *Nearest Neighbor* para os produtores rurais com base na probabilidade de serem beneficiários ou não beneficiários do P1+2

Método	Renda (Beneficiário)	Renda (Não Beneficiário)	ATT (Diferença)	Erro Padrão	Estatística <i>t</i>
Sem Pareamento	14116,65	11072,48	3044,17***	1348,38	2,26
<i>Kernel</i>	21432,47	14116,65	7315,82**	4296,07	1,70
<i>Nearest Neighbor</i>	22804,65	14116,65	8687,82**	5011,00	-1,75

significante a 5%; * significante a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tais resultados demonstraram o bom desempenho do P1+2 no alcance de seus objetivos de modo geral. O programa viabiliza para seus beneficiários o desenvolvimento de atividades agrícolas por um período de tempo significativamente maior do que período chuvoso, permitindo a esses produtores maior geração de renda anual com maior produtividade de sua propriedade. Essa ampliação na renda agropecuária, além de gerar efeitos positivos diretos sobre o IQV, gera também efeitos positivos indiretos já que contribui para a melhoria de outros indicadores, tais como a aquisição de bens duráveis, melhoria nas condições habitacionais e de saneamento básico. Assim como observado por Santos *et al.* (2014), o maior impacto gerado pelas tecnologias de captação de água destinada as práticas agrícolas são sobre a renda de seus beneficiários.

Ademais, esses resultados tendem a melhorar à medida que os beneficiários estiverem a mais tempo no programa e adquirirem mais experiência, de modo a selecionarem melhor as culturas que se adaptam à tecnologia e melhorarem as práticas de irrigação e comercialização.

Além disso, dado o custo médio de aproximadamente R\$ 7.000,00 para a construção de uma cisterna com capacidade de armazenamento cerca de 50 mil litros de água, a política mostrou-se muito viável, visto que o acréscimo na renda decorrente da utilização da cisterna cobriria os custos de sua construção já no primeiro ano de uso.

5. Conclusões

Acerca do perfil socioeconômico dos entrevistados, foi possível constatar que os produtores possuem em média de 31 a 40 anos de idade, a maioria casados, com baixa escolaridade (geralmente fundamental incompleto), e família habitualmente formada por 4 membros. É importante destacar que, apesar de pouco mais da metade dos entrevistados serem do sexo feminino, a maioria das mulheres entrevistadas eram casadas, sendo que o homem não se encontrava na residência ou na propriedade no momento da pesquisa, mas desenvolviam conjuntamente as atividades agrícolas.

Quanto às características da propriedade e da produção, para quase todos os produtores entrevistados a principal atividade de trabalho era a agricultura, no entanto, a maioria afirmou possuir uma área destinada ao cultivo bem pequena, inferior a 1 hectare.

Em relação ao tempo de trabalho na agricultura, observou-se significativa distinção entre os produtores beneficiários e os não beneficiários do programa. Os produtores beneficiários conseguem em média manter suas atividades agrícolas por quase 3 meses a mais do que os não beneficiários, que consiste no principal diferencial entre os dois grupos, responsável pela maioria dos resultados superiores dos beneficiários com relação aos não beneficiários.

Quanto à análise do indicador habitacional, tanto os beneficiários quanto os não beneficiários do programa apresentaram bons resultados. Na comparação entre os dois grupos não havia diferença significativa entre os mesmos, e isso pode ser associado ao pouco tempo que a maioria dos beneficiários participa do programa, sendo necessário um maior período de tempo para que o programa tivesse reflexos nos aspectos habitacionais dos mesmos.

Acerca do indicador de condições sanitárias e de higiene, enquanto os beneficiários obtiveram alto nível, os não beneficiários obtiveram nível médio nesse indicador. Tal resultado pode se apresentar dessa forma em virtude de os beneficiários terem maior contato com a assistência técnica, podendo os agentes dessa equipe fornecerem também orientações relacionadas a cuidados a esse aspecto.

Já com relação ao indicador econômico, tanto dos beneficiários quanto os não beneficiários apresentaram médio nível em sua classificação. No entanto, vale destacar que os beneficiários do programa ainda se mostram significativamente superiores aos não beneficiários nesse indicador, tanto por apresentarem renda total familiar média maior, quanto por terem maior acesso a bens de consumo duráveis.

No que se refere ao Índice de Qualidade de Vida (IQV), pelo método de pareamento de *Kernel*, verificou-se que enquanto os beneficiários do programa obtiveram alto nível de qualidade de vida, os não beneficiários apresentaram médio nível de qualidade de vida. Os principais fatores que contribuem para a obtenção desses resultados estão relacionados ao

indicador de condições sanitárias e de higiene e, principalmente, ao indicador econômico. Tais resultados foram prontamente validados por testes estatísticos.

Já no que tange a análise da renda, na avaliação pelos métodos de *Kernel* e *Nearest Neighbor*, notou-se relevante diferença entre os beneficiários e os não beneficiários do programa, sendo tais resultados confirmados por meio de teste estatísticos. Essa diferença positiva aos beneficiários, conforme já justificado, está ligada ao maior tempo de desenvolvimento das práticas agrícolas por este grupo durante o ano.

De maneira geral, a partir dos resultados adquiridos com esse estudo, foi possível destacar sob vários aspectos a contribuição do P1+2 na melhoria da qualidade de vida dos pequenos produtores beneficiários do mesmo no município de Jardim, ou seja, o programa está conseguindo alcançar seus objetivos uma vez que, graças à implantação dos reservatórios de captação de água da chuva, os produtores rurais beneficiados ampliaram o período anual de produção agrícola, adquirindo uma maior produção anual e, por conseguinte, elevando o seu nível de renda, refletindo diretamente nos indicadores de qualidade de vida desses produtores. Além disso, devesse destacar o fato de que o acréscimo gerado sobre a renda familiar, com a utilização da cisterna na agricultura, cobre os custos de construção da mesma já no primeiro ano de uso.

Apesar do sucesso da política, esta ainda abrange uma parcela muito pequena da população alvo do programa, e por esse motivo, sugere-se ao poder público a continuação e a ampliação do programa no sentido de melhorar seus resultados e expandir o número de produtores beneficiados, garantindo a autonomia econômica da pequena agricultura no semiárido, além do contínuo desenvolvimento socioeconômico da região como um todo.

Referências

- ARAÚJO, S. M. S. (2011). A Região semiárida do nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. **Revista Rios Eletrônica (FASETE)**, v. 5, n. 5, p. 89-98, dez.
- ASA – ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 03/05/2016.
- CARVALHO, Otamar. (2012). As Secas e seus Impactos. In: GALVÃO, A. C. F.; MAGALHÃES; A. R.; LIMA, J. R. (Ed.). **A Questão da Água no Nordeste**. 1. ed. Brasília: Centro de Gestão de Estudos Estratégicos-CGEE, v. 1, cap. 2, p. 45-97.
- CONTI, I. L. (2013). Introdução. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Ed.). **Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e protagonismo social**, 1. ed. Brasília: IABS, p. 23-28.
- COSTA, L. R. F.; DANTAS, S. P. (2012). Clima e a Problemática das Secas no Ceará: Um Novo Olhar Sobre os Grandes Reservatórios e o Avanço da Desertificação. **Revista GEONORTE**, Edição Especial 2, V.2, N.5, p. 1034 – 1042.
- DANTAS, R. S.; TANNURI-PIANTO, M. E. (2013). Avaliação de Impacto de Reconhecimento de Direito de Propriedade de Facto: uma Análise de Propensity Score Matching. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC).

- DUARTE, G. B.; SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. (2009). Programa Bolsa Família: impacto das transferências sobre os gastos com alimentos em famílias rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 47, n. 4, p. 903-918, out/dez.
- FERREIRA, V. S.; KHAN, A. S.; MAYORGA, R. D. (2011). O Impacto do Programa Agente Rural sobre a Qualidade de Vida e Geração de Emprego e Renda das Famílias Assistidas do Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 2, p. 425-442.
- GNADLINGER, J.; SILVA, A. S.; BRITO, L. T. L. (2007). P1+2: Programa Uma Terra e Duas Águas para um Semiárido Sustentável. In: BRITO, L. T. L.; MOURA, M. S. B.; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da Água de Chuva no Semiárido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, p. 61-77.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07/05/2016.
- IGINO SOBRINHO, Antonio. (2016). **A Implantação do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) no município de Jardim (CE)**. Entrevistador: Matheus Oliveira de Alencar. Crato: Universidade Regional do Cariri – URCA.
- IPECE – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. (2015). **Perfil Básico Municipal: Jardim**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2015/Jardim.pdf>. Acesso em: 12/03/2016.
- KHAN, A. S.; CRUZ, J. A. N.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S. (2005). Efeito da Seca Sobre a Produção, a Renda e o Emprego Agrícola na Microrregião Geográfica de Brejo Santo e no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza - CE, v. 36, n.2, p. 242-162, abr./jun.
- KUHN, C.; BRUMES; K. R. (2016). Problemática da migração em áreas rurais: juventude rural e envelhecimento do campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 10., Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2016.
- LOPES, E. S. A.; LIMA, S. L. S. (2005). **Análise do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, no Município de Tobias Barreto, Estado de Sergipe**. CPDA/UFRRJ. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/images/stories/observanordeste/eliano2.pdf>>. Acesso em: 03/05/2016.
- MAIA, G. S.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P. (2013). Avaliação do Impacto do Programa de Reforma Agrária Federal no Ceará: um estudo de caso. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 17, n.3, p. 379-398, jul-set.
- MAIA, S. M. B.; SOUSA, E. P. (2008). Estudo comparativo da qualidade de vida dos pronafianos do grupo C e dos não-pronafianos em Santana do Cariri - CE. **Revista de Economia da UEG**, Anápolis, v. 4, n.1, p. 18-35.
- MALVEZZI, R. (2007). **Semiárido: Uma visão Holística**. Coleção Pensar o Brasil. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/Semi-arido.pdf>>. Acesso em: 08/05/2016.
- NEVES R.S.; MEDEIROS, J. C. A.; SILVEIRA, S. M. B.; MORAIS, C. M. M. (2010). Programa Um Milhão de Cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania. **Revista Agriculturas**, v. 7, n. 3, p. 07-11, out.

- OLIVEIRA, L. A. S.; KHAN, A. S. (2012). Programa de Aquisição de Alimento: O Caso do PAA-Leite no Município de Quixeramobim/Ceará. **Economia e Desenvolvimento**, Recife, v. 11, n. 2, p. 138-170.
- PEREIRA, A. F. C.; JUSTO, W. R.; LIMA, J. R. F. (2016). Impactos das Rendas Não Agrícolas Sobre as Desigualdades no Meio Rural da Bahia, Ceará e Pernambuco. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA - ANPEC REGIONAL, 21., 2016, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANPEC.
- SANTOS, K. F.; KHAN, A. S.; JUSTO, W. R.; MERA, R. D. M.; LIMA, P. V. P. S. (2014). **Tecnologias Sociais de Gestão Hídrica: A Busca por Sustentabilidade no Semiárido Cearense**. 1. ed. Fortaleza: RDS, 120 p.
- SARMENTO, F. J. (2007). Mudanças Climáticas: Impactos Sociais, Econômicos e Ambientais no Semiárido Brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17., São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2007. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/4a483aa27f9afa004e0b0d5e6dc20a9a_c413af98731704f2046938bd84bb1f5d.pdf>. Acesso em: 05/12/2015.
- SILVA, R. M. A. (2006). **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: Transições Paradigmáticas e Sustentabilidade do Desenvolvimento**. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.
- SPANEVELLO, R. M.; DREBES, L. M.; LAGO, A. (2011). A influência das ações cooperativistas sobre a reprodução social da agricultura familiar e seus reflexos sobre o desenvolvimento rural. In: CONFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO, 2., Brasília. **Anais...** Brasília: IPEA.
- STROPASOLAS, V. L. (2004). O valor (do) casamento na agricultura familiar. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 12, n.1, p. 253-267.
- TROIAN, A.; DALCIN, D.; OLIVEIRA, S.V. (2009). Estudo da Participação e Permanência dos Jovens na Agricultura Familiar nas Localidades de Dr. Pedro e Mirim em Santa Rosa - RS. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER).
- VASCONCELOS, R. O.; JESUS, G. S. J.; COSTA, J. O.; COSTA, J. E. (2010) A Convivência com os Efeitos da Seca no Espaço Rural do Nordeste. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL, 1., 2010, São Cristóvão. **Anais eletrônicos...** São Cristóvão: UFS, p. 01-10.