

Impactos do P1+2 sobre a diversificação agropecuária¹

Matheus Oliveira de Alencar²
Denis Fernandes Alves³
Wellington Ribeiro Justo⁴
Jair Andrade de Araujo⁵

Resumo – O objetivo deste trabalho é mensurar os efeitos gerados pelas tecnologias de captação da água da chuva implantadas pelo Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) sobre a diversificação agropecuária das pequenas propriedades rurais do Semiárido, com base em um estudo do Município de Jardim, CE. O método utilizado para a comparação do nível de diversificação agropecuária entre beneficiários e não beneficiários do P1+2 foi o Propensity Score Matching (PSM). Observou-se, na maioria dos produtores entrevistados, que suas propriedades exibem características de agricultura de subsistência, com a produção voltada principalmente para o autoconsumo. Notou-se também que, para ambos os grupos pesquisados, as culturas com produção mais difundida são feijão, mandioca, milho, andu e hortaliças em geral. Concluiu-se que o P1+2 gerou efeitos positivos sobre o nível de diversificação das culturas agrícolas, das criações animais e dos produtos pecuários.

Palavras-chave: diversificação agropecuária, segurança alimentar, Semiárido.

Effects of P1+2 Program on agricultural diversification

Abstract – The objective of this work is to measure the effects generated by the rainwater harvesting technologies implemented through the Uma Terra e Duas Águas Program (P1+2) on the agricultural diversification of the small rural properties of the semi-arid region, through a study of the municipality of Jardim (EC). The method used to compare the level of agricultural diversification between beneficiaries and non-beneficiaries of P1+2 was the Propensity Score Matching (PSM). It was observed that the majority of the producers interviewed presented in their properties characteristics of subsistence agriculture, with the production directed mainly to self-consumption. It was also noticed that, for both groups, the crops with the most widespread production were beans, cassava, corn, andu and vegetables in general. It was concluded that, P1+2 had positive effects on the level of diversification of agricultural crops, livestock and livestock products, developed in the rural properties of the semi-arid region.

Keywords: agricultural diversification, food security, Semi-arid.

¹ Original recebido em 11/11/2017 e aprovado em 22/6/2018.

² Economista, mestrando em Economia Rural. E-mail: matheusalencar29@gmail.com

³ Economista, mestrando em Economia. E-mail: denis_fernandes@outlook.com

⁴ Doutor em Economia, professor de Economia da Urca. E-mail: justowr@ahoo.com.br

⁵ Doutor em Economia, professor de Economia Agrícola da UFC. E-mail: jaraujoce@gmail.com

Introdução

A partir das décadas de 1960/1970, com a Revolução Verde, a agricultura brasileira torna-se cada vez mais moderna. Nesse período, novas tecnologias são adotadas com maior intensidade no monocultivo e se usa cada vez mais insumos modernos e mecanizados no processo de produção.

De acordo com Alencar et al. (2017), o fator água é fundamental, pois sua escassez para o consumo humano, animal e agrícola é um problema historicamente conhecido, principalmente no Nordeste, onde está a maior porção do Semiárido no Brasil. Nesse sentido, a produção agropecuária depende, em parte, das características edafoclimáticas⁶ (Buainain & Garcia, 2013).

No Semiárido, está grande parte da agricultura familiar brasileira, que se caracteriza principalmente por usar mão de obra predominantemente familiar e produção para o autoconsumo, podendo haver comercialização de possível excedente⁷. É fundamental destacar que, pelas dificuldades impostas pelo clima, agravadas pela recorrente seca dos últimos anos, é comum que haja famílias que só consigam produzir para o consumo próprio ou que não consigam retirar da produção agrícola ou pecuária o suficiente para si próprias.

Dessa maneira, o P1+2 surge não apenas como alternativa para a ampliação da produção, mas também para a diversificação rural. Silva (2009) considera propriedades rurais mistas aquelas que exploram, de forma simultânea, atividades agrícolas e pecuárias, sendo, nesse caso, consideradas propriedades diversificadas por desenvolverem, pelo menos, duas atividades.

As tecnologias sociais voltadas ao manejo dos recursos produtivos e à diversificação das atividades agrícolas e pecuárias têm gerado sig-

nificativa melhoria nos níveis de segurança alimentar e nutricional das famílias (Souza, 2014).

Segundo o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (Brasil, 2017), a segurança alimentar e nutricional é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural. Esse tema promove um debate muito intenso quando discutido para os sistemas de agricultura de subsistência, ou como parte da produção voltada para o autoconsumo, encontrados em todo o País, sobretudo no Sul e no Semiárido.

Nesse sentido, as tecnologias de captação e manejo da água da chuva são alternativas que consistem basicamente no aproveitamento da água que retornaria ao meio ambiente antes de ser usada de alguma forma. No Semiárido, essa prática vem se difundindo por meio de políticas públicas voltadas a convivência com a seca (Alencar et al., 2017).

Entre as ações voltadas ao manejo e armazenamento de água em propriedades rurais, destacam-se 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 da terra e são voltados a regiões onde a estiagem afeta a população de modo mais preocupante. No caso do P1+2, a água armazenada nas infraestruturas instaladas pelo programa contribui para a manutenção da agricultura e, possivelmente, para a criação de animais.

O Município de Jardim, no Sul do Ceará, foi escolhido como área de estudo dessa pesquisa por ser, em relação aos municípios da região metropolitana do Cariri (RM Cariri), o que possui mais da metade da população (63,30%) residen-

⁶ Disponibilidade de água, fertilidade do solo, clima predominante, bem como acontecimentos naturais, como enchentes, granizo, secas, pragas e doenças.

⁷ O excedente é destinado à venda em circuitos curtos de comercialização, como feiras agroecológicas e, em alguns casos, mercados institucionais.

te da zona rural. Outro ponto importante é que no município há um grande número de cisternas já instaladas e uma população pobre. Conforme dados do Ipece (2015), o Município de Jardim possui pluviosidade média anual de 790,4 mm, sendo o período chuvoso de janeiro a maio. Desde 2001, vem sendo implantado na localidade um conjunto de medidas para a captação de água de chuva, inclusive para a produção rural com o P1+2. Mas será que o P1+2 contempla o pequeno produtor rural do Município de Jardim com efeitos positivos na diversificação de sua estrutura agropecuária?

A hipótese norteadora deste estudo é que o P1+2 impacta diretamente a diversificação da produção agrícola dos pequenos produtores beneficiados pelo programa e, de forma indireta, a diversificação da produção pecuária da propriedade.

O objetivo geral do trabalho é mensurar os efeitos do Programa Uma Terra e Duas Águas sobre a diversificação agropecuária das pequenas propriedades rurais do Semiárido, com base em um estudo do Município de Jardim. São objetivos específicos: traçar o perfil socioeconômico e da produção rural dos beneficiários e não beneficiários do P1+2; identificar as principais culturas produzidas, bem como as criações de animais e os produtos derivados desenvolvidos por beneficiários e não beneficiários do programa, para avaliar seus efeitos sobre a diversificação agropecuária.

A diversificação no contexto agropecuário brasileiro

Desde a década de 1990, a diversificação⁸ já era considerada a nova base da agricultura moderna. Barbosa et al. (2016) consideravam como elemento fundamental a criação de um novo conjunto de políticas não agrícolas capazes

de acelerar o dinamismo e o desenvolvimento econômico em áreas rurais.

Contra-pondo-se à diversificação agrícola, a monocultura, através do agronegócio, é de grande destaque na composição do produto agrícola nacional. No Brasil, a monocultura é voltada principalmente para o cultivo de soja, milho e sorgo, visando principalmente à exportação. Segundo Aventura et al. (2012), a tendência à monocultura resulta não só em preços mais favoráveis cotados no mercado internacional, mas também no rápido retorno do capital.

Entretanto, para os pequenos produtores, a monocultura geralmente pode ser considerada inviável, já que, além de ela requerer uma escala mínima de produção, a falta de incentivo do governo para assegurar sua produção os deixam subordinados a uma única fonte de renda e vulneráveis às variações de mercado (Aventura et al., 2012).

No Semiárido, sobretudo no Nordeste, a situação é mais grave. De acordo com Neves et al. (2010), o acesso limitado à água tem como consequência direta o comprometimento da produção de alimentos, e isso se reflete negativamente na qualidade de vida e nas condições sociais e de sobrevivência das famílias rurais, pois elas ficam impedidas de construir uma vida autônoma. Segundo Sachs (2007), a perda do poder de produção dos pequenos agricultores pode afetar a segurança alimentar em diversos aspectos.

Políticas como o P1MC e o P1+2 vêm sendo implantadas para proporcionar autonomia às populações rurais do Semiárido. O P1+2 vem sendo implantado pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) desde 2007, com a finalidade de expandir o estoque de água das famílias e das comunidades rurais do Semiárido para atender às necessidades da produção agrícola, criação de animais e consumo humano e orientar quanto

⁸ Segundo o IDRHa (2004), o conceito de diversificação, associado à multifuncionalidade, significa o exercício, simultâneo e/ou sucessivo, por uma mesma pessoa, de várias atividades de caráter agrícola e não agrícola, no sentido de tornar mais competitivas as explorações, por meio de alternativas que se complementem. Neste último, o objetivo é preservar e potencializar as características, os valores e tradições, o patrimônio e os recursos endógenos de cada território, propiciando o seu desenvolvimento sustentado e conferindo-lhe atratividade.

ao uso sustentável da água e da terra (Alencar et al., 2017).

As tecnologias sociais voltadas ao manejo dos recursos produtivos têm levado a uma significativa melhoria nos níveis de segurança alimentar e nutricional das famílias, pois possibilita melhorar nas condições da produção agrícola.

A partir desse contexto, destacam-se as propriedades ruralmente diversificadas, consideradas por Silva (2009) como propriedades rurais mistas, por explorarem de forma simultânea atividades agrícolas e pecuárias. Nesse caso, são consideradas propriedades diversificadas por terem pelo menos duas atividades em prática. Desse modo, produtores que buscam a diversificação para a sua sobrevivência e de sua família tornam-se pluriativos⁹.

A articulação de estratégias de diversificação é muito importante para produtores em condições sociais e econômicas vulneráveis (Aventura et al., 2012). Essa estratégia talvez não ofereça condições de enriquecimento, mas são fundamentais para evitar o empobrecimento no meio rural, bem como para promover melhorias nas condições de vida e segurança alimentar. Diferentemente, a estratégia não é tão importante para agricultores com maior poder de capital (Niederle et al., 2009).

Para Simão (2005), a diversificação pode ser considerada uma das formas de promoção de melhores condições de vida aos agricultores familiares, já que é apontada como condição indispensável à sobrevivência e à competitividade dos territórios rurais por ampliar o mercado de trabalho, criar riqueza por meio de novas oportunidades de negócio e promover a segurança alimentar. Um

exemplo disso pode ser uma propriedade, grande ou pequena, que produz feijão, arroz, milho, leite e cria suínos. É considerada uma propriedade “agrícola” diversificada, já que sua produção é variada e isso minimiza os riscos.

Segundo Simão (2005), a diversificação agrícola é uma possível alternativa de renda e diminuição de risco para os pequenos produtores. Se o pequeno produtor possuir apenas uma cultura anual como principal fonte de renda, ele ficaria mais exposto a riscos edafoclimáticos e estaria mais vulnerável às incertezas de mercado. Diversificando suas atividades¹⁰, haverá mais opções de renda mensal e mercado. Além disso, ele melhorará sua segurança alimentar e assegurará o autoconsumo. Essa integração de atividades pode ser responsável também por acelerar o desenvolvimento regional¹¹.

Todavia, para que a agricultora familiar continue respondendo às demandas da sociedade, garantindo a segurança alimentar e nutricional da população, bem como sua própria sobrevivência, são necessários mecanismos governamentais que favoreçam o desenvolvimento econômico da pequena agricultura, a partir de incentivos para a produção de alimentos, bem como da capacitação e acompanhamento técnico por órgãos competentes (Santos et al., 2012).

Metodologia

Área de estudo

O Município de Jardim localiza-se no extremo sul do Ceará, sendo compreendido pela

⁹ A característica fundamental do produtor pluriativo é que ele combina atividades agropecuárias com outras atividades não agrícolas, dentro ou fora de seu estabelecimento, tanto nos ramos tradicionais urbano-industriais quanto nas novas atividades que vêm se desenvolvendo no meio rural, como lazer, turismo, conservação da natureza, moradia e prestação de serviços pessoais (Silva, 1997).

¹⁰ A variedade das atividades significa segurança para o pequeno produtor. Exemplo: se possuir outras atividades como horticultura, fruticultura e criações, seja para a comercialização, seja para o consumo de sua família, ele terá alternativa de renda mensal e subsistência. Dessa forma, a variedade ou diversificação agrícola representa a minimização de risco para o produtor.

¹¹ Balsadi (2001) acredita que, por meio de um enfoque integrador das atividades agrícolas e não agrícolas, seja possível promover um modelo de desenvolvimento rural que permita aos seus habitantes melhorarem suas condições de emprego, renda e qualidade de vida. Esse modelo, que o autor designa de políticas “agri-rurais”, busca tanto a diversificação agrícola quanto a rural. Ou seja, busca-se a promoção do desenvolvimento das atividades agrícolas para o produtor, por meio da liberação de créditos ou subsídios, por exemplo, e, simultaneamente, procura-se elevar a renda do produtor pela criação de empregos não agrícolas.

mesorregião Sul Cearense e integrando, além da microrregião do Cariri, a Região Metropolitana do Cariri. Distante 435 km de Fortaleza, o município possuía em 2010, segundo o IBGE, população de 26.688 habitantes – 63,30% na zona rural.

São identificados no município dois tipos de clima, o tropical quente subúmido e o tropical quente semiárido brando. Sua média pluviométrica anual é de 790,4 mm, com temperatura média anual de 22 °C a 24 °C. O município se destaca na região por possuir várias fontes de água mineral – muitas estão secas ou com vazão reduzida em decorrência da ação humana. A água que abastece a cidade é proveniente de algumas dessas fontes. O Município de Jardim pode ser descrito como um vale que é abraçado pela Chapada do Araripe, e, por esse motivo, a cidade é conhecida como a rainha das chapadas do Nordeste (Ipece, 2015; Jardim, 2017).

A economia de Jardim gira basicamente em torno do setor de serviços, que detinha 83,87% do PIB do município segundo dados de 2012. O PIB per capita municipal daquele ano era de R\$ 4.114,00. A renda que movimenta o comércio da cidade é, em quase sua totalidade, oriunda dos salários dos servidores públicos municipais, dos aposentados e pensionistas do INSS e do pagamento dos beneficiários do Bolsa Família. A subsistência ou complementação da renda da maioria das famílias que não possuem esses tipos de fonte de renda, ou quando elas são insuficientes, ocorre pela pequena agricultura e/ou criação de animais. Os principais produtos agropecuários do município são feijão, milho e mandioca (Ipece, 2017).

Fonte dos dados e tamanho da amostra

Os dados usados nesta pesquisa são de natureza primária e foram obtidos da aplicação de questionários semiestruturados aos pequenos produtores rurais, beneficiários e não beneficiários do P1+2. Para atender à recomendação do modelo Propensity Score Matching (PSM),

foram considerados dois grupos de estudo: os beneficiários, ou grupo de tratamento, e os não beneficiários, ou grupo de controle, em que foi usada a seleção de amostra não aleatória para evitar possíveis vieses nos resultados. O pareamento entre os grupos de tratados e não tratados assegura que a diferença entre ambos é participar ou não do tratamento, ou seja, ser ou não beneficiário do programa.

Na área de estudo, há 316 famílias beneficiárias do programa, e o cálculo da amostra, feito conforme a metodologia de Santos et al. (2014), resultou em 68 aplicações de questionários a produtores beneficiários do programa e 104 a produtores não beneficiários – a recomendação do modelo é de que o grupo de controle deve ser pelo menos 40% maior do que o grupo de tratamento. Os questionários foram aplicados em novembro de 2016.

Métodos para a análise dos dados

Propensity Score Matching (PSM)

Inicialmente, fez-se uma análise descritiva dos grupos pesquisados para conhecer suas principais características quanto aos aspectos socioeconômicos e quanto ao perfil de produção agropecuária.

A importância da semelhança entre o grupo dos beneficiários e o grupo de controle decorre do fato de que o método de análise desse estudo baseia-se na comparação entre esses dois grupos. No entanto, uma simples comparação entre eles não seria correta, pois o efeito do programa pode ser função de variável *background*, que pode ser diferente entre o grupo de tratamento e o de controle. Diante disso, usa-se o *matching*, ou pareamento das variáveis, para a comparação entre indivíduos com características semelhantes (Duarte et al., 2009).

O método adotado neste estudo para comparação do nível de diversificação agropecuária de beneficiários e não beneficiários do P1+2 é o PSM. Segundo Maia et al. (2013, p.389),

[...] esse modelo busca obter informações que sejam estatisticamente significantes, relativas a um conjunto de características ou variáveis de interesse, as quais permitam verificar a efetividade de uma política pública.

Segundo Rosenbaum & Rubin (1983 citados por Duarte et al., 2009), o PSM foi criado para resolver o problema da multidimensionalidade no pareamento, sendo possível implantar o método a partir de uma só variável de controle. Dessa maneira, ao se vincular a apenas uma escala a probabilidade condicional de um indivíduo obter benefício, dadas suas características observáveis, pode-se resolver o problema de multidimensionalidade no pareamento, ou seja, ajustar todo o viés entre os grupos de controle e tratamento:

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

Sabendo que o Propensity Score $P(X)$ não é conhecido, existe então a necessidade de se estimá-lo. Dessa forma, foi estimado uma regressão logit com a finalidade de conseguir a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do programa estudado. As variáveis independentes dessa regressão são aquelas que podem determinar a participação do indivíduo no referido programa. A variável dependente consiste de uma dummy que assume o valor 1 quando o agricultor entrevistado é beneficiário do P1+2 ou assume o valor 0 quando não beneficiário (Santos, 2013).

Depois da determinação das variáveis importantes da probabilidade de participação no programa, formam-se pares de beneficiários e não beneficiários que possuem as características mais semelhantes possíveis quanto ao escore de propensão, ou seja, levando em consideração as variáveis determinadas a partir do modelo *logit*. Com esse pareamento, é possível analisar os efeitos do P1+2 sobre seus beneficiários em relação à diversificação da produção agrícola (Maia et al., 2013; Santos et al., 2014).

A diferença entre os valores médios que resultam do pareamento consiste nos Average

Effect of Treatment on Treated (ATTs). Esses valores indicam o efeito e a magnitude do programa na variável-resultado analisada a partir de sinais negativos ou positivos. Desse modo, o efeito médio do tratamento no tratado pode ser encontrado da seguinte maneira:

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

O pareamento necessário para a realização do Propensity Score pode ser feito por vários métodos de pareamento: nearest-neighbor, radius, stratification, kernel e local linear matching (Dantas & Tannuri-Pianto, 2013) são exemplos.

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 feita a partir do método de estratificação. Depois dessa 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 ATTs 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).

O uso do método de nearest-neighbor (vizinho mais próximo) é uma solução parcial para esse problema, já que nesse método todas as unidades de tratamento são pareadas a unidades de controle com escores de propensão os mais semelhantes possíveis. No entanto, por esse método, o pareamento pode ocorrer entre escores de propensão com valores muito distintos, desobedecendo a recomendação do modelo PSM de semelhança entre os pareados (Dantas & Tannuri-Pianto, 2013).

Adota-se neste estudo a técnica de pareamento do vizinho mais próximo, como empregado por Maia et al. (2013), Santos et al. (2014) e Pereira et al. (2016):

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

$V(i)$ é o conjunto de observações do grupo de controle a serem relacionadas com o indivíduo i do grupo de tratamento; p_i e p_j são as probabilidades de se fazer parte do programa; e B é o grupo dos beneficiários.

Resultados e discussão

Perfil socioeconômico dos beneficiários e não beneficiários do P1+2

Na distribuição segundo o sexo, os pesquisados eram em sua maioria do sexo feminino, tanto no grupo dos beneficiários (52,94%) quanto dos não beneficiários (53,85%).

As médias de idade para os grupos de tratamento e controle foram relativamente altas, 48 anos para os beneficiários e 44 anos para os não beneficiários, o que pode ser relacionado à saída da população jovem do meio rural para buscar melhores condições de vida nos centros urbanos (Kuhn & Brumes, 2016).

Quanto ao nível de escolaridade, ambos os grupos possuíam baixo grau de instrução: 44,12% dos beneficiários e 51,92% dos não beneficiários alegaram possuir apenas o ensino fundamental incompleto. Segundo Alencar et al. (2017), essa variável é muito importante na determinação da produtividade agrícola, especialmente na tomada de decisão acerca da utilização dos fatores produtivos.

Constatou-se ainda que, nos dois grupos, a maioria dos entrevistados era casada: 77,94% dos beneficiários e 64,42% dos não beneficiários; 92,65% dos beneficiários afirmaram ser a agricultura sua principal atividade. Para os não beneficiários o percentual foi 83,65%,

ligeiramente menor, e, para 10,58% destes, a pecuária é a principal atividade. Tanto para os beneficiários (61,76%) quanto para os não beneficiários (72,12%), a maior proporção é representada pelos produtores que destinaram menos de um hectare para a agricultura. Para os que destinam de um a três hectares, os números são 30,88%, para beneficiários, e 21,15%, para não beneficiários.

Em relação ao número de meses trabalhados na agricultura, do grupo dos beneficiários 39,71% afirmaram ter trabalhado seis meses na atividade agrícola; 30,88%, trabalhado mais de nove meses; e 14,71%, trabalhado quatro meses ou menos. Dos 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 desses produtores que trabalham menos de quatro meses na agricultura ainda é significativa, tendo em vista que o programa P1+2 busca justamente viabilizar o desenvolvimento de atividades agrícolas, mesmo que de forma reduzida, em períodos de estiagem. Segundo Carvalho (2012), vem-se observando baixas incidência e intensidade das chuvas nas regiões semiáridas, mesmo em períodos normalmente chuvosos, problema que vem gradualmente se agravando.

Entretanto, de maneira geral, os beneficiários do programa desenvolvem suas atividades agrícolas por um período de tempo, em média, superior ao dos não beneficiários, o que auxilia na redução dos efeitos das oscilações climáticas, além de contribuir para o melhoramento da produção e para a diversificação agrícola e, conseqüentemente, para o aumento da renda e da segurança alimentar, notadamente os que praticam a agricultura de subsistência – Simão (2005).

Quanto ao nível de renda agropecuária, 32,35% dos beneficiários afirmaram possuir rendimentos anuais inferiores a R\$ 2.000,00; para os não beneficiários, o percentual foi conside-

ravelmente maior: 64,42%. Para quem afirmou possuir renda superior a R\$ 4.000,00, os percentuais para beneficiários e não beneficiários foram, respectivamente, de 29,41% e 17,31%. Destaca-se que é grande a diferença entre as médias da renda agropecuária anual dos grupos: R\$ 3.628,76 para os beneficiários e R\$ 2.272,27 para os não beneficiários.

Tais resultados já eram esperados e indicam a existência de efeitos positivos gerados pelo P1+2 sobre a renda agropecuária e a diversificação agrícola de seus beneficiários. Com a posse do reservatório de água do P1+2, os beneficiários têm a possibilidade de manter um relativo nível de atividade agrícola.

Perfil da produção agropecuária dos beneficiários e não beneficiários do P1+2

A Tabela 1 mostra as culturas agrícolas desenvolvidas por beneficiários e não beneficiários do P1+2. Observa-se certo padrão entre os dois grupos quanto à classificação das culturas de acordo com o nível de difusão da produção¹².

As culturas mais difundidas foram feijão, mandioca, milho, andu¹³ e hortaliças.

Como a maioria dos produtores entrevistados exibe em suas propriedades características de agricultura de subsistência, com a produção agrícola voltada principalmente para o autoconsumo, era esperado que culturas como feijão, mandioca, andu e hortaliças, tradicionais na alimentação dos sertanejos, estivessem mais presentes nessa classificação.

Além disso, a principal diferença no perfil da produção de beneficiários e não beneficiários do P1+2 está na produção de andu, mandioca, hortaliças e maracujá, pois o percentual de beneficiários que cultivam esses produtos é significativamente superior ao do grupo de controle.

A Tabela 2 mostra a variedade da produção para beneficiários e não beneficiários do P1+2, observada pelo critério do número de culturas desenvolvidas na propriedade.

No geral, os beneficiários do programa têm maior diversificação em sua produção, predominando nesse grupo a classe de produtores que desenvolvem três (33,82%), quatro (19,12%)

Tabela 1. Culturas agrícolas desenvolvidas por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Cultura	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Feijão	66	97,06	101	97,12
Milho	36	52,94	59	56,73
Andu	29	42,65	25	24,04
Mandioca	63	92,65	59	56,73
Banana	1	1,47	1	0,96
Maracujá	5	7,35	2	1,92
Hortaliças	23	33,82	15	14,42
Acerola	2	2,94	0	0,00
Outra(s)	14	20,59	4	3,85

¹² Propagação de determinada cultura ou produção em dada região.

¹³ O andu ou feijão andu, bastante conhecido no norte de Minas Gerais e no Nordeste, é rico em nutrientes, e sua cultura é bastante difundida no Semiárido.

Tabela 2. Variedade da produção agrícola desenvolvida por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Quantidade de culturas	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
1	4	5,88	14	13,46
2	11	16,18	32	30,77
3	23	33,82	45	43,27
4	13	19,12	12	11,54
5	13	19,12	1	0,96
6	3	4,41	0	0,00
7 ou mais	1	1,47	0	0,00
Média		3,51		2,56

ou cinco (19,12%) tipos de cultura. No grupo dos não beneficiários predominam as classes que desenvolvem três (43,27%) ou dois (30,77%) tipos de cultura.

Destaca-se a importância da contribuição da diversificação da produção agrícola na segurança alimentar das famílias rurais, principalmente daquelas que desenvolvem a agricultura de subsistência, como defende Aventura et al. (2012).

A classificação do tipo de criação animal segundo seu grau de difusão é mostrada na Tabela 3, que exibe também o mesmo padrão nos dois grupos. As criações mais difundidas entre os dois grupos foram aves, suínos, bovinos, ovinos e caprinos.

Esse resultado era esperado, pois a criação de aves, especialmente de galinhas, requer menor investimento inicial e impõe custos significativamente mais baixos para a manutenção da atividade, e, como o P1+2 é um programa direcionado a famílias rurais de baixa renda, essa modalidade de criação é considerada a mais viável para as famílias.

Além disso, a produção do principal componente da alimentação desse tipo de criação, o milho, é amplamente difundida nas propriedades rurais do Semiárido. De acordo com Porto et al. (1999), os sistemas de produção tradicionais, praticados pelos pequenos produtores do Semiárido, compreendem cultivos de subsistência e produção animal, e a consorciação de culturas é uma prática comum, cujo objetivo é

Tabela 3. Tipos de criação animal desenvolvidas por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Tipo de criação	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Bovino	8	11,76	17	16,35
Suíno	35	51,47	35	33,65
Caprino	5	7,35	2	1,92
Ovino	6	8,82	6	5,77
Aves	57	83,82	69	66,35

reduzir os riscos de perdas. Milho e feijão estão entre os principais cultivos anuais.

A Tabela 4 mostra a diversificação dos tipos de produção animal para beneficiários e não beneficiários do P1+2. Os dados indicam que na diversificação da criação de animais os beneficiários do P1+2 estão na dianteira.

A Tabela 5 mostra os tipos de produto de origem animal desenvolvidos por produtores beneficiários e não beneficiários do P1+2. O que a maioria das propriedades produzem, dos dois grupos, são ovos, o que pode facilmente ser relacionado à produção de milho amplamente difundida entre os agricultores.

Assim como a diversificação da produção agrícola, a diversificação da produção de alimentos derivados de animais (Tabela 6) contribui diretamente para o melhoramento da segurança alimentar e da renda das famílias rurais. Como afirma Souza (2014), a diversificação das atividades agrícolas e pecuárias têm levado a uma significativa melhoria dos níveis de segurança alimentar e nutricional das famílias.

Percebe-se que não há grande diversificação da produção de derivados animais, em ambos os grupos, mas os produtores beneficiários estão em vantagem, o que pode ser efeito indireto do programa.

Tabela 4. Variedade da criação de animais desenvolvida por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Quantidade de espécies	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
0	8	11,76	28	26,92
1	18	26,47	37	35,58
2	35	51,47	27	25,96
3	6	8,82	10	9,62
4	0	0,00	2	1,92
5	1	1,47	0	0,00
Média		1,63		1,24

Tabela 5. Produção animal desenvolvida por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Produto	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Leite	10	14,71	15	14,42
Queijo	2	2,94	6	5,77
Manteiga	2	2,94	2	1,92
Ovos	57	83,82	69	66,35
Outros ⁽¹⁾	39	57,35	23	22,12

⁽¹⁾ Carne, couro, lã, banha, entre outros. Apesar de pouca representatividade, podem contribuir na complementação da renda de algumas famílias.

Tabela 6. Variedade da produção animal desenvolvida por beneficiários e não beneficiários do P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Quantidade de produtos	Beneficiários		Não beneficiários	
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
0	8	11,76	29	27,88
1	19	27,94	44	42,31
2	36	52,94	24	23,08
3	3	4,41	5	4,81
4	0	0,00	2	1,92
5	2	2,94	0	0,00
Média	1,62		1,11	

Modelo Propensity Score Matching (PSM): comparação entre beneficiários e não beneficiários

Para fazer a análise do impacto do programa, primeiramente estimou-se um modelo *Logit* para obter a probabilidade de cada entrevistado ser beneficiário do programa. Com a determinação do escore de propensão do indivíduo fazer parte do programa, seguiu-se para a formação dos pares entre beneficiários e não beneficiários com as características mais semelhantes possíveis.

Resultados do modelo Logit

A Tabela 7 mostra o modelo Logit adotado para a seleção das variáveis usadas no pareamento entre beneficiários e não beneficiários. Essa seleção contribuiu para a redução de viés de seleção, comumente observado em pesquisas referentes à avaliação de políticas públicas.

Seguindo Pereira et al. (2016), este estudo fez apenas a análise dos sinais dos coeficientes que são significativos para determinar se as variáveis selecionadas exibem 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 a determinação dos vizinhos para o pareamento e estimação dos ATTs.

O coeficiente das variáveis idade e hectares utilizados exibem valores $P > |z|$ estatisticamente significantes a pelo menos 5%. Já o coeficiente das variáveis meses de trabalho na agricultura e recebeu assistência técnica apresentou valores $P > |z|$ estatisticamente significantes a pelo menos 1%. Essas quatro variáveis são significantes para determinar a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do programa, mas optou-se por usar no pareamento apenas aquelas significantes a pelo menos 1%.

O coeficiente positivo da variável idade indica que quanto maior a idade do indivíduo, maior sua probabilidade de ser beneficiário do programa. Para as variável meses de trabalho na agricultura, como esperado, quanto maior o número de meses durante o ano em que se desenvolviam atividades agrícolas, maior a probabilidade de o entrevistado ser beneficiário do programa, tendo efeito positivo nesse sentido. A variável recebeu assistência técnica também exibe relação positiva, como se esperava, ou seja, o indivíduo que recebe assistência técnica tem maior probabilidade de participar do programa. Já a variável hectares utilizados apresentou relação inversa, ou seja, quanto mais hectares são utilizados na produção agropecuária, menor a probabilidade de o indivíduo participar do P1+2, o que faz sentido pelo fato de o programa ser apropriado para proporcionar o desenvolvi-

Tabela 7. Resultado do modelo de regressão logit de propensão à participação no programa P1+2 no Município de Jardim, CE, em 2016.

Variável	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Sexo	0,0951265	0,4021727	0,24	0,813
Idade	0,0390449	0,0158049	2,47	0,013
Escolaridade	0,0418238	0,1558024	0,27	0,788
Estado civil	-0,0077057	0,2292584	-0,03	0,973
Meses de trabalho na agricultura	0,608468	0,11907	5,11	0,000
Recebeu assistência técnica	1,698395	0,469531	3,62	0,000
Hectares utilizados	-0,1698393	0,0806312	-2,11	0,035
Constante	-6,164741	1,397112	-4,41	0,000

Log pseudolikelihood = -77,985236

Pseudo R² = 0,3244

LR chi²(7) = 74,88

Prob > chi² = 0,0000

Number of obs = 172

mento de atividades agrícolas em escala limitada e, intuitivamente, em pequenas porções de terra.

Os coeficientes das variáveis dummies sexo e estado civil não foram estatisticamente significantes, o que significa que homens e mulheres têm a mesma probabilidade de ser beneficiários – isso ocorre também entre as categorias de estado civil. A não significância do coeficiente da variável escolaridade indica que não se pode afirmar que essa variável afeta a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do programa.

O valor da função de verossimilhança (log likelihood), bastante baixo quando comparado a estudos dessa natureza, como Dantas & Tannuri-Pianto (2013) e Pereira et al. (2016), é indicativo de que o modelo está adequado. Com relação ao pseudo R², pode-se afirmar que 32,44% da variação da variável dependente está sendo explicada pelo conjunto das variações das variáveis explicativas. Já com base no valor LR chi²(7), pode-se afirmar que os coeficientes

são conjuntamente significantes para explicar a probabilidade de os indivíduos serem beneficiários, e, pelo Prob > chi², pode-se rejeitar a 1% de significância a hipótese de que todos os coeficientes são iguais a zero, ou seja, o modelo é significativo a 1%. Portanto, diante desses critérios, conclui-se que esse modelo está adequado.

A Tabela 8 mostra o teste de diferença de médias, que verifica a necessidade do pareamento na análise dos resultados.

Como a probabilidade desse teste foi estatisticamente significativa a 1%, ele valida a necessidade do pareamento, pois o viés médio é significativo.

Resultados do Propensity Score Matching

A Tabela 9 mostra os valores dos ATTs que representam o efeito médio do programa na diversificação da produção agrícola com base

Tabela 8. Testes de diferença de médias.

Pseudo R ²	LR chi ²	Prob > chi ²	MeanBias	MedBias	B	R	%Var
0,224	42,16	0,000	24,6	12,2	117,2*	6,78*	33

na probabilidade de serem beneficiários ou não do P1+2, sem o pareamento e pelo método de pareamento de Nearest Neighbor.

Tabela 9. Impacto do P1+2 na variedade da produção agrícola.

	Sem pareamento	Nearest Neighbor
Tratamento	3,514706	3,514706
Controle	2,557692	2,676471
ATT	0,957013	0,838235*
T-stat	5,39	4,04

* Significante a 1%.

Observou-se, sem pareamento, maior diversificação agrícola para os beneficiários do programa, com diferença em relação aos não beneficiários de 0,9570 na média de culturas produzidas na propriedade. Pelo método de pareamento de Nearest Neighbor, o ATT (diferença) foi significativa a 1% e indicou maior diversificação agrícola para os beneficiários, com diferença de 0,8382 no valor médio de culturas produzidas em comparação com os não beneficiários.

É fundamental destacar que o uso do pareamento nesse tipo de análise é necessária para que se possa captar o verdadeiro efeito do programa, já que, sem o pareamento, o efeito captado pode estar relacionado a uma variável *background*, que pode ser diferente entre os grupos. Além disso, o teste de diferença de médias verificou a necessidade do pareamento na análise dos resultados.

Análises foram feitas também para a diversificação da criação de animais (Tabela 10) e para a diversificação da produção animal (Tabela 11), com base no pressuposto de que o P1+2, além de contribuir diretamente para a diversificação da produção agrícola, contribui também, de forma indireta, para a diversificação da criação de animais e da produção pecuária, por meio do aumento da renda adquirido com o maior tempo de desenvolvimento da agricultura e da produção de insumos para a criação de animais – o milho, por exemplo. Nessa ótica, o programa

em questão contribui de forma direta e indireta para a segurança alimentar das famílias rurais beneficiadas.

Tabela 10. Impacto do P1+2 na variedade da criação de animais.

	Sem Pareamento	Nearest Neighbor
Tratamento	1,632353	1,632353
Controle	1,240385	1,25
ATT	0,391968	0,382353*
Erro padrão	2,57	2,28

* Significante a 1%.

Tabela 11. Impacto do P1+2 na variedade da produção animal.

	Sem Pareamento	Nearest Neighbor
Tratamento	1,617647	1,617647
Controle	1,105769	1,102941
ATT	0,511878	0,514706*
T-stat	3,47	3,14

* Significante a 1%.

Na Tabela 10, observa-se maior diversificação dos tipos de criação para os beneficiários do programa, com diferença de 0,3919 no número médio de espécies pecuárias criadas na propriedade em relação aos não beneficiários.

Pelo método de pareamento de Nearest Neighbor, o ATT foi estatisticamente significativa a 1% e também apontou maior diversificação na criação de animais para os beneficiários, com diferença, em comparação com os não beneficiários, de 0,3823 no valor médio.

Na Tabela 11, a diferença no número médio de produtos pecuários foi de 0,5118, com maior diversificação para os beneficiários.

Pelo método de pareamento de Nearest Neighbor, o valor da diferença apontou maior diversificação no valor médio da produção de derivados animais para os beneficiários, com diferença de 0,5147 em comparação com os

não beneficiários. Esse valor foi estatisticamente significativo a 1%.

Conclusões

O foco deste estudo foi mensurar os efeitos do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) sobre a diversificação agropecuária dos produtores beneficiados do Município de Jardim, CE.

Partiu-se da hipótese de que, ao permitir que seus beneficiários desenvolvessem atividades agrícolas por um período mais longo no ano, além de contribuir diretamente para a diversificação da produção agrícola, o programa também contribuía indiretamente para a diversificação da produção pecuária, uma vez que possibilitava a obtenção de recursos para investimento nessa atividade (financeiros ou da produção de insumos), promovendo assim a segurança alimentar das famílias nas propriedades rurais.

Observou-se, tanto através da estatística descritiva quanto pelo Propensity Score Matching, que o P1+2 gerou efeitos positivos sobre o nível de diversificação das culturas agrícolas, criações animais e produtos pecuários. Dessa forma, pode-se concluir que, ao contribuir para a diversificação agropecuária, o programa influencia significativamente o alcance da segurança alimentar das famílias beneficiadas.

Como o P1+2 é compatível com grande parcela da população rural do Semiárido, essa política detém enorme potencial para promover o desenvolvimento socioeconômico da região. Assim, sugere-se ao poder público, a ampliação e o aperfeiçoamento desse programa, de modo a aumentar o número de beneficiários e obter resultados cada vez melhores.

Referências

ALENCAR, M.O.; JUSTO, W.R.; ALVES, D.F. Os efeitos do Programa uma Terra e Duas Águas (P1+2) sobre a qualidade de vida do pequeno produtor rural do semiárido nordestino: o caso do município de Jardim (CE). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 55., 2017, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Sober, 2017.

AVENTURA, T.M.; VIEIRA, F.P.; KARAMOTO FILHO, A.S.; GUIMARÃES, G.M.A.; VIEIRA, T.R. A importância da diversificação da produção na agricultura familiar. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS POLÍTICAS PÚBLICAS E CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 5., 2012, Araraquara. **Anais**. Araraquara, 2012.

BALSADI, O.V. Mudanças o meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. **São Paulo em Perspectiva**, v.15, p.155-165, 2001. DOI: 10.1590/S0102-88392001000100017.

BARBOSA, P.J.F.; CASAROTTO, E.L.; MACHADO, R.R.; ALMEIDA, V.L.; VITORINO FILHO, V.A. A importância da diversificação agrícola como complemento na renda familiar na região de Manhuaçu-MG. **Revista CCEI**, v.20, p.11, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2IWMwA1>>. Acesso em: 23 dez. 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Segurança Alimentar**. 2017. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar>>. Acesso em: 30 dez. 2018.

BUAINAIN, A.M.; GARCIA J.R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda têm alguma chance como agricultores? In: SANTOS, M. de M.; PINHEIRO, B.; SANTANA, C.; GUEDES, A.C.; BARBOSA, M.M.T.L.; SETUBAL, J.H.; PINHEIRO, B.; SANTANA, C. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: Ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013.

CARVALHO, O. As secas e seus impactos. In: GALVÃO, A.C.F.; MAGALHÃES, A.R.; LIMA, J.R. (Ed.). **A questão da água no nordeste**. Brasília: Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, 2012. p.45-97.

DANTAS, R.S.; TANNURI-PIANTO, M.E. 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, 2013.

DUARTE, G.B.; SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. Programa Bolsa Família: impacto das transferências sobre os gastos com alimentos em famílias rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.47, p.903-918, 2009. DOI: 10.1590/S0103-20032009000400005.

IDRHa. Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica. **Introdução à diversificação de atividades em meio rural**. 2004. Disponível em: <http://www.idrha.min-agricultura.pt/meio_rural/introducao.htm>. Acesso em: 5 jul. 2017.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal 2015**. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/perfil-basico-municipal-2015>>. Acesso em: 1 maio 2017.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal 2017**. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/perfil-municipal-2017>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

JARDIM (CE). Prefeitura Municipal de Jardim. **O município: história**. 18 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.jardim.ce.gov.br/informa.php?id=1>>. Acesso em: 1 maio 2017.

KUHN, C.; BRUMES, K.R. Problemática da migração em áreas rurais: juventude rural e envelhecimento do campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 10., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2016.

MAIA, G.S.; KHAN, A.S.; SOUSA, E.P. Avaliação do impacto do Programa de Reforma Agrária Federal no Ceará: um estudo de caso. **Economia Aplicada**, v.17, p.379-398, 2013. DOI: 10.1590/S1413-80502013000300007.

MDS - MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Segurança Alimentar**. 2017. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar>>. Acessado em 25 jan. 2019.

NEVES, R.S.; MEDEIROS, J.C.A.; SILVEIRA, S.M.B.; MORAIS, C.M.M. Programa um Milhão de Cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania. **Revista Agriculturas**, v.7, p.7-11, 2010.

NIEDERLE, P.A.; JUNIOR, V.J.W. A agroindústria familiar na região Missões: construção de autonomia e diversificação dos meios de vida. **Redes**, v.14, p.75-102, 2009.

PEREIRA, A.F.C.; JUSTO, W.R.; LIMA, J.R.F. 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, 2016.

PORTO, E.R.; SILVA, A. de S.; ANJOS, J.B. dos; BRITO, L.T. de L.; LOPES, P.R.C. **Captação e aproveitamento de água de chuva na produção agrícola dos pequenos**

produtores do Semi-Árido brasileiro: o que tem sido feito e como ampliar sua aplicação no campo. Embrapa Semiárido, 1999. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130549/1/Paulo-Roberto.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

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

SACHS, I. A revolução energética do século XXI. **Estudos Avançados**, v.21, p.21-38, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a03v2159.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

SANTOS, A.R.; VIERA, N. dos S.; FERREIRA, P.R.; CASTRO, T.T.S. Agricultura familiar e Segurança Alimentar e Nutricional: análise dos resultados do programa de aquisição de alimentos (PAA doação simultânea) nos estados da Bahia e Minas Gerais. **Cadernos Gestão Social**, v.3, p.9-24, 2012.

SANTOS, K.F. **Estudo dos impactos gerados pelas tecnologias sociais de gestão hídrica sobre a sustentabilidade do pequeno agricultor no semiárido cearense**: o caso dos municípios de Cariús e Saboeiro. 2013. 115p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6266/1/2013_dis_kfsantos.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2015.

SANTOS, K.F.; KHAN, A.S.; JUSTO, W.R.; MERA, R.D.M.; LIMA, P.V.P.S. **Tecnologias sociais de gestão hídrica**: a busca por sustentabilidade no semiárido cearense. Fortaleza: RDS, 2014. 120p.

SILVA, J.F.G. da. O novo rural brasileiro. **Nova Economia**, v.7, 1997.

SILVA, R.A.G. **Administração rural**. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2009.

SIMÃO, A. A. **Diversificação como alternativa para o desenvolvimento da agropecuária familiar sul mineira**. 2005. 149p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUZA, M. Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2): uma iniciativa inovadora para enfrentar a pobreza rural. **Revista Agriculturas**, v.11, p.12-15, 2014.