



## **PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO NO SEMIÁRIDO: UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS INICIAIS DO CANAL DO SERTÃO NA REALIDADE DOS PRODUTORES RURAIS ALAGOANOS**

### **DEVELOPMENT PERSPECTIVES IN THE SEMIARID REGION: A STUDY ON THE INITIAL IMPACTS OF THE CANAL DO SERTÃO ON THE REALITY OF RURAL PRODUCERS IN ALAGOAS**

### **PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EN EL SEMIÁRIDO: UN ESTUDIO SOBRE LOS IMPACTOS INICIALES DEL CANAL DO SERTÃO SOBRE LA REALIDAD DE LOS PRODUCTORES RURALES EN ALAGOAS**

Natallya de Almeida Levino<sup>1</sup>

Rafael Santos Carvalho<sup>2</sup>

Victor Bruno Santos Pereira<sup>3</sup>

#### **RESUMO**

O semiárido brasileiro possui dentre suas características marcantes o enfrentamento de problemas socioeconômicos atrelados à combinação de sua elevada população, histórico de ações governamentais e fatores físico-climáticos que provocam a escassez de recursos hídricos, configurando um cenário de reduzido desenvolvimento na região. O Canal do Sertão, inserido em Alagoas na região nordeste do Brasil, é um empreendimento que visa desenvolver a fração semiárida deste estado elevando a sua disponibilidade hídrica, levando as águas do Rio São Francisco ao longo de 250 Km, tendo já a metade de sua extensão concluída. Assim, o presente trabalho analisa o desenvolvimento na região onde o canal já está em funcionamento, sob a ótica de um grupo de produtores locais. A pesquisa abrangeu 44 usuários do canal em seis municípios, sendo as visitas a campo realizadas entre dezembro de 2016 e julho de 2018. Foram utilizados para a coleta de dados: questionários estruturados, entrevistas e conversas informais, bancos de dados oficiais e registros fotográficos. Os resultados mostram que o principal uso da água do canal é para a irrigação de lavouras, no entanto, a presença deste por si só não é suficiente para transformar efetivamente a realidade local, sendo vista ainda a predominância de pequenas áreas de plantio e baixos valores de renda obtidos pelos produtores em geral. Notou-se também a carência de políticas públicas efetivas voltadas a expansão da produção local, apontadas como imprescindíveis para que se possa maximizar o aproveitamento do potencial do canal enquanto provedor de desenvolvimento para a região.

**Palavras-chave:** Canal do Sertão. Desenvolvimento regional. Disponibilidade hídrica. Produção irrigada. Semiárido.

<sup>1</sup>Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Professora Efetiva da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Maceió. Alagoas. Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1215-3798>. E-mail: [natallya.levino@feac.ufal.br](mailto:natallya.levino@feac.ufal.br).

<sup>2</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo – USP. São Carlos. São Paulo. Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4740-2766>. E-mail: [rafa.tsubasa98@gmail.com](mailto:rafa.tsubasa98@gmail.com).

<sup>3</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais pela Universidade do Vale do São Francisco - UNIVASF. Petrolina. Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0644-3828>. E-mail: [victorbrunosp@gmail.com](mailto:victorbrunosp@gmail.com).

## ABSTRACT

The Brazilian semi-arid region has among its striking characteristics the confrontation of socioeconomic problems linked to the combination of its high population, history of government actions and physical-climatic factors that cause the scarcity of water resources, configuring a scenario of reduced development in the region. The Canal do Sertão, inserted in Alagoas in the northeast region of Brazil, is a project that aims to develop the semi-arid fraction of this state by increasing its water availability, taking the waters of the São Francisco River along 250 km, having already half of its extension completed. Therefore, the present work analyzes the development in the region where the channel is already functioning, from the perspective of a group of local producers. The survey covered 44 producers using the channel in six municipalities, with field visits being carried out between December 2016 and July 2018. The data used were: structured questionnaires, interviews and informal conversations, official databases and photographic records. The results show that the main use of canal water is for irrigation of crops, however, the presence of this alone is not sufficient to effectively transform the local reality, being still seen the predominance of small planting areas and low values income obtained by producers in general. It was also noted the lack of effective public policies aimed at expanding local production, identified as essential to maximize the use of the channel's potential as a development provider for the region.

**Keywords:** Canal do Sertão. Regional development. Water availability. Irrigated production. Semi-arid.

## RESUMEN

La región semiárida brasileña tiene entre sus características notables la confrontación de problemas socioeconómicos vinculados a la combinación de su alta población, historia de acciones gubernamentales y factores fisicoclimáticos que causan la escasez de recursos hídricos, configurando un escenario de desarrollo reducido en la región. El Canal do Sertão, ubicado en Alagoas, en el noreste de Brasil, es un proyecto que tiene como objetivo desarrollar el semiárido de este estado aumentando su disponibilidad de agua, transportando las aguas del río São Francisco a lo largo de 250 km, que ya tiene la mitad de su extensión completada. Ante esto, este artículo analiza el desarrollo en la región donde el canal ya funciona, según la perspectiva de un grupo de productores locales. La investigación abarcó a 44 usuarios del canal en seis municipios, y se realizaron visitas de campo entre diciembre de 2016 y julio de 2018. Los datos utilizados fueron: cuestionarios estructurados, entrevistas y conversaciones informales, bases de datos oficiales y registros fotográficos. Los resultados muestran que el uso principal del canal es para el riego de cultivos, sin embargo, solo su presencia no es suficiente para transformar de manera efectiva la realidad local, con el predominio de pequeñas áreas de plantación y valores bajos de ingresos obtenidos por los productores en general. También se observó la falta de políticas públicas efectivas destinadas a expandir la producción local, identificadas como esenciales para maximizar el potencial del canal como proveedor de desarrollo para la región.

**Palavras chave:** Canal do Sertão. Desarrollo regional. Disponibilidad de agua. Producción irrigada. Semi árido.

**Como citar este artigo:** LEVINO, Natallya de Almeida; CARVALHO, Rafael Santos; PEREIRA, Victor Bruno Santos. Perspectivas de desenvolvimento no semiárido: um estudo sobre os impactos iniciais do canal do sertão na realidade dos produtores rurais alagoanos. *DRd - Desenvolvimento Regional em debate*, v. 10, p. 1057-1078, 17 set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.3014>

**Artigo recebido em:** 20/07/2020

**Artigo aprovado em:** 20/08/2020

**Artigo publicado em:** 17/09/2020

## 1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro constitui um espaço que merece destaque na discussão dos problemas socioeconômicos atrelados a escassez de recursos hídricos. Sendo um dos ambientes semiáridos mais populosos do planeta, a região apresenta também elevada irregularidade no seu regime de chuvas, fazendo com que os eventos de seca sejam comuns. A alta densidade populacional aliada ao fator físico-climático gera elevadas pressões e stress sobre os recursos naturais da região, prejudicando consequentemente o crescimento econômico (RUFINO; SILVA, 2017; CARVALHO et al., 2018a).

Diante desta situação, governos e órgãos públicos buscaram amenizar este quadro, adotando soluções que de acordo com Silva e Lima (2015), por muito tempo restringiam-se a políticas assistencialistas e medidas que não conseguiam garantir, com efetividade, direitos universais da população, impedindo o seu desenvolvimento. Dentre tais medidas, Ferrarini *et al.* (2020) citam o armazenamento de água em barragens como uma das formas mais antigas usadas para minimizar os efeitos da seca.

Após décadas de discussões em que pouco de fato se viu de alterações neste cenário, mais recentemente nota-se um considerável avanço quanto à introdução da ideia de convivência com os aspectos do semiárido e a implantação de políticas e empreendimentos que visam quando concluídas desenvolver esta região sob tais condições (MACIEL; PONTES, 2015; ARAGÃO; NOBRE, 2017). Pode-se citar dentro da literatura estudos sobre obras com este caráter ou em andamento, como a Transposição do Rio São Francisco, que se divide em diferentes eixos, chegando ao Cinturão das Águas (CE) (Eixo Norte), e ao estado de Pernambuco (Eixo Leste), o Sistema Adutor das Vertentes Litorâneas (PB) e o Canal do Sertão Alagoano (AL) (LEE et al., 2014; SILVA et al., 2015).

Em fase de construção, o Canal do Sertão Alagoano irá levar as águas do Rio São Francisco ao longo de 250 Km pela região mais seca de Alagoas, sendo até então a maior obra nessa região do estado (Secretaria de Estado do Planejamento Gestão e Patrimônio - SEPLAG, 2017). Segundo a Agência Alagoas (2019), até o mês de novembro de 2019 as águas já se estendiam até o Km 112, aproximando-se então da metade de sua extensão total.

A chegada deste empreendimento representa não apenas a melhoria no fornecimento de água, mas também a oportunidade de desenvolvimento econômico para diversas comunidades nesta região do estado (LOPES; FALCÃO; ANDRADE, 2017). Segundo Aquino et al. (2013), este crescimento é benéfico e necessário para a manutenção deste tipo de empreendimento para que se possa aplicar instrumentos de gestão de forma sustentável para os seus usuários.

Logo, considerando a importância de conhecer os impactos iniciais que esta nova disponibilidade hídrica fornecida já tem causado no semiárido alagoano, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise do desenvolvimento na região onde o Canal do Sertão Alagoano já está em funcionamento dentro da realidade semiárida sob a ótica de um grupo de produtores locais, fornecendo um panorama sobre a produção atual, as condições socioeconômicas da população e perspectivas futuras para a região.

Além desta introdução, o presente trabalho conta com uma seção que apresenta características sobre o desenvolvimento do semiárido brasileiro, fornecendo embasamento sobre esta região. Em sequência a metodologia adotada no estudo, os resultados e discussões obtidos. Por fim, as considerações finais feitas para o trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OS DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Denominado anteriormente como Polígono das Secas, o semiárido brasileiro é formado por 1.262 municípios distribuídos em nove estados da região Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e um estado da região Sudeste (Minas Gerais) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2018).

A delimitação desta região está baseada em suas condições climáticas predominantes. De acordo com as Resoluções do Conselho Deliberativo da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017, os seguintes critérios técnicos e científicos são usados para demarcar a região:

- Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;
- Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Como reflexo do clima, a hidrografia é frágil em seus amplos aspectos e o bioma predominante é a Caatinga. Dessa forma, o regime de chuvas é caracterizado pela escassez e irregularidade, seja no mesmo ano ou entre anos distintos. Os baixos valores de chuvas, acompanhados pelas altas temperaturas, são responsáveis pelo fenômeno da seca, influenciando

diretamente a agricultura, principal atividade econômica do Semiárido, ocasionando muitas vezes perda de safras (TEIXEIRA, 2016; ARAÚJO FILHO et al., 2019; MOURA et al., 2019).

Em estudo realizado em 2015, Angelotti, Signo e Giongo colocam que as atividades agrícolas são executadas majoritariamente com reduzido grau de tecnificação, elevando assim a dependência dos recursos naturais e reduzindo o retorno financeiro aos produtores, fator que contribui para que o semiárido seja a região brasileira com os menores índices de desenvolvimento social e econômico.

A combinação de tais aspectos faz com que o semiárido seja também a porção do país mais vulnerável as variações climáticas, dado que, com a previsão do agravamento de fenômenos como as secas e o processo de desertificação, torna mais preocupante a perspectiva sobre as condições de vida desta população (NASUTI; EIRÓ; LINDOSO, 2013; TAVARES; ARRUDA; SILVA, 2019).

Frente a este cenário, a administração pública tanto em esferas federais quanto estaduais e locais, em parceria com a sociedade civil, instituições de pesquisa e outros atores, tem tido como desafio desenvolver estratégias na busca de reduzir os impactos causados pela seca para que os moradores do semiárido brasileiro tenham direito à água de qualidade e para que a agricultura possa continuar se desenvolvendo na região (BRITO et. al., 2019).

Apesar da irregularidade de chuvas, de acordo com Santos e Oliveira (2009) o semiárido apresenta ótimas condições de clima para o desenvolvimento de diversas culturas, justificando a necessidade de maiores investimentos no desenvolvimento da região. Um dos principais exemplos bem sucedidos provindos do melhoramento das tecnologias de produção no semiárido é o Polo Frutícola Petrolina-PE/Juazeiro-BA, constituindo uma área que vivenciou uma importante alteração no seu cenário agrário devido a presença destes investimentos, sendo hoje um dos principais referenciais produtivos no Brasil (ARAÚJO; SILVA, 2013).

## 2.2 O CANAL DO SERTÃO E A PERSPECTIVA PARA O SEMIÁRIDO ALAGOANO

O estado de Alagoas, de acordo com a Resolução nº 115 da SUDENE, de 23 de novembro de 2017, possui 38 municípios localizados no semiárido brasileiro, sendo 12 deles na mesorregião do Agreste e os demais 26 no Sertão do estado, ocupando cerca de 45,3% do seu território (IBGE, 2018).

A presença de problemas sociais, econômicos e ambientais para o semiárido pode ser exemplificada no caso alagoano através de dados apresentados pela SEPLAG, que destaca para uma população de cerca de 1.029.762 habitantes (IBGE, 2016), sendo em torno de 44% residentes na zona rural, baixos valores para o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH na região, onde de quarenta e dois municípios (trinta e sete pertencentes ao semiárido acrescidos de outros cinco adjacentes englobados no estudo) apenas três apresentam IDH acima de 0,600, sendo a média estadual 0,631 e nacional 0,699 (SEPLAG, 2017).

A fim de promover o desenvolvimento da região semiárida alagoana, o Canal do Sertão Alagoano, irá aduzir a água do rio São Francisco para o interior do estado, visando influenciar

ao todo quarenta e dois municípios, provendo recurso hídrico em quantidade suficiente não somente para abastecimento humano, mas principalmente para fortalecer as atividades econômicas locais, segundo Rodrigues (2010).

Idealizado em 1992, o canal só teve suas obras iniciadas em 1999, e de acordo com a Agência Alagoas, no final de 2019 contava com cerca de 112 Km executados, de uma extensão total projetada de 250 Km. De acordo com seu projeto, o empreendimento realizará a adução por gravidade de 32 m<sup>3</sup>/s de água dando condição ao estabelecimento de perímetros de irrigação que antes eram praticamente inimagináveis para esta região (RODRIGUES; PEDROSA, 2011; SEPLAG, 2017).

A importância de promover o desenvolvimento socioeconômico para o interior do estado é verificada também para que o canal apresente sustentabilidade, já que, sendo este um elevado investimento, considerado a maior obra hídrica da história alagoana, necessita apresentar um retorno social e econômico condizente. Esta preocupação foi considerada no planejamento do estado, onde segundo estudo feito por Carvalho et al. (2018b), foram previstos em seus planos plurianuais para o intervalo de tempo compreendido entre 2000 e 2019, investimentos tanto para a obra em si, quanto para políticas públicas atreladas a presença do canal, como ações de estímulo a criação de perímetros irrigados em sua região de influência.

Haja vista a evolução nas obras e a sua conseqüente conclusão parcial, o canal que já é utilizado pelos primeiros municípios por onde passa tem cada vez mais discutida as questões sobre seu gerenciamento. Tendo atualmente uma gestão conjunta entre as secretarias estaduais de infraestrutura (SEINFRA), recursos hídricos e meio ambiente (SEMARH) e agricultura (SEAGRI), há de acordo com a SEMARH (2019), a discussão entre estas sobre o modelo de gestão que será efetivado, sendo uma das propostas a criação de uma agência reguladora para as águas do empreendimento. Mostra-se interessante, portanto, conhecer exemplos de gestão e desenvolvimento de sistemas produtivos de irrigação em regiões com características similares ao deste empreendimento.

### 2.3 EXEMPLOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM REGIÕES SEMELHANTES A DO CANAL

Considerando além dos aspectos sociais da região o seu potencial produtivo, atribuído as condições climáticas e a disponibilidade da água oferecida pelo canal, buscou-se analisar exemplos de transformação do contexto rural em ambientes que apresentassem semelhanças com a região de estudo, levantando os seus aspectos positivos e negativos, com o intuito, ainda que superficial, de avaliar a adequação dos modelos exemplificados à realidade trabalhada. Para tal, foram abordados os processos de modificação da produção rural em Israel, situado em partes em uma árida região do globo, e no já citado Polo Frutícola Petrolina/Juazeiro, localizado também no semiárido do Brasil.

## 2.4 A TRANSFORMAÇÃO DO MODELO AGRÍCOLA EM ISRAEL

Localizado na região do planeta conhecida como Oriente Médio, Israel possui um clima diversificado de acordo com as diferentes partes do país, tendo ao norte um ambiente fértil, enquanto o sul possui características semiáridas ou áridas, com uma precipitação anual total que varia de 500 a 700mm no norte a cerca de 25mm na parte sul (Israel, 2020).

De acordo com a Embaixada de Israel no Brasil (2020), nos anos 60 do Século XX, devido aos problemas enfrentados com a falta de água, foi construído o Aqueduto Nacional que reúne as fontes de água do país distribuindo o recurso para as regiões de maior escassez. A presença deste e de outros investimentos em tecnologias de manejo da água, fez a agricultura israelense obter considerável sucesso, produzindo hoje cerca de 93% da necessidade de alimentos do país.

Para Sofer e Saada (2016), o cenário rural israelense diferencia-se por ser relativamente novo e em grande parte planejado. Possuindo inicialmente um caráter cooperativista formado por aldeias e assentamentos agrícolas constituídos de pequenas propriedades com extensão variando de 3 a 15 hectares, ainda segundo estes autores, a participação do governo local teve impacto importantíssimo para o sucesso deste modelo e da atividade agrícola em si, fornecendo apoio ao setor. A política de proteção às sociedades agrícolas e cooperativas existentes, residentes tradicionais destas áreas, por meio inclusive de restrições ao uso das terras para outros fins e impedimento da introdução de grupos externos garantia a viabilidade do modelo, gerando assim estabilidade para tal. Com a diminuição gradativa deste apoio por volta da década de 1980, a atividade agrícola não só perdeu parte de sua relevância para outros setores, como também transformou-se, perdendo parte de sua singularidade com a redução do nível de coletivização e cooperação entre assentamentos e agricultores, a diminuição do número de produtores e o aumento das áreas individuais cultivadas e, conseqüentemente, da desigualdade inter-regional (BITTNER; SOFER, 2013).

## 2.5 O POLO FRUTÍCOLA PETROLINA JUAZEIRO

O Polo Frutícola Petrolina/Juazeiro desenvolveu-se sob condições naturais e socioambientais semelhantes às da região do Canal do Sertão, ambos pertencentes ao semiárido brasileiro, esta região específica do país cujas características principais já foram abordadas no presente trabalho. No entanto, faz-se importante conhecer os aspectos inerentes ao estabelecimento do polo, que o tornaram referência nacional.

O ponto de partida para a introdução da fruticultura na região do médio São Francisco, inicialmente nos municípios de Petrolina – PE e Juazeiro – BA, deu-se por volta do final dos anos 1960, com a implantação da infraestrutura para a agricultura de irrigação, imbuída em uma série de ações voltadas ao desenvolvimento do Nordeste à época (SILVA, 2019). A partir de então, ocorreram eventos sequenciais desde a disseminação da fruticultura e expansão dos perímetros irrigados a conquista do mercado internacional, já em meados da década de 1980, e

consolidação da região como maior exemplo de sucesso em produção irrigada do Nordeste (LACERDA; LACERDA, 2004).

Destaca-se entre estes processos a visualização do cultivo de frutas como alternativa mais promissora economicamente, aproveitando as ótimas condições ambientais locais, que atraíram a vinda também de investimentos privados, impulsionando a capacitação dos produtores e a economia regional que hoje tem como principais produtos exportados a manga e a uva, ambas frutas tropicais (SILVA, 2019).

Outro ponto de abordagem válida para o presente estudo é a composição dos produtores do polo frutícola que, segundo Araújo e Silva (2013), mostra a coexistência de grandes empresas e pequenos produtores no mesmo espaço produtivo. De acordo com tais autores, os pequenos produtores são em geral famílias naturais de Petrolina – PE, Juazeiro – BA e arredores, que possuem cultivos de cerca de 6 hectares, onde são produzidas de três a quatro culturas diferentes que em geral são revendidas às empresas maiores, ou comercializadas em feiras no mercado interno. Silva (2019) ressalta a importância de políticas públicas para estes menores produtores, mas pondera que a medida que os mesmos se desenvolvem, diminui a sua dependência das ações do governo.

Já os médios (até 50 ha) e grandes produtores (acima de 50 ha) majoritariamente (cerca de 90%) não são naturais da região, tendo sido atraídos pela oportunidade da fruticultura, comercializando seus produtos nacional e internacionalmente. Para Lacerda e Lacerda (2004) a aglomeração destas grandes empresas beneficia o setor produtivo, uma vez que estando implantadas no mesmo local, eleva-se o desenvolvimento de tal espaço, fornecendo melhores condições de infraestrutura básica e atraindo mão de obra especializada e inovação tecnológica para a região.

### **3 METODOLOGIA**

Definidos os objetivos buscados, pode-se classificar a abordagem da pesquisa como quantitativa, haja vista que foram quantificados os dados de consumo de água e o número de usuários alcançados pelo questionário a fim de facilitar o entendimento da realidade trabalhada. Envolvendo interesses locais para uma região, e buscando fornecer informações de aplicação prática que contribuam para o desenvolvimento de soluções para questões específicas do uso da água, de acordo com Gerhart e Silveira (2009), o estudo tem natureza aplicada. Quanto aos objetivos a pesquisa apresenta-se como exploratória, enquadrando-se na descrição apresentada por Gil (2007), que descreve para tal o envolvimento de entrevistas com pessoas afetadas pelo problema estudado, revisão bibliográfica e análise de exemplos similares, buscando elevar o conhecimento e formular hipóteses quanto à situação em estudo.

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do presente trabalho compreende 44 propriedades situadas no entorno do Canal do Sertão, abrangendo ao todo, seis municípios situados no semiárido de Alagoas. No mapa da Figura 1 são mostrados os municípios nos quais se fez a pesquisa.

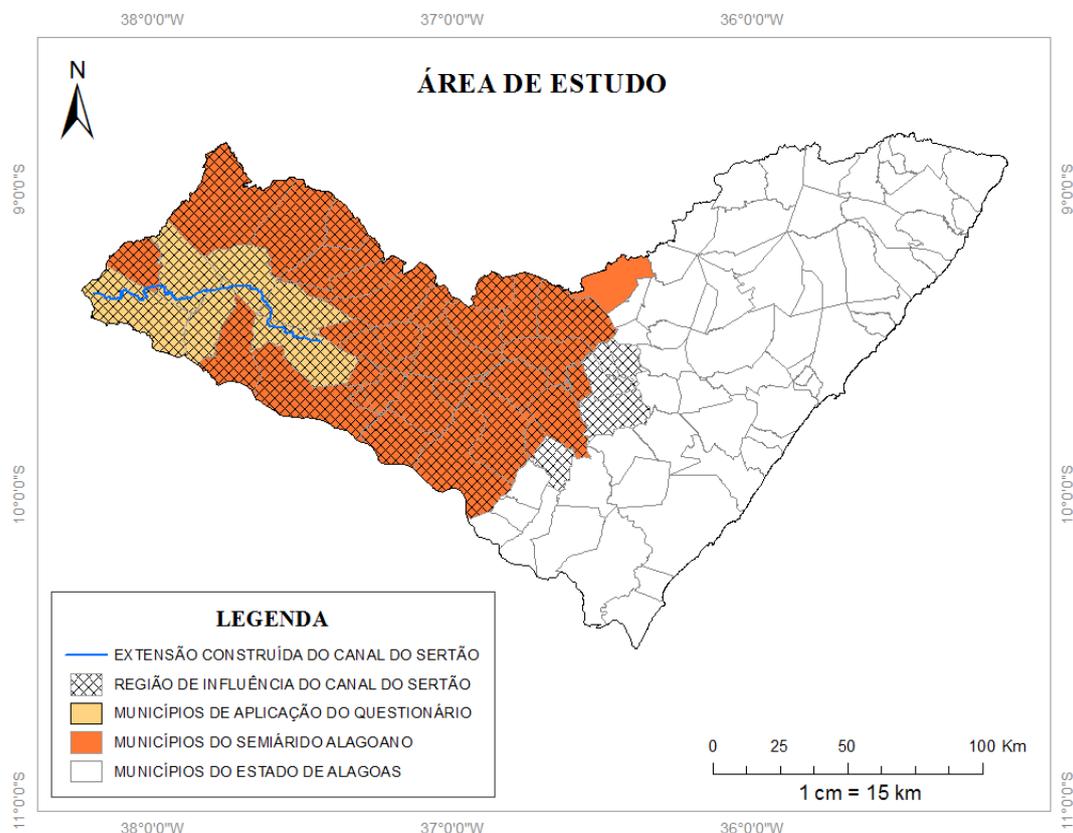
A Tabela 1 apresenta a relação dos municípios e algumas informações referentes ao seu território, população e desenvolvimento.

Todos estes municípios abrangidos pertencem à Mesorregião do Sertão Alagoano, tendo como bioma a Caatinga. Como característica marcante em toda esta região do estado, destaca-se, segundo a SEPLAG (2017), para grande parte da população, condições de vulnerabilidade social e a elevada dependência de programas assistencialistas como o Bolsa Família.

### 3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para levantamento das informações referentes às propriedades já usuárias do Canal do Sertão foram elaborados e aplicados questionários em propriedades situadas em seu entorno, abrangendo moradores e produtores locais que usufruem de sua água. Esta etapa ocorreu entre dezembro de 2016 e julho de 2018 através de visitas nas localidades, contando com a colaboração de 44 produtores no fornecimento dos dados. O número de produtores é mais elevado, porém esta quantidade representa um bom recorte local para os usuários com produção de pequeno porte. A ausência até então de um cadastro disponível, e a difícil acessibilidade limitaram a amostra. Foram ainda utilizadas informações presentes na literatura e em bancos de dados oficiais, ressaltando-se também, que a baixa produção científica relacionada a esta região específica e mais ainda a chegada do canal, dificultaram a obtenção de mais dados.

Figura 1 – Municípios onde se fez a pesquisa



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Tabela 1 – Municípios abrangidos pela pesquisa

| Município             | Área (m <sup>2</sup> ) | População <sup>1</sup> (hab) | PIB<br>(Per capita) | IDHM <sup>2</sup> | Propriedades envolvidas |
|-----------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
| Água Branca           | 468,225                | 20.196                       | 6.712,06            | 0,549             | 5                       |
| Delmiro Gouveia       | 626,69                 | 52.016                       | 9.047,19            | 0,612             | 12                      |
| Inhapi                | 372,02                 | 18.385                       | 6.024,08            | 0,484             | 4                       |
| Olho D'água do Casado | 321                    | 9.373                        | 7.442,93            | 0,525             | 10                      |
| São José da Tapera    | 494,498                | 32.260                       | 7.166,43            | 0,527             | 9                       |
| Senador Rui Palmeira  | 341,992                | 13.870                       | 5.873,75            | 0,518             | 4                       |
| Total                 |                        |                              |                     |                   | 44                      |

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir de dados do IBGE Cidades (2020).

O questionário dividia-se entre a identificação do usuário, que abordava informações sobre o proprietário e a propriedade, como área de extensão, número de residentes, relevância das atividades rurais para suas respectivas rendas, os dados de uso da água, onde interrogava-se sobre as finalidades dadas ao recurso em geral, e por fim eram abordados os custos da

produção e a forma de comercialização, buscando dados sobre a produção, despesas, periodicidade de vendas e renda obtida.

Os dados do questionário foram trabalhados com o auxílio de planilhas do software Microsoft Office Excel® e utilizando estatística descritiva para a análise. Foram organizadas as informações específicas quanto às atividades agrárias e o aproveitamento do canal até então, como por exemplo, a dependência dos usuários das atividades desenvolvidas no campo, os usos da água do canal, a área média de plantio, principais técnicas utilizadas e renda obtida aproximada.

Para obter uma perspectiva para o desenvolvimento local, foram analisados os mecanismos de gestão e planejamento adotados e os investimentos feitos pelo poder público até então para a região, considerando também experiências semelhantes presentes na literatura. O contato com a realidade dos produtores permitiu também enxergar as necessidades da região para que esta possa aproveitar a presença do canal e a capacidade produtiva que este fornece.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

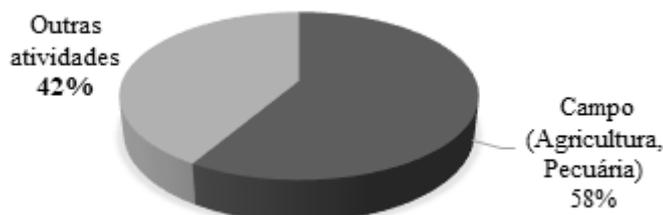
### **4.1 RENDA E FINALIDADES DA ÁGUA DO CANAL NAS PROPRIEDADES ENTREVISTADAS**

É válido destacar que todas as propriedades onde se fez a pesquisa são de pequeno porte. É sabida a existência na região de propriedades de médio porte, porém em tais não foi possível a realização da entrevista.

No que concerne a quantidade de pessoas residentes em cada propriedade, obteve-se do questionário que 57% delas abriga entre 3 e 5 pessoas, 23% possui menos de três pessoas, 11% abriga entre 6 e 8 pessoas, bem como 9% possui mais de 8 moradores. Percebeu-se também a forte relação do sertanejo com as atividades rurais. Dentre os entrevistados, a maioria reside fixamente nas propriedades às margens do canal e tem nas atividades do campo o seu mais importante meio de obtenção de renda segundo o exposto pela Figura 2.

Os dados obtidos mostram que mais de 40% dos usuários entrevistados não tem no campo sua principal fonte de renda, tendo então que deslocar-se frequentemente para a zona urbana, o que pode significar acentuadas distâncias e tempo de locomoção para trabalhar. Nota-se então, que mesmo com a presença do Canal do Sertão, ainda há uma significativa parcela de proprietários rurais de sua área de abrangência que não faz maior proveito deste empreendimento para atividades produtivas como a agricultura e pecuária.

Figura 2 – Principal fonte de renda dos usuários do canal



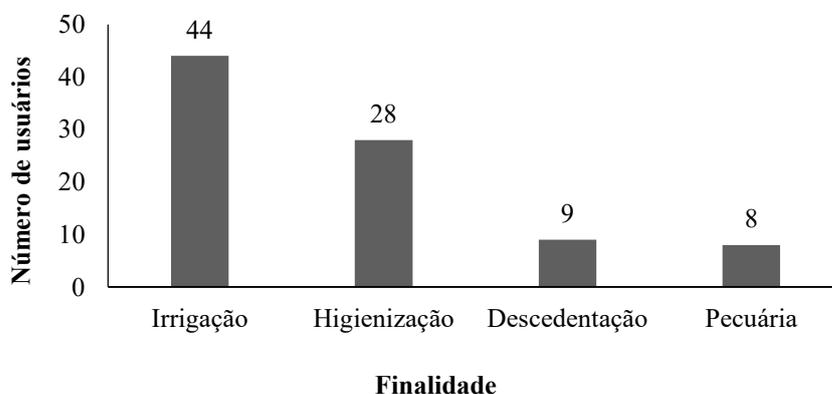
Fonte: Autores (2018).

A falta de um melhor aproveitamento do espaço rural, provocando a necessidade de deslocamento da população para os centros urbanos é um dos fatores causadores do êxodo rural, que para o semiárido consiste no abandono das propriedades rurais ocorrido pela ausência de alternativas de obtenção de renda que substituam a agricultura de subsistência, prejudicada por problemas comuns ligados a carência de recursos hídricos (ALVES; SOUZA, 2015). De acordo com Rufino e Silva (2017), analisando os censos do IBGE de 1980 a 2010, viu-se uma tendência de crescimento da densidade demográfica nas cidades do semiárido, gerando pressão sobre o uso do solo nas áreas urbanas, sendo apontada como uma das causas para este fato o êxodo rural.

Espera-se que a presença do Canal do Sertão otimize o aproveitamento das atividades rurais através do fornecimento da água para as atividades agrícolas, estimulando a permanência, ou mesmo a transferência dos usuários para a zona rural.

Se a escassez de água condiciona o seu uso muitas vezes às necessidades básicas dos sertanejos e a sobrevivência de seus animais, provocando segundo Teixeira (2016) a insegurança alimentar e a baixa circulação de capital, com a oferta de água do canal aparecem alternativas de investimento, sendo a atividade agrícola a principal delas. Nesse sentido, é interessante saber como este recurso tem sido utilizado. A Figura 3 mostra os principais usos atuais da água do canal segundo os entrevistados, sendo que quando questionados sobre qual a finalidade da água captada, cada usuário pôde escolher mais de uma alternativa.

Figura 3 – Finalidade da água do canal



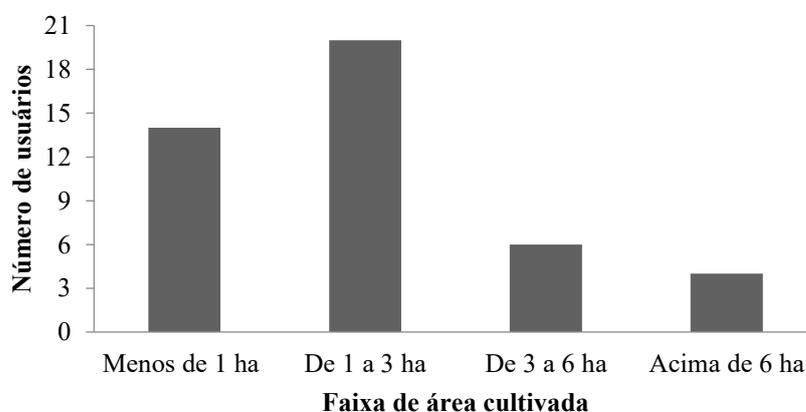
Fonte: Autores (2018).

Viu-se que todos os entrevistados fazem uso da irrigação em suas propriedades, sendo esta atividade predominante, seguida pelo uso doméstico (63,63% dos entrevistados), dessedentação de animais (20,45%) e pecuária (18,18%). A participação majoritária da irrigação, atrelada, portanto a presença da agricultura, já era esperada, sendo compatível com o estudo desenvolvido pela SEPLAG (2017), que aponta a atividade agrícola como a principal demanda de água do canal. Esta condição enquadra-se bem no âmbito do semiárido em geral, onde de acordo com Buainain e Garcia (2013), o setor agropecuário ainda configura a principal atividade econômica especialmente em pequenos municípios desta região. Estudando o efeito da presença da irrigação aliada a outras técnicas produtivas em culturas de subsistência no semiárido pernambucano, Brito et al. (2012) encontraram aumentos significantes na produtividade de milho e feijão-caupi, apontando como benéfica a sua aplicação, que reduz a dependência do irregular regime de chuvas na região.

#### 4.2 ESTÁGIO ATUAL DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS NA REGIÃO DO CANAL

Reconhecendo a irrigação como uso principal do canal, para caracterizar a atividade agrícola local quanto ao porte, questionou-se também sobre a área de plantio utilizada, sendo os dados conseguidos apresentados na Figura 4:

Figura 4 – Áreas de cultivo nas propriedades



Fonte: Autores (2018).

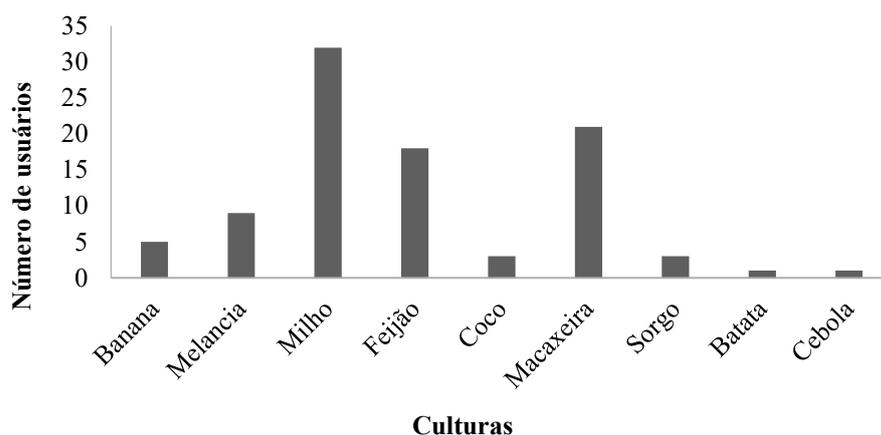
Nota-se a ausência quase integral de grandes áreas de plantio. Cerca de 80% dos entrevistados possui área cultivada menor ou igual a três hectares, confirmando a afirmação sobre a presença majoritária de pequenos produtores até então. Esta proporção assemelha-se aos resultados obtidos pelo Censo Agropecuário de 2017 (IBGE) que mostra para os municípios envolvidos neste estudo, que a porcentagem média de estabelecimentos de pequeno porte onde se tem agricultura familiar é de 83,57%, ilustrando uma configuração de elevada presença de minifúndios. Num âmbito mais abrangente, Aquino e Lacerda (2014) afirmam que para todos os estados da região Nordeste este segmento mostra-se como principal ocupação e via de produção dos alimentos básicos em unidades agropecuárias.

Para Buainain e Garcia (2013), no contexto do semiárido o tamanho deste tipo de unidade econômica inviabiliza, em um sentido amplo, a sua sustentabilidade. Ainda segundo tais autores, estas unidades caracterizam-se por serem constituídas pela população rural de maior pobreza que não possui outras alternativas para obtenção de renda, fazendo deste cenário um reflexo do atraso contribuinte para as acentuadas desigualdades e reduzido, ou mesmo irrelevante desenvolvimento da região.

Logo, a partir da chegada do canal é importante promover a expansão das áreas de cultivo nas propriedades que o utilizam, elevando o seu porte e consequentemente o potencial econômico da agricultura local. É importante ressaltar nessa análise a parte da região de influência do canal onde se fizeram as entrevistas, pois, sendo o estudo feito com os produtores que já utilizam a água do canal, a área de estudo localiza-se somente na primeira parte sertaneja abrangida pelo empreendimento. De acordo com a SEPLAG (2017) somente 30% de todas as áreas irrigáveis do canal estão situadas na sua parte inicial, sendo então a maioria dos perímetros irrigados previstos para os seus trechos finais, já no Agreste do estado.

Outro ponto chave para a impulsão do desenvolvimento agrícola é a diversificação das culturas presentes na área de estudo. Sendo assim, buscou-se saber sobre a variedade da produção nas propriedades visitadas. A Figura 5 apresenta os dados.

Figura 5 – Variação das culturas presentes na área de estudo



Fonte: Autores (2018).

Notou-se que uma parte significativa dos produtores trabalha com mais de uma cultura. O milho e a macaxeira são hoje as principais culturas desenvolvidas, seguidos pelo feijão. De acordo com Rocha (2013), todas estas são espécies já consolidadas no semiárido nordestino, sendo sempre cultivadas no período de chuvas e consideradas, portanto, tradicionais. Porém, segundo Carvalho et al. (2018a), há no solo semiárido uma grande capacidade para desenvolvimento de diversas outras espécies que, com a adequada quantidade de água podem elevar essa capacidade produtiva.

Referência em desenvolvimento econômico na região semiárida brasileira, o Polo Frutícola Petrolina/Juazeiro é um dos principais exemplos do benefício conseguido com a diversificação da produção rural (ARAÚJO; SILVA, 2013). Em estudo feito por Silva (2019), a variação produtiva promovida pela introdução de novas culturas como melancia, legumes e

hortaliças, e posteriormente as culturas de uva e manga, é apontada como um dos fatores para o estabelecimento da região como uma das principais exportadoras de frutas do país.

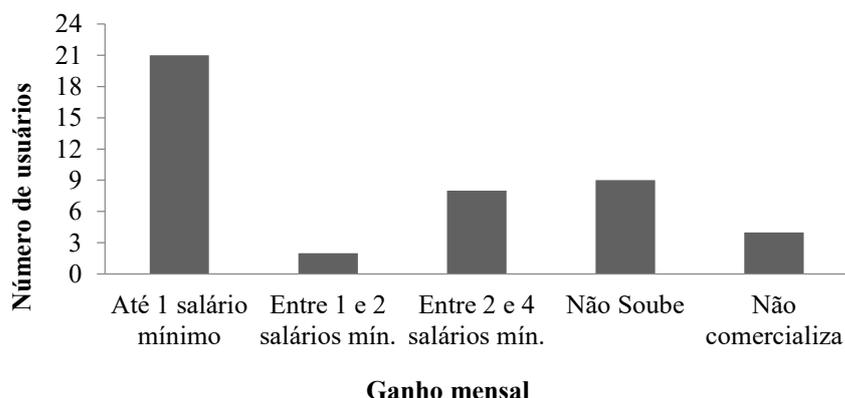
A Associação Comercial da Bahia – ACB (2017) afirma que o entorno do Rio São Francisco, sendo o único semiárido tropical do planeta, apresenta condições ímpares de vantagens na produção de diferentes culturas, como a reduzida ocorrência de doenças, alta disponibilidade de mão de obra e elevada disponibilidade hídrica que tornam possível obter mais de uma safra/ano/planta. Tais condições, aliadas a uma série de investimentos diretos e indiretos na melhoria das unidades produtoras e nas vias de comercialização, tanto de instituições governamentais, quanto, posteriormente de iniciativas privadas (SILVA, 2019), deram ao referido polo um patamar de desenvolvimento superior com relação às demais partes do semiárido.

De acordo com a SEPLAG (2017), a transformação da região do Canal do Sertão Alagoano em um ambiente de alta produção e comercialização agrícola e frutícola é uma das consequências esperadas para o investimento num horizonte futuro. A situação atual, no entanto, está ainda muito distante do nível de desenvolvimento desejado e considerado possível, mesmo para aqueles que já se beneficiam do canal.

O cenário de poucos investimentos até então para fortalecer a produção e o comércio dessa região compõem um quadro de baixa rentabilidade para os produtores, sendo verificado de forma praticamente exclusiva a agricultura familiar, que segundo Vidal e Santos (2016) configura-se como modelo inverso ao agronegócio por privilegiar a mão de obra familiar e a produção de subsistência, onde se comercializa apenas o produto excedente.

Na amostra de produtores do presente estudo observou-se que 50% deles comercializa os produtos das lavouras em feiras, com uma frequência de 1 a 5 vezes por semana. Outros 36,37% não possuem controle sobre a periodicidade das vendas, os que não comercializam totalizam 9,09%, e somente 4,54% realizam as vendas por safra. A ausência do controle técnico dos processos produtivos é refletida também nos seus ganhos, como mostrado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Valor de ganho mensal estimado pelos usuários



Fonte: Autores (2018).

Percebe-se que a maioria dos produtores estima ganhar atualmente no máximo um salário mínimo, enfatizando a afirmação do parágrafo anterior. Mais uma vez os resultados obtidos através da aplicação do questionário refletem sobre a amostra uma condição semelhante à encontrada na literatura para o semiárido brasileiro em geral. Segundo a Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA (2020), enquanto somente 5,5% da população semiárida possui renda mensal entre 2 e 5 salários mínimos, outros 31,4% desta mesma população, valor que ultrapassa 5 milhões de pessoas, dispõe de no máximo um salário mínimo mensal, evidenciando não somente a presença de baixos valores de renda como também a desigualdade na sua distribuição.

Contudo, se o fornecimento de água pelo Canal do Sertão Alagoano ainda não representa, de acordo com os dados obtidos do questionário aqui explanados, uma notável alteração na realidade dos produtores locais, especialmente com respeito as áreas de plantio e a sua lucratividade, é interessante analisar as alternativas para o desenvolvimento deste setor baseado nas experiências presentes na literatura, nos mecanismos de gestão e investimentos já previstos pelos órgãos públicos para a exploração das áreas do canal.

#### 4.3 O PLANO DE GESTÃO EXISTENTE E ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO ENTORNO DO CANAL DO SERTÃO

Para nortear as ações públicas voltadas ao desenvolvimento das atividades produtivas no entorno do canal nesta sua primeira parte já executada, o Governo de Alagoas por meio da SEAGRI, apresentou no início de 2017 o plano de desenvolvimento rural para a região do alto sertão do estado beneficiada com o empreendimento. Neste plano, elaborado pelo Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola – FIDA (2017), foram contempladas 23 localidades nos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi e Olho D'água do Casado, todos estes abordados também no presente estudo.

Com horizonte de aplicação previsto para três anos, o plano aborda pontos importantes observados também nos exemplos analisados no presente trabalho como a implementação e expansão da estrutura de irrigação e capacitação dos usuários, criação de feiras agroecológicas para fortalecimento da comercialização dos produtos, ambas observadas como pontos primordiais no caso do polo Petrolina/Juazeiro, e a atenção ao viés de cooperação entre os produtores da região, semelhante ao visto para a agricultura familiar israelense, por meio da implantação dos chamados Módulos Irrigados de Produção e Aprendizagem (MIPAs) (FIDA, 2017).

Compreendendo as condições socioambientais da área de influência do Canal do Sertão tanto na parte já construída quanto na segunda metade que receberá o empreendimento, e o tempo necessário para promover este tipo de transformação, é válido apontar que a alternativa do investimento na diversificação da agricultura, com o incremento da fruticultura merece atenção especial no planejamento do setor para a região, podendo atrair investimentos externos que impulsionem o seu desenvolvimento. Quanto a preocupação com os usuários já existentes, que como visto através dos dados do questionário são majoritariamente de pequeno porte, vê-se, porém, de acordo com Araújo e Silva (2013), que é possível conciliar em uma mesma região a presença de grandes e pequenos produtores.

A efetividade na transformação das ações planejadas em reais alterações na realidade da região é outro ponto crítico para o seu desenvolvimento. Segundo estudo realizado por Carvalho et al. (2018b), a pauta de investimentos nas áreas de irrigação pelo canal já figura nos Planos Plurianuais do estado de Alagoas desde o ano 2000. No entanto, quase duas décadas depois, os relatos dos usuários remetem apenas a ações pontuais, inexistindo o acompanhamento tido como necessário pelo próprio governo. Esta condição impacta a sustentabilidade do próprio canal, pois inviabiliza a implementação de instrumentos como a cobrança pelo uso de sua água, tida por Morais, Fadul e Cerqueira (2018), como determinante para o sucesso na gestão de recursos hídricos. De acordo com a SEMARH (2019), ao passo que se discute o modelo de gestão do canal, vem sendo realizado o cadastramento dos seus usuários para se efetivar o instrumento de outorga do uso da água e posteriormente a cobrança. No entanto, se por um lado a arrecadação da cobrança deverá ser convertida em ações para o canal, por outro lado, para que se possa implantar este instrumento de forma eficiente é preciso agir no sentido de fazer com que as atividades produtivas desenvolvidas pelos usuários e seu correspondente consumo de água sejam suficientes para tornar os valores cobrados pela água compatíveis com a renda obtida.

Portanto, é preciso reforçar a participação fundamental de uma eficiente gestão pública para a implementação e acompanhamento das políticas e ações, sejam em investimentos para o estabelecimento deste possível novo cenário produtivo no semiárido, seja na criação e regulação de unidades cooperativas ou em outros mecanismos de gestão para o setor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações coletadas com os usuários residentes às margens do Canal do Sertão Alagoano indicam que a presença deste e de sua água por si só não é suficiente para transformar efetivamente a realidade local, considerando ainda subutilizado o seu potencial enquanto provedor de desenvolvimento para a região.

Viu-se, apesar da irrigação estar presente em toda a amostra de propriedades, a alta predominância de pequenas áreas de plantio, sendo ainda bastante tímida a introdução de novas culturas e o volume produzido em geral. Observou-se também a ausência de controle da produção e a baixa comercialização, refletidas em acanhados valores de renda para a maioria dos produtores. Tendo o canal entre suas finalidades transformar o semiárido alagoano numa região de forte atividade agrícola, hoje, com cerca de 50% de sua construção concluída, nota-se a partir das informações obtidas das propriedades estudadas e com base nas experiências analisadas que é necessária a participação efetiva do governo de forma a executar políticas de suporte e incentivo à produção na região, para que se possa aproveitar ao máximo a sua capacidade produtiva.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi alcançado, esperando-se com isso retratar a possibilidade do uso do Canal do Sertão como desenvolvedor socioeconômico da área em que se encontra inserido. Entretanto, para que tal processo ocorra é vital a implantação de políticas públicas efetivas.

Quanto às principais limitações do trabalho, apontam-se o número limitado de respondentes ao questionário, a escassez de dados oficiais e de outros estudos sobre a realidade da região trabalhada. Contudo, ainda que tais aspectos dificultem as análises propostas, é importante reiterar a relevância das informações obtidas, considerando a natureza exploratória do presente estudo. Como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se avaliar a possibilidade da introdução de novas culturas nas propriedades abastecidas pelo canal e atualizações do estágio de desenvolvimento de sua produção, abrangendo mais usuários.

## AGRADECIMENTOS

Faz-se agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL, pelo investimento na pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ACB (Associação Comercial da Bahia). **A fruticultura no vale do São Francisco**, 2017. Disponível em: <<https://acbahia.com.br/a-fruticultura-no-vale-do-sao-francisco/>> Acesso em: 12 jul. 2020.
- ALAGOAS, Agência Alagoas. **Obras do canal do sertão são retomadas pelo estado**, 2019. Disponível em: <<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/31611-obras-do-canal-do-sertao-sao-retomadas-pelo-estado>> Acesso em: 15 jul. 2020.
- ALAGOAS. SEMARH (Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos). **SEMARH defende criar agência de regulação para o canal do sertão**, 2019. Disponível em: <<http://www.semarh.al.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/2019/semarh-defende-criar-agencia-de-regulacao-para-o-canal-do-sertao>> Acesso em: 29 jun 2020.
- ALAGOAS. SEPLAG (Secretaria do Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio) **Estudos sobre o Canal do Sertão**. 2017. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/39e70e25-4d9c-4680-b9e8-d709de9f0f94/resource/b2ffd9f1-6bc0-4923-b4cd-625eb4d8ad5f/download/estudosobreocanaldosertaoalagoano.pdf>> Acesso em 28 jun. 2020.
- ALVES, E; SOUZA, G. S. O Semiárido segundo o censo agropecuário 2006 e os censos de população 1991, 2000 e 2010. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 1, p. 74-85, 2015. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/968>> Acesso em: 10 jul 2020.
- ANGELOTTI, F; SIGNOR, D; GIONGO, V. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: Experiências e Oportunidades para o Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. Esp., p. 484-495, 2015. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v8.0.p484-495>.
- AQUINO, J. R. de; LACERDA, M. A. D. de. Magnitude e condições de reprodução econômica dos agricultores familiares pobres no semiárido brasileiro: evidências a partir do Rio Grande do Norte. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 52, n. sup. 1, p. 167-188, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000600009>.

AQUINO, T. S. de. et al. Impacto da Recuperação do Investimento em Infraestrutura Hídrica na Cobrança pelo Uso da Água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, n. 1, p. 87-98, 2013. DOI: <https://doi.org/10.21168/rbrh.v18n1>.

ARAGÃO, J. P. G. de V; NOBRE, J. S. P. Desafios da convivência com o Semiárido: abordagem à luz da configuração econômica e socioespacial do município de Esperança – PB. **InterEspaço**, v. 3, n. 10, p. 20-42, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18764/2446-6549.v3n10p20-42>.

ARAÚJO FILHO, J. C. et al. Ambientes e solos do semiárido: potencialidades, limitações e aspectos socioeconômicos. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L; BRITO, L. T. L. (Org.) **Tecnologias de convivência com o semiárido**. Fortaleza: Embrapa, Banco do Nordeste, 2019. p. 17-84.

ARAÚJO, G. J. F. de; SILVA, M. M. da. Crescimento econômico no semiárido brasileiro: o caso do Polo Frutícola Petrolina/Juazeiro. **Caminhos da Geografia**, v. 14, n. 46, p. 246-264, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/18291>> Acesso em: 28 jun 2020.

ASA, Articulação no semiárido brasileiro. **Semiárido**, 2020. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/semiariado>> Acesso em: 12 jul. 2020.

BITTNER, C; SOFER, M. Land use changes in the rural–urban fringe: An Israeli case study. **Land Use Policy**, v. 33, p. 11-19, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.11.013>.

BRITO, L. T. L. et al. Captação e uso de água de chuva em cisternas: uma estratégia para convivência com o semiárido brasileiro. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L; BRITO, L. T. L. (Org.) **Tecnologias de convivência com o semiárido**. Fortaleza: Embrapa, Banco do Nordeste, 2019. p. 187-222.

BRITO, L. T. L. et al. Produtividade da água de chuva em culturas de subsistência no semiárido pernambucano. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 1, p. 102-109, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162012000100011>.

BUAINAIN, A. M; GARCIA, J. R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. **Confins**, v. 19, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.8633>.

CARVALHO, R. S. et al. A Produção no canal do sertão alagoano. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE; 14. nov. 2018a, Maceió. **Anais...** Maceió, 2018<sup>a</sup>. Disponível em: <<http://anais.abrhidro.org.br/works/4450>> Acesso em 10 jul 2020.

CARVALHO, R. S. et al. Avaliação das Políticas Públicas: Uma análise das ações do Canal do Sertão Alagoano. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC; 70. 2018. Maceió. **Anais...**, jul. 2018b. Maceió. Disponível em: <[http://www.sbpnet.org.br/livro/70ra/trabalhos/resumos/2222\\_10b762664c9df5d53613755c15cb4c5de.pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/70ra/trabalhos/resumos/2222_10b762664c9df5d53613755c15cb4c5de.pdf)> Acesso em: 29 jun 2020.

FERRARINI, A. dos F. S. et al. Water demand prospects for irrigation in the São Francisco River: Brazilian public policy. **Water Policy**, v. 22, n. 3, p. 449-467, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2166/wp.2020.215>.

FIDA (Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola). **Canal do sertão alagoano**: plano de desenvolvimento rural, com ênfase na transformação social, ambiental, produtiva e de acesso aos mercados locais no território do alto sertão. Brasília, 2017. Disponível em: <[https://issuu.com/fidabrasil/docs/canal\\_do\\_sert\\_o\\_alagoano](https://issuu.com/fidabrasil/docs/canal_do_sert_o_alagoano)> Acesso em: 29 jun 2020.

GERHART, T. E; SILVEIRA, D. T. **Método de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Semiárido brasileiro**, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?edicao=24416&t=sobre> Acesso em: 14 jun. 2020.

IBGE. Censo Agro 2017. **Indicadores Municipais, 2017**. Disponível em: <<https://mapasinterativos.ibge.gov.br/agrocompara/>> Acesso em: 12 jul. 2020.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 23 abr. 2020.

ISRAEL. Embaixada de Israel no Brasil. **Sobre Israel**, 2020. Disponível em: <<https://embassies.gov.il/brasil/AboutIsrael/Pages/About-Israel.aspx>> Acesso em: 10 jul 2020.

LACERDA, M. A. D.; LACERDA, R. D. O Cluster da fruticultura no Pólo Petrolina/Juazeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n 1, 2004. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/detalhe/volume-4/30/>> Acesso em: 10 jul 2020.

LEE, H. et al. Challenge and response in the São Francisco River Basin. **Water Policy**, v. 16, n. 1, p. 153-200, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2166/wp.2014.007>.

LOPES, P. L; FALCÃO, N. M; ANDRADE, E. L. Impactos da seca 2010-2016 em Alagoas. **Parcerias Estratégicas**, v. 22, n. 44, p. 201-212, 2017. Disponível em: <[http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/852/780](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/852/780)> Acesso em: 30 jun. 2020.

MACIEL, C. A. A; PONTES, E. T. M. **Seca e convivência com o semiárido**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015.

MORAIS, J. L. M; FADUL, E; CERQUEIRA, L. S. Limites e desafios na gestão de recursos hídricos por comitês de bacias hidrográficas: um estudo nos estados do Nordeste do Brasil. **REAd. Revista Eletrônica de Administração**, v. 24, n. 1, p. 238-264, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-2311.187.67528>.

MOURA, M. S. B. et al. Aspectos meteorológicos do Semiárido brasileiro. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L; BRITO, L. T. L. (Org.) **Tecnologias de convivência com o semiárido**. Embrapa, Banco do Nordeste, 2019. p. 85-105.

NASUTI, S; EIRÓ, F; LINDOSO, D. Os desafios da agricultura no semiárido brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, v. 4, n. 2, p. 276-298, 2013. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v4n2.2013.10049>.

ROCHA, J. C. Soberania e segurança alimentar no Semiárido. In: CONTI, I. L; SCHOREDER, E. O. (Org.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília: Editora IABS, 2013. p. 107-117.

RODRIGUES, D. F. **Canal do sertão alagoano: o custo da água**. Maceió, 2010. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2010.

RODRIGUES, D. F; PEDROSA, V. A. Canal do Sertão Alagoano: O custo da água. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS; 29. 2011. Maceió. **Anais...** Maceió, 2011. Disponível em: <[https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=3&ID=81&SUMARIO=1239&ST=canal\\_do\\_sertao\\_alagoano\\_o\\_custo\\_da\\_agua](https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=3&ID=81&SUMARIO=1239&ST=canal_do_sertao_alagoano_o_custo_da_agua)> Acesso em 29 jun 2020.

RUFINO, I. A. A; SILVA, S. T. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no semiárido brasileiro: uma abordagem metodológica. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 23, n. 1, p. 166-181, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1982-21702017000100011>.

SANTOS, R. C.; OLIVEIRA, G. B. Um estudo sobre o cultivo de frutas como alternativa de desenvolvimento do sub-médio São Francisco. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, p. 31-47, 2009.

SILVA, J. M. da. et al. Conflitos ambientais e as águas do rio São Francisco. **Saúde e Sociedade**, v. 24, n. 4, p. 1208-1216, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902015137316>.

SILVA, M. F. A. O triplo “I” do dinamismo: instituições, inovações e imigração. **Rev. Econ. NE**, v. 50, n. 2, p. 23-39, 2019. Disponível em: <<https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/view/758/764>> Acesso em: 10 jul 2020.

SILVA, S. A. M. M; LIMA, S. P. V. P. Indicadores educacionais e de renda e sua relação com a pobreza e indigência no semiárido brasileiro. **Rev. Econ. NE**, v. 46, n. 2, p. 117-132, 2015. Disponível em: <<https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/view/54>> Acesso em: 15 jul 2020.

SOFER, M; SAADA, M. A. T. Entrepreneurship of Women in the Rural Space in Israel: Catalysts and Obstacles to Enterprise Development. **Sociologia Ruralis**, 57, 769-790, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/soru.12125>.

SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste). **Resolução nº 107, de 27 de julho de 2017**. Brasília: DOU de 13/09/2017. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/09/2017&jornal=1&pagina=48&totalArquivos=128>> Acesso em: 28 jun 2020.

SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste). **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Brasília: DOU de 05/12/2017. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/12/2017&jornal=515&pagina=32&totalArquivos=92>> Acesso em: 28 jun. 2020.

TAVARES, V. C.; ARRUDA, I. R. P.; SILVA, D. G. Desertificação, mudanças climáticas e secas no semiárido brasileiro: uma revisão bibliográfica. **Geosul**, v. 34, n.70, p. 385-405, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2019v34n70p385>.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Soc. Estado**, v. 31, n. 3, p. 769-797, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-69922016.00030010>.

VIDAL, D. L.; SANTOS, D. P. A. Realidade territorial de unidades familiares no semiárido brasileiro. **Tempo Social**, v. 28, n. 1, p. 55-83, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2016.105992>.