

**SABRINA DO CARMO ALVES**

**ROTAS DE INTEGRAÇÃO NACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE  
DESENVOLVIMENTO RURAL: METODOLOGIA DE ESTRUTURAÇÃO  
PARTICIPATIVA E ABORDAGEM DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Ítalo Oliveira Ferreira

Coorientadora: Maria Lúcia Calijuri

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A474r  
2022

Alves, Sabrina do Carmo, 1988-

Rotas de integração nacional como estratégia de desenvolvimento rural: metodologia de estruturação participativa e abordagem do sistema de informação geográfica / Sabrina do Carmo Alves. – Viçosa, MG, 2022.

1 dissertação eletrônica (98 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Ítalo Oliveira Ferreira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Civil, 2022.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.226>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Desenvolvimento econômico - Alagoas.  
2. Desenvolvimento econômico - Aspectos sociais. 3. Frutas - Cultivo - Alagoas. 4. Frutas - Cultivo - Sensoriamento remoto.  
I. Ferreira, Ítalo Oliveira, 1988-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDD 22. ed. 338.98135

Bibliotecário(a) responsável: Euzébio Luiz Pinto CRB 6/3317

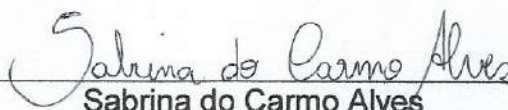
**SABRINA DO CARMO ALVES**

**ROTAS DE INTEGRAÇÃO NACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE  
DESENVOLVIMENTO RURAL: METODOLOGIA DE ESTRUTURAÇÃO  
PARTICIPATIVA E ABORDAGEM DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 17 de fevereiro de 2022.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Sabrina do Carmo Alves  
Autora

  
\_\_\_\_\_  
Ítalo Oliveira Ferreira  
Orientador

*Aos meus pais Luiz e Lillian;  
Aos meus irmãos Alexandre e Verônica;  
Aos meus sobrinhos Samuel, Luís Felipe e  
Isaque;  
Aos meus filhotes Loures e Logan;  
Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus toda honra e toda glória.

Aos meus pais, Luiz e Lilian e aos meus irmãos Alexandre e Verônica, por serem as quatro pilstras que sustentam meus sonhos. Papai, agora na presença do Senhor, saiba que continua sendo a razão e o porquê de todo meu esforço. Seu aplauso eu sinto dentro do meu coração. Para sempre!

Aos meus sobrinhos Samuel, Luís Felipe e Isaque por trazerem mais alegria e cor para os meus dias.

Aos meus filhotes, Loures e Logan, por serem meus companheirinhos, por todo amor e carinho.

Ao professor Ítalo Oliveira Ferreira, pela confiança, pela atenção e por orientar este trabalho. Obrigada por todos os ensinamentos, pela disposição em ajudar sempre, pelo carinho e paciência comigo. Seu empenho motiva.

À professora Maria Lúcia Calijuri, por me coorientar neste trabalho, por apostar em mim, mais uma vez e me guiar na direção de sonhos até então, intangíveis. Você me fez acreditar e me mostrou o “caminho das pedras”, me ensinou que sozinhos não vamos a lugar algum e que o trabalho em equipe, e em “família” transforma e torna tudo possível. Você mora no meu coração.

À professora Jackeline de Siqueira Castro, por toda sua valiosa contribuição no desenvolvimento desse trabalho. Nunca poderei agradecer o suficiente pela sua amizade, por desfrutar da sua companhia, sabedoria e competência. A você minha máxima admiração e gratidão.

Ao Professor Marcelo José Braga, pelas importantes contribuições desde o início da pesquisa, por sua experiência e conhecimento. Por conduzir de perto todos os passos dos trabalhos de campo, tornando possível a extração de informações fundamentais para a consolidação dos resultados aqui apresentados. Obrigada pela parceria.

A doutoranda Bianca Barros Marangon, por seu valioso apoio. Por toda sua disponibilidade em ajudar, por seu apreço em fazer tudo de maneira impecável. Por compartilhar tanto de si. Você fez toda a diferença! Toda a minha admiração à pesquisadora e amiga.

Ao doutorando Arthur Amaral e Silva, por ter sido fundamental na obtenção dos resultados, pela competência em auxiliar com o processamento dos dados e pelo seu desprendimento em abdicar do seu tempo em prol do outro. Gratidão!

Aos estagiários Pedro e Aline pela dedicação, pelo auxílio, pela confiança e pela amizade.

Aos Evertons Alves's e a Gabi por todo carinho, cumplicidade, conhecimento compartilhado e aventuras de viagem.

Aos amigos do Laboratório SIGEOnPA agradeço pela convivência, companheirismo, troca de saberes e por tornarem minha caminhada mais leve e descontraída.

A Izabela pela amizade incondicional. Ao Zé Neto para muito além da amizade, pela inspiração de ser humano forte, solícito, amoroso e companheiro. Às amigas e às ex companheiras de república de longe que sempre se fizeram presente Jaque, Gigi, Laryssa, Letícia, Natália, Tay. Às Eurotripers Têmires e Craggs.

Ao Renato, pelos anos de parceria e cumplicidade. Você é parte de mais essa vitória.

Ao maravilhoso estado de Alagoas, representado pelos inúmeros agricultores/fruticultores que tive a honra de conhecer ao longo desses dois últimos anos, pela acolhida, pelo respeito e por todo aprendizado.

À CODEVASF - 5ª SR – Penedo/AL por confiar à UFV o PROJETO TÉCNICO DE FORTALECIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DA FRUTICULTURA NO ESTADO DE ALAGOAS, que propiciou o financiamento e o desenvolvimento desde trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

*“A vontade de Deus nunca o levará, onde a Sua graça não  
puder protegê-lo”.*

(Autor desconhecido)

## RESUMO

ALVES, Sabrina do Carmo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2021. **Rotas de integração nacional como estratégia de desenvolvimento rural: metodologia de estruturação participativa e abordagem do sistema de informação geográfica.** Orientador: Ítalo Oliveira Ferreira. Coorientadora: Maria Lúcia Calijuri.

Alagoas possui um baixo Índice de Desenvolvimento Humano e um potencial de desenvolvimento na fruticultura, capaz de melhorar os índices sociais e econômicos. Ciente desses aspectos, apresenta-se uma pesquisa realizada com o objetivo de evidenciar uma metodologia de estruturação participativa da Rota da Fruticultura Alagoana com o uso de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Trata-se de um estudo que visa impulsionar a economia de Alagoas e alcançar melhores cenários nos aspectos sociais, que se encontram aquém. No primeiro artigo, foi discutida uma proposta metodológica para diagnosticar de maneira técnica o fortalecimento e a estruturação da Rota, com o uso de uma metodologia flexível e adaptável que tem como uma de suas ferramentas o uso de Diagnóstico Rápido Participativo, tendo o seu foco na participação da comunidade em todo o processo de desenvolvimento e, conseqüentemente, no próprio resultado. Como conclusão, foi possível perceber que a metodologia proposta se mostrou eficiente e que apresentou bons resultados refletindo os anseios da pesquisa e da população beneficiada. Já no segundo artigo, foram utilizadas ferramentas de SIG aliadas à análise multicritério, com a finalidade de identificar a aptidão frutícola do estado e obtenção de um zoneamento de cultivo. Além disso, o estudo foi aprofundado para um polo localizado na região semiárida do estado de Alagoas. Essa análise foi imprescindível para analisar cenários complexos e critérios conflitantes, com o intuito de contribuir na tomada de decisão. Quanto ao resultado obtido, percebeu-se que a utilização de SIG para a realização do zoneamento dos cultivos de frutas foi eficiente e que pode auxiliar possíveis investimentos com o objetivo de aumento da rentabilidade dos produtores desta região.

**Palavras-chave:** SIG. MCE. MOLA. Alagoas. Fruticultura.

## ABSTRACT

ALVES, Sabrina do Carmo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2021. **National integration routes as a rural development strategy: participatory structuring methodology and geographic information system approach.** Advisor: Ítalo Oliveira Ferreira. Co-adviser: Maria Lúcia Calijuri.

Alagoas has a low Human Development Index and a potential for development in fruit farming, capable of improving social and economic indices. Aware of these aspects, it presents a research carried out with the objective of highlighting a participatory structuring methodology of Alagoas Fruticulture Route with the use of Geographic Information System (GIS). This is a study that aims to boost the economy of Alagoas and achieve better scenarios in the social aspects, which are below. In the first article, a methodological proposal was discussed to technically diagnose the strengthening and structuring of the Route, using a flexible and adaptable methodology that has as one of its tools the use of Participatory Rapid Diagnosis, having its focus on community participation throughout the development process and, consequently, on the outcome itself. As a conclusion, it was possible to perceive that the proposed methodology proved to be efficient and that it presented good results, reflecting the wishes of the research and the benefited population. In the second article, GIS tools allied to multi-criteria analysis were used, in order to identify the fruit-growing aptitude of the state and obtain a cult zoning. In addition, the study was extended to a pole located in the semi-arid region of the state of Alagoas. This analysis was essential to analyze complex scenarios and conflicting criteria, in order to contribute to decision making. As for the result obtained, it was noticed that the use of GIS to carry out the zoning of fruit crops was efficient and that it can help possible investments with the objective of increasing the profitability of producers in this region.

**Keywords:** GIS. MCE. MOLA. Alagoas. Fruticulture.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1. Rotas de Integração Nacional. ....	21
Figura 4.2. Localização dos campi da UFAL e IFAL.....	27
Figura 4.3. Localização das agências do Banco do Nordeste em Alagoas.....	30
Figura 4.4. Dados quantitativos referentes aos modais de transporte em Alagoas...37	
Figura 4.5. Representação esquemática da Teoria do Estado Isolado de Von Thünen (1826).....	39
Figura 4.6. Contratos e volumes financeiros formalizados do PAA em Alagoas nos últimos 5 anos. ....	43
Figura 4.7. Volume total de recursos executados no PAA em Alagoas nos últimos 5 anos. ....	44
Figura 4.8. Existência de agroindústrias nos municípios do território.....	52
Figura 4.9. Responsabilidade da gestão das agroindústrias. ....	53
Figura 4.10. DRP de Delmiro Gouveia. ....	59
Figura 5.1. Mapa de localização da área de estudo.....	72
Figura 5.2. Fluxograma metodológico da análise multicritério.....	78
Figura 5.3. Mapa de localização do polo 2 – Delmiro Gouveia. ....	81
Figura 5.4. Resultados da análise multicritério: Mapas de zoneamento de cultivo. ..	84
Figura 5.5. Resultados da análise MOLA para o polo 2 – Delmiro Gouveia. ....	89

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1. Quadrantes da Matriz F.O.F.A e seus elementos mais expressivos. ....	25
Tabela 4.2. Instituição de ensino superior em Alagoas e seus desafios. ....	28
Tabela 4.3. Agentes usuários de recursos hídricos e seus desafios. ....	28
Tabela 4.4. Instituições financeiras e respectiva cobertura em Alagoas. ....	29
Tabela 4.5. Número e área dos estabelecimentos agropecuários em Alagoas. ....	32
Tabela 4.6. Dados das instituições executoras de ATER em Alagoas. ....	34
Tabela 4.7. Portfólio de ações do SENAR-AL para fruticultura. ....	41
Tabela 4.8. Agentes e seus desafios sobre o mercado local. ....	47
Tabela 4.9. Agentes e seus desafios sobre os programas de compras institucionais. .....	49
Tabela 4.10. Formas de organização evidenciadas na fruticultura alagoana. ....	50
Tabela 4.11. Número de estabelecimentos agropecuários com instalações de beneficiamento. ....	53
Tabela 4.12. DRP de Delmiro Gouveia - Mapa de perfil. ....	60
Tabela 4.13. DRP de Delmiro Gouveia - Matriz F.O.F.A. ....	61
Tabela 4.14. Carteira de projetos do polo de Delmiro Gouveia. ....	64
Tabela 5.1. Frutas produzidas em cada um dos polos de Alagoas. ....	74
Tabela 5.2. Detalhamento dos fatores. ....	76
Tabela 5.3. Detalhamento das restrições. ....	77
Tabela 5.4. Pontos de controle utilizados na MCE. ....	79
Tabela 5.5. Reclassificação dos mapas de zoneamento. ....	81
Tabela 5.6. Frutas com alta adequabilidade de cultivo em Alagoas: área total e percentual em relação ao território do estado. ....	85
Tabela 5.7. Frutas com alta adequabilidade produzidas por polo e frutas com alta adequabilidade que não são produzidas no polo. ....	86
Tabela 5.8. Rentabilidade das frutas com alta adequabilidade no polo 2 - Delmiro Gouveia. ....	87

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2. HIPÓTESE.....	14
3. OBJETIVO GERAL.....	14
3.1. Objetivos específicos .....	14
4. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE FORTALECIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA ROTA DA FRUTICULTURA NO ESTADO DE ALAGOAS .....	16
4.1. Introdução .....	16
4.2. Estrutura de inovação responsável, processo e resultados .....	19
4.2.1. Abordagem da análise.....	19
4.2.2. Diagnóstico rápido participativo (DRP) .....	22
4.3. Fortalecimento e estruturação da Rota de Integração Nacional .....	23
4.3.1. Matriz FOFA: Análise de fatores.....	24
4.3.2. Carteira de projetos para um polo da Rota da Fruticultura Alagoana: o Semiárido como recorte.....	58
4.4. Conclusão .....	65
4.5. Referências .....	65
5. ANÁLISE MULTICRITÉRIO EM AMBIENTE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COMO FERRAMENTA DE APOIO À AGRICULTURA FAMILIAR POR MEIO DA FRUTICULTURA EM UM ESTADO DO SEMIÁRIDO DO BRASIL ..	69
5.1. Introdução .....	69
5.2. Metodologia.....	71
5.2.1. Área do estudo .....	71
5.2.2. Obtenção de dados .....	73
5.2.3. MCE.....	75
5.2.4. Aprofundamento do estudo .....	81
5.3. Resultados e discussão .....	83
5.3.1. Fruticultura como forma de impulsionar a agricultura familiar em polo do Sertão Alagoano, na região do Semiárido brasileiro.....	87
5.4. Conclusão .....	90
5.5. Referências .....	91
6. CONCLUSÃO GERAL.....	95
7. REFERÊNCIAS GERAIS.....	96
APÊNDICE .....	97

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O estado de Alagoas, localizado na região Nordeste do Brasil e com parte do seu território inserido na região de clima Semiárido, possui o menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e, conforme levantamento realizado por PNUD, IPEA e FJP (2019), este quadro se manteve nos anos de 2016 e 2017. A principal atividade econômica desse estado é a agricultura, com destaque para a cana-de-açúcar, assim como visto em todo o país (SILVA e BRABOSA, 2021). No ano de 2020, houveram 270.530 hectares de área plantada e colhida com o valor da produção de R\$ 1.112.900,00 (x 1.000 R\$), segundo o IBGE (2020). Contudo, nos últimos anos, a fruticultura no estado tem despontado como um novo caminho para a geração de renda aos agricultores locais. A partir disso, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) dentro do programa Rotas de Integração Nacional (RIN), decidiu fomentar no estado a Rota da Fruticultura. Ela foi estabelecida pelo decreto nº 9.810 de 30 de maio de 2019, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) (BRASIL, 2019). A principal finalidade desse projeto é reduzir as desigualdades socioeconômicas mediante a integração entre as regiões brasileiras, garantindo o desenvolvimento econômico, geração de renda e a melhoria da qualidade de vida da população. Atualmente, a Rota da Fruticultura Alagoana já possui um comitê gestor e encontra-se em fase de diagnóstico, etapa crucial para orientar os investimentos e prospectar as vocações e fraquezas dos agricultores.

Objetivando um diagnóstico efetivo, que retrate de maneira fidedigna a realidade dos agricultores/fruticultores do estado, a literatura apresenta como uma das alternativas metodológicas, o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP). Por meio desta ferramenta, há a possibilidade da construção coletiva, ouvindo-se todos os agentes envolvidos na Rota da Fruticultura Alagoana, principalmente considerando a dimensão territorial da abordagem das ações. Por meio de técnicas e questionamentos de extração de informações utilizadas por moderadores de oficinas de DRP, é possível não somente a apreensão da realidade local, por meio da participação ativa dos partícipes, mas também o estímulo a mudanças por meio das discussões e do processo reflexivo proporcionados durante os encontros (PEREIRA, 1998; DE OLIVEIRA, 2015).

Buscando maior robustez do diagnóstico e como forma de fornecer subsídios aos tomadores de decisão, dentro de um contexto espacial, as ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG) surgem como alternativas promissoras, permitindo melhor definição das ações a serem colocadas em prática e dos investimentos realizados. Uma das ferramentas mais aplicadas no processo de tomada de decisão é a Análise Multicritério (Multicriteria Evaluation, MCE). A partir do MCE, por meio da combinação de fatores e restrições, é possível traçar-se cenários considerando-se as condições edafoclimáticas e a rentabilidade de cada cultivo para a obtenção de um zoneamento de cultivo que maximize os ganhos financeiros aos fruticultores.

Diante do exposto, esse documento foi organizado em dois capítulos. O principal objetivo dos mesmos foi propor uma metodologia de estruturação para o diagnóstico de uma RIN, mais especificamente a Rota da Fruticultura Alagoana. Esse trabalho foi fundamentado em um projeto desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) em parceria com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf). Foram realizados levantamentos quanto à capacidade produtiva frutícola e aptidão agrícola para o cultivo de frutas bem como a prospecção, junto à população, das principais potencialidades e desafios da Rota com vista à elaboração de carteiras de projetos, levando-se em consideração a percepção dos agentes da rota. Tais atividades compõem parte das ações de estruturação da Rota da Fruticultura Alagoana destinada à produção, beneficiamento e comercialização de frutíferas e seus derivados no estado de Alagoas.

No primeiro capítulo, foram apresentados os procedimentos de estruturação participativa e seus principais resultados. As RIN e, especificamente a Rota da Fruticultura Alagoana, recorte deste trabalho, fazem parte de um conjunto de medidas governamentais cujo objetivo pauta-se no desenvolvimento local e regional. Para tanto, utiliza-se dos Arranjos Produtivos Locais (APL) que, associados a cadeias produtivas estratégicas, são capazes de promover a inclusão produtiva e o desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras priorizadas pela PNDR.

No segundo capítulo, utilizou-se a MCE para a identificação da aptidão frutícola de Alagoas. Essa análise foi realizada por meio do uso de ferramentas de SIG. Isto pois, as condições edafoclimáticas por toda a extensão do estado de Alagoas devem ser consideradas, bem como as condições de cultivo de cada fruta. Com o uso de SIG, o zoneamento do cultivo de frutas em Alagoas foi realizado de forma dinâmica

e considerando uma série de fatores e restrições. Portanto, a MCE foi realizada com os objetivos de produzir um zoneamento para o cultivo de frutas em Alagoas e auxiliar na tomada de decisão acerca das ações para impulsionar a agricultura familiar no estado. A análise foi refinada na região semiárida do estado devido a fragilidade socioeconômica da região e alta adequabilidade de algumas frutíferas. A fim de alocar um arranjo dentre essas frutas para promover maior renda aos agricultores da região. Espera-se que, a estruturação de RIN possam cada vez mais se apoiar no viés científico, com o uso de ferramentas robustas e que permitam simultaneamente a análise de múltiplos critérios. Ainda, o envolvimento de atores locais, com a metodologia participativa pode ser fator determinante para o sucesso do diagnóstico das RIN, sendo o diferencial neste estudo.

## **2. HIPÓTESE**

Os Sistemas de Informações Geográficas são capazes de compilar dados secundários, advindos de órgãos públicos e bases livres, e dados primários, diretamente de produtores rurais, resultando na estruturação de uma Rota de Integração Nacional de maneira a subsidiar possíveis investimentos.

## **3. OBJETIVO GERAL**

Desenvolver uma metodologia para diagnóstico e estruturação de uma rota de integração nacional utilizando abordagem participativa e sistemas de informação geográfica.

### **3.1. Objetivos específicos**

- Elaborar um diagnóstico situacional da Rota da Fruticultura Alagoana;
- Desenvolver uma matriz de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças para cada polo da Rota da Fruticultura Alagoana;
- Elaborar uma carteira de projetos para cada polo da Rota da Fruticultura Alagoana;
- Definir o zoneamento de aptidão para o cultivo de frutas na Rota da Fruticultura Alagoana;

- Analisar, de forma isolada, os resultados obtidos para um polo da Rota da Fruticultura Alagoana localizado na mesorregião do semiárido alagoano.

## 4. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE FORTALECIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA ROTA DA FRUTICULTURA NO ESTADO DE ALAGOAS

**Autores:** Sabrina do Carmo Alves; Ítalo Oliveira Ferreira; Jackeline de Siqueira Castro; Marcelo José Braga; Everton Alves Pereira; Bianca Barros Marangon; Maria Lúcia Calijuri

### 4.1. Introdução

As Rotas de Integração Nacional e, especificamente a Rota da Fruticultura Alagoana, fazem parte de um conjunto de medidas governamentais cujo objetivo pauta-se no desenvolvimento regional e local. Para tanto, utiliza-se dos arranjos produtivos locais (APLs) que são capazes de promover a inclusão produtiva e o desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras, por meio de cadeias produtivas estratégicas.

O conceito de desenvolvimento deriva da concepção darwiniana de que um organismo qualquer se desenvolve ao progredir em direção à sua maturidade biológica (SANTOS et al., 2012). Dentro de um conceito mais filosófico, Sen (2004) afirma que uma região é desenvolvida quando se promove a expansão do horizonte de liberdade da sua população, permitindo a capacidade de ser e de fazer aquilo que estes valorizam. Mas foi na economia, por meio, da amplificação do sistema capitalista de produção que o termo recebeu uma conotação político-governamental, a partir de quando o desenvolvimento foi entendido como uma condição necessária, embora não suficiente, para que se alcance o chamado desenvolvimento econômico (XAVIER et al., 2013).

Do conceito de desenvolvimento econômico derivam termos como desenvolvimento regional, local, estratégico e sustentável. Nos anos 90, o termo desenvolvimento regional ganhou notoriedade, principalmente no contexto brasileiro, como estratégia de política governamental na ampliação e diversificação econômica, pautada em referências europeias de descentralização econômica regional. Ademais, a reorganização das redes estratégicas propiciou mudanças nos sistemas de produção, por meio dos APLs que promovem não só, o crescimento econômico, mas também, fomentam o desenvolvimento dos fatores sociais, culturais, ambientais e políticos, acompanhados da melhoria na qualidade de vida, por meio de uma

governança compartilhada entre os agentes promotores (instituições, lideranças sociais e organizações) (TIZZIOTTI, et al, 2019).

Sob essa perspectiva, os APLs devem ser percebidos como uma relação que vai além da simples presença de aglomeração de empresas e empreendimentos, conferindo à um ambiente local, a capacidade de reforçar a sua competitividade, articulação, interação, cooperação, aprendizagem e troca entre os atores locais, por meio da especialização das cadeias produtivas, garantindo sustentação ao desenvolvimento local e por consequência regional. Anbumozhi e Kimura (2020) argumentam que o desenvolvimento regional tem uma conexão estreita com a resiliência da cadeia de abastecimento, ou seja, sua capacidade de sobreviver, se adaptar e crescer diante das dificuldades econômicas, sociais, ambientais e políticas (FREITAS, 2020).

Para tanto, o sucesso dos APLs e por consequência o desenvolvimento local e/ou regional dependerá da estratégia organizacional dos agentes locais. Como aponta Dallabrida (2000) a governança são as “iniciativas ou ações que expressam a capacidade de uma sociedade organizada territorialmente, para gerir os assuntos públicos a partir do envolvimento conjunto e cooperativo dos atores sociais, econômicos e institucionais”.

Isto posto, os atores que compõe os APLs podem até compartilhar de práticas estratégicas diferentes, mas devem convergir para o mesmo ponto, para o mesmo objetivo, que é a valorização do seu produto, de sua localidade e do capital humano envolvido (LEME et al., 2019). Dessa maneira a articulação, a coordenação e governança dos processos entre organizações inseridas nos APLs, o compartilhamento das ideias entre os diversos agentes, faz-se necessária para facilitar sinergias, a identidade regional e garantir o alcance dos objetivos almejados.

Para alcançar essa governança cooperativa, é necessário que os envolvidos conheçam e discutam os interesses e percepções de cada um, para que no decorrer do processo de estruturação das cadeias produtivas sejam avaliadas as potencialidades e as fragilidades locais. Como aponta Silva et al. (2020), há a necessidade de reconhecimento mútuo entre o corpo técnico, os atores locais e o ambiente estudado, uma vez que, para o técnico é fundamental conhecer a realidade da área e seus temas, para os produtores também é fundamental conhecer o técnico e a instituição a que está vinculado.

Com relação à estruturação das rotas de integração nacional brasileiras, não se tem conhecimento de um modelo ou formato padrão a ser adotado. Sendo assim, com o objetivo de propor uma metodologia padrão para estruturação e posterior fortalecimento de rotas de integração nacional, esse estudo foi proposto e aplicado na Rota da Fruticultura Alagoana que se trata de uma RIN estabelecida e em etapa de diagnóstico. Isto pois, a Rota da Fruticultura Alagoana está em fase de constituição, em uma etapa prévia de organização, com sensibilização e mobilização de seus agentes para a estruturação de sua governança.

Entre as estratégias utilizadas para realização do diagnóstico da Rota da Fruticultura Alagoana adotou-se levantamento de dados primários e secundários, bem como a realização de análise multicritérios para elaboração de mapa de aptidão frutícola do estado de Alagoas. Por fim, com base em todos os levantamentos realizados foi aplicado um diagnóstico rápido participativo (DRP) envolvendo diversas atores regionais com interesse na fruticultura.

No DRP, a participação da comunidade é fator determinante no alcance dos objetivos da pesquisa, pois atuam não apenas no processo, mas no resultado da mesma, contribuindo socialmente para uma possível mudança de rumo ante a reflexão mediada com uso da metodologia (ANTUNES et al., 2018).

A metodologia supracitada advém do campo da pesquisa rural, visando a utilização de métodos para a compreensão da realidade local, a partir da participação ativa dos indivíduos em um processo de reflexão, tendo os pesquisadores o papel de mediar as interações entre os participantes visando a descoberta dos aspectos positivos e negativos da localidade (VERDEJO, 2010). Nota-se com base nas etapas metodológicas a necessidade de estabelecer relações emocionais, a partir, do resgate histórico-social da comunidade e da troca de informações pessoais e ambientais (SILVA et al., 2020).

Por conseguinte, o DRP se apresenta como uma metodologia flexível e adaptável, pois, após a triangulação dos dados e reflexão de todos os participantes são discutidas as possíveis ações que resultem na solução dos problemas encontrados, ou seja, dada a realidade de cada local, múltiplas intervenções podem ser sugeridas.

Como principais resultados do DRP tem-se a obtenção de mapa de perfil, no qual os participantes expõem a realidade atual da atividade frutícola na sua região, apresentam os desejos e anseios para com a Rota da Fruticultura e apresentam uma

ideia do processo a ser percorrido para que se atenda o desejo. Ainda, os participantes contribuem para a elaboração de uma matriz de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para cada polo de desenvolvimento dentro da rota. De posse de todos esses resultados a equipe técnica se reúne e elabora uma carteira de projetos para cada polo. O trabalho de diagnóstico foi realizado adotando uma subdivisão territorial, com encontros em cidades polos. O intuito da carteira de projetos é dar subsídios aos agentes e investidores – pertencentes ou externos à RIN – para apoio as decisões de investimentos em ações identificadas em cada polo.

Neste manuscrito, todo caminho percorrido até a obtenção da carteira de projetos para os 7 polos da Rota da Fruticultura Alagoana foi descrito e discutido. As 5 principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de cada polo, bem como um enfoque nos resultados para o polo localizado no semiárido foram alvo de profunda discussão. O principal objetivo, portanto, foi apresentar o DRP como ferramenta principal para realização de diagnóstico de Rotas de Integração Nacional (RIN).

## **4.2. Estrutura de inovação responsável, processo e resultados**

### **4.2.1. Abordagem da análise**

O presente estudo consiste numa abordagem da estruturação de uma RIN no Brasil. O principal objetivo das RIN é a concretização da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), cuja finalidade baseia-se na redução das desigualdades socioeconômicas mediante integração entre as regiões brasileiras, garantindo o desenvolvimento econômico, geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população.

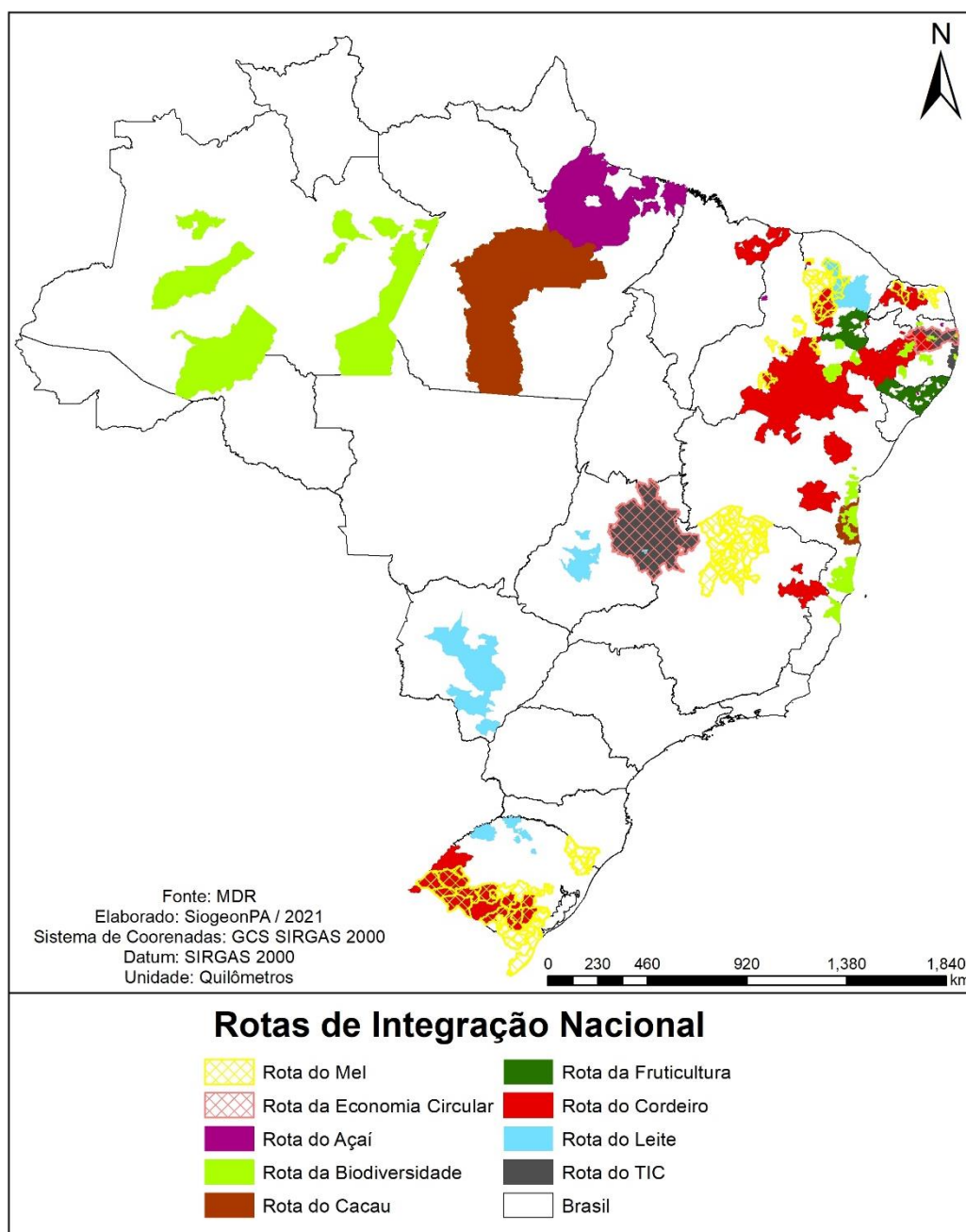
A formulação dos normativos, pelo extinto Ministério da Integração Nacional, hoje coordenado pelo Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), garantiu a estruturação das Rotas de Integração Nacional como estratégia de desenvolvimento regional e inclusão produtiva do Ministério, por meio do Objetivo 0840, no âmbito do programa 2029 – Desenvolvimento Regional e Territorial (Plano Plurianual 2016 – 2019), que visa promover a estruturação de atividades produtivas, arranjos produtivos e rotas de integração para o desenvolvimento regional e territorial.

As Rotas de Integração Nacional são redes de APLs, setorial e territorialmente interligados que promovem a inovação, a diferenciação, a competitividade e a

lucratividade dos empreendimentos associados, mediante o aproveitamento das sinergias coletivas e a ação convergente das agências de fomento, contribuindo para o desenvolvimento regional.

Nesse sentido, atualmente, o MDR por meio da Coordenação-Geral de Sistemas Produtivos e Inovativos, coordena dez cadeias produtivas no Brasil, entre elas: a Rota do Açaí, a Rota da Biodiversidade, a Rota do Cacau, a Rota do Cordeiro, a Rota da Economia Circular, a Rota da Fruticultura, a Rota do Leite, a Rota do Mel, a Rota do Peixe e a Rota da Tecnologia da Informação e Comunicação (Figura 4.1).

Figura 4.1. Rotas de Integração Nacional.



Fonte: MDR, 2019.

A organização das rotas de integração, se dá por meio da divisão das mesmas em Polos que são aglomerações territoriais de cadeias produtivas estratégicas, dotadas de expressiva produção regional, com comitê gestor ativo, planejamento estratégico, abrangência territorial definida, visão de futuro e carteira de projetos.

A Rota da Fruticultura Alagoana foi estruturada em 7 polos de desenvolvimento alocando os 102 municípios do Estado, na perspectiva de desenvolver uma fruticultura competitiva, por meio de parcerias entre as organizações

e os governos federal, estadual e municipal, no sentido de promover o Desenvolvimento Regional integrado, especialmente tendo como suporte a consolidação das Cadeias Produtivas Frutícolas e a geração de novas oportunidades de negócios.

Para produção do Diagnóstico da Rota da Fruticultura Alagoana, foram levantadas as bases de dados secundários confiáveis subsidiados, prioritariamente, pelo Governo Federal. Ainda, levantamento de dados primários foram realizados por meio de aplicação de questionários nas secretarias municipais de Alagoas. E por fim, de posse de todas as informações supracitadas foram realizadas 16 reuniões de Diagnóstico Rápido Participativo com representatividades locais, orientados por especialistas.

#### **4.2.2. Diagnóstico rápido participativo (DRP)**

Objetivando desvelar os fatores positivos e negativos bem como os anseios dos atores locais ante à Rota da Fruticultura Alagoana, recorreu-se à metodologia do DRP, realizado em 16 municípios no estado de Alagoas. Embora existam 7 polos, as reuniões de DRP ocorreram de forma estratégica para ampliar as discussões e mobilizar um número maior de agentes. As atividades contaram com a participação ativa de diversos agentes, como agricultores familiares, assentados e demais tipologias de produtores rurais, representantes de indústrias de processamento e agroindústrias, prefeituras municipais e suas respectivas secretarias de agricultura, empresas de assistência técnica e extensão rural e seus respectivos extensionistas, instituições de ensino superior e respectivos técnicos e professores, instituições bancárias e seus agentes, além de demais empresas e órgãos públicos vinculados a entes municipais, estaduais e federais.

Este documento, compila informações levantadas junto aos participantes, assim como também reúne outros dados secundários de forma a complementar as discussões realizadas pelos agentes participantes.

Assim, o DRP se apresenta como possibilidade de intervir de forma planejada na complexidade de uma comunidade rural, incorporando saberes tradicionais dos agricultores, além de contribuir para a compreensão das realidades do campo, por meio de diálogos entre os técnicos e as comunidades (PEREIRA, 1998; DE OLIVEIRA, 2015). Sob a ótica metodológica, este enfoque pode ser definido como

“uma família crescente de enfoques e métodos dirigidos a permitir que a população local compartilhe, aumente e analise seus conhecimentos sobre a realidade, com o objetivo de planejar ações e atuar nesta realidade” (CHAMBERS, 1994). Para auxiliar a dinâmica de realização dos encontros, o DRP foi conjugado com o Metaplan. De acordo com Saptanto et al. (2021), o Metaplan trata-se de uma técnica destinada a promover o envolvimento das pessoas nas discussões, esclarecer dúvidas, gerenciar conflitos e levar um grupo a alcançar, de forma consistente, os objetivos propostos para discussão. Esta técnica consiste em um método de comunicação, que envolve discussões com grupos de pessoas das áreas afetadas, trazendo à luz os problemas que devem ser o foco do processo. As sugestões para a solução desses problemas também são elaboradas em grupos de discussão e oficinas das quais participam os envolvidos (SCHNELLE, 2006; KUMMER, 2007). Em síntese, este método é caracterizado pelas técnicas de moderação e de visualização móvel com utilização de fichas coloridas, painéis móveis, com pequenos grupos (CORDIOLI, 2001).

A seleção dos municípios, parceiros mobilizadores e as respectivas agendas, seguiram critérios elencados pela Cooperativa Agropecuária Regional de Palmeira dos Índios (CARPIL). Para cada encontro de 08 (oito) horas, foram adotadas 02 (duas) técnicas de levantamento e nivelamento de informações, a saber: o Mapa de Perfil e a Matriz S.W.O.T. (ou F.O.F.A. = Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).

O Mapa de Perfil consiste em uma atividade introdutória, de forma a caracterizar os participantes, geralmente realizada em grupos de afinidade, onde cada grupo descreve/mapeia quem são, onde estão, o que/como produzem, ou quais serviços prestam, no caso dos órgãos públicos. Por sua vez, a Matriz F.O.F.A., que permite identificar, analisar e visualizar a situação atual dos agentes locais. Todo o arcabouço metodológico, seguiu as proposições de verdejo (2010), onde ao final, transcritas as contribuições dos participantes, elaborou-se uma carteira de projetos por polo. A carteira de projetos tem como objetivo melhorar a organização de projetos e programas, como também propiciar uma boa apresentação quando se trata de captação de recurso (GONÇALVES et al., 2015). Neste trabalho, a carteira de projetos tratou-se de um conjunto de ações a serem implantadas como forma de suplantar as dificuldades e problemas apontados pelos agricultores.

#### **4.3. Fortalecimento e estruturação da Rota de Integração Nacional**

#### **4.3.1. Matriz FOFA: Análise de fatores**

As 16 reuniões referentes aos DRP's propiciaram a elaboração de uma matriz F.O.F.A. para cada uma das reuniões, bem como uma carteira de projetos para cada um dos polos da Rota da Fruticultura Alagoana. Para efeito de apresentação de resultados, foi realizada uma análise minuciosa sobre as 5 maiores forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas durante as reuniões (Tabela 4.1). Cada um dos aspectos identificados foi discutido à luz do diálogo realizado com os membros das reuniões bem como levantamento técnico em literatura e campo.

Tabela 4.1. Quadrantes da Matriz F.O.F.A e seus elementos mais expressivos.

FATORES POSITIVOS		FATORES NEGATIVOS	
FORÇAS		FRAQUEZAS	
Ambiência interna do polo	✓ Características edafoclimáticas	Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) insuficiente	Estradas vicinais (condições ruins ou falta de)
	✓ (Presença de) instituições de ensino		
	✓ Recursos hídricos		
	✓ (Existência de um) mercado consumidor		
	✓ Presença de instituição financeira		
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS	
Ambiência externa do polo	✓ Turismo	Pragas e doenças em geral	Mudanças climáticas
	✓ Mercado consumidor		
	✓ Políticas públicas de comercialização		
	✓ Associativismo e cooperativismo		
	✓ Agroindustrialização		
		Êxodo rural	Variação de preços

Fonte: Autores (2022).

#### **4.3.1.1. Forças: aspectos positivos do ambiente interno da Rota**

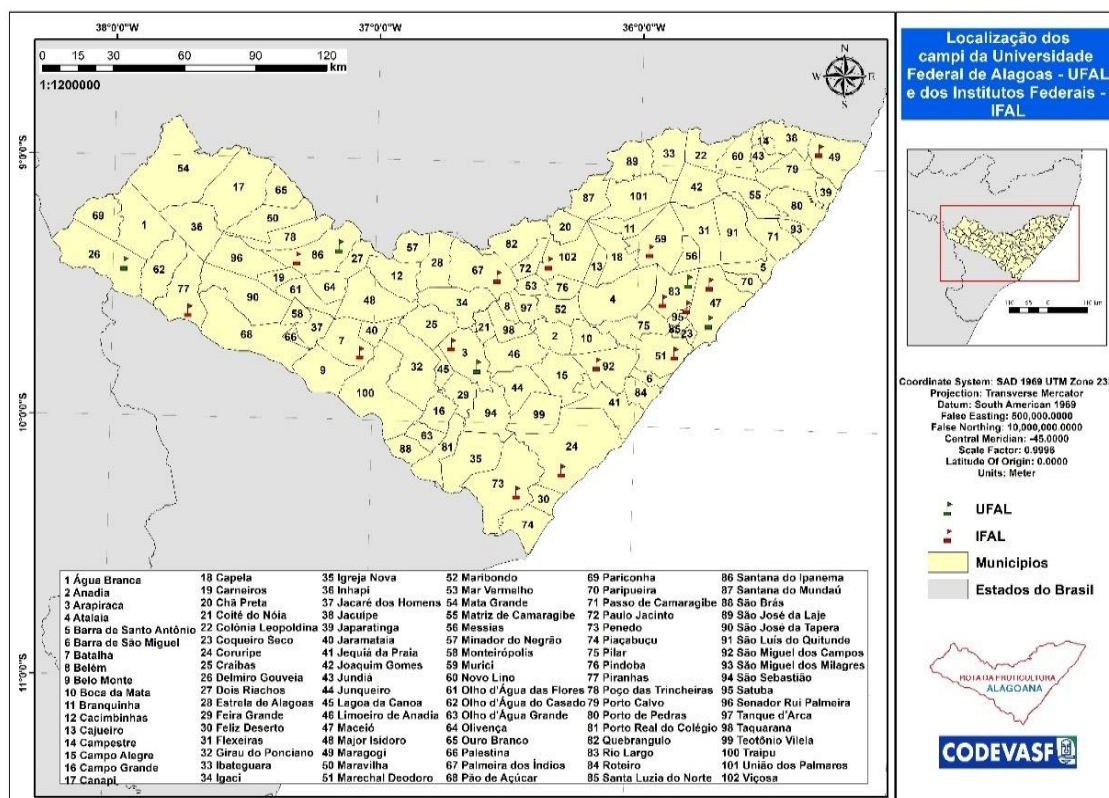
##### 4.3.1.1.1. Características edafoclimáticas

O estado de Alagoas possui uma grande diversidade de ambientes, resultantes de variações climáticas, geológicas, de cobertura vegetal e da natureza morfológica, física, química e mineralógica dos seus solos. As características edafoclimáticas estão entre as forças mais citadas em decorrência da realização dos DRP's em Alagoas, com exceção dos polos localizados na mesorregião Sertão Alagoano. Em relação a esse item, destaca-se que, para o correto planejamento do cultivo é necessário o conhecimento prévio sobre as necessidades de cada cultura com relação às condições edafoclimáticas. Assim, garante-se ao produtor familiar formas para obtenção de renda o ano todo.

##### 4.3.1.1.2. Presença de instituições de ensino superior

Analisando os fatores positivos de sua ambiência interna, os participantes informaram a existência de Instituições de Ensino Superior (IES) como um aspecto positivo perceptível em todo o território. As instituições cujas menções foram mais recorrentes ao longo dos encontros foram a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Por sua vez, estas duas instituições estão presentes em várias regiões estratégicas, com *campis* distribuídos geograficamente por quase todo o estado, conforme a Figura 4.2.

Figura 4.2. Localização dos campi da UFAL e IFAL.



Fonte: Autores (2022).

A referência a estas duas IES, na perspectiva dos participantes, como elementos que ressaltam as características positivas do território alagoano, justifica-se em função de que, as referidas instituições contam com ações (ensino/pesquisa/extensão) e cursos com interface direta com a agricultura familiar. Ademais, para além de uma análise mais extensiva acerca de dotação orçamentária e/ou volume de ações por parte destas instituições, os participantes ressaltaram que, independentemente, é nítida a presença institucional na colaboração e parceria junto a qualquer iniciativa que guarde relação com suas atividades.

Ainda que enumeradas como pontos fortes, persiste alguns desafios para que estas instituições se mantenham enquanto elementos de força do território. Na Tabela 4.2 estão enumeradas, na perspectiva (e fala) dos participantes, alguns desafios para as IES.

Tabela 4.2. Instituição de ensino superior em Alagoas e seus desafios.

Agentes	Desafios
IES	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Crédito (orçamento) para fomento à pesquisa em parceria com os agentes produtivos;</li> <li>☐ Crédito (orçamento) para implementação de unidades demonstrativas, para viabilizar a extensão e inovação;</li> <li>☐ Adequação dos trabalhos técnicos-científicos ao perfil produtivo das microrregiões;</li> <li>☐ (Disponibilização de) Editais de fomento à pesquisa aplicada/extensão/ inovação;</li> <li>☐ Financiamento privado as demandas institucionais junto aos agentes produtivos.</li> </ul>

Fonte: Autores (2022).

#### 4.3.1.1.3. Recursos hídricos

O recurso hídrico foi enumerado como elemento positivo da ambiência interna do território. Na quase totalidade dos encontros, este elemento foi ressaltado como um fator positivo e que se expressa como um ponto forte do ambiente.

Dada a disponibilidade hídrica no estado de Alagoas compreende-se por que o mesmo foi mencionado quase que por unanimidade como uma fortaleza. Todavia, as discussões em grupo que alçaram este elemento como força, ao mesmo tempo relatam desafios frente a este ponto forte. Não obstante, estes desafios não se constituem enquanto elementos contrastantes, mas sim, como percepções sob a ótica dos participantes, que necessitam discussão para prevalência das forças diagnosticadas. Na Tabela 4.3 estão algumas discussões que se deram em torno do termo recurso hídrico.

Tabela 4.3. Agentes usuários de recursos hídricos e seus desafios.

Agentes	Desafios
Agricultores	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Acesso a irrigação (equipamentos);</li> <li>☐ Abertura clandestina de) poços artesianos com água salinizada;</li> </ul>
ANA/SEMARH/ CODEVASF	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Custeio de equipamentos para bombeamento;</li> <li>☐ (Situação das) outorga (incertezas) em relação ao Canal do Sertão.</li> </ul>

Fonte: Autores (2022).

Um ponto relevante desta discussão é a questão do acesso outorgado do recurso hídrico, cuja situação das outorgas na discussão dos agentes, encontra-se parada em todo o estado. Ademais, no tocante ao Canal do Sertão e demais

perímetros irrigados, a discussão gira em torno da problemática da gestão das águas, porteira para dentro. Mesmo nas localidades cuja água chega por gravidade, tem-se a questão da falta de custeio para equipamentos de bombeamento e irrigação, assim como também, parte destes equipamentos demandam fases elétricas não disponíveis nas referidas localidades.

#### 4.3.1.1.4. Existência de um mercado consumidor

O destaque do elemento “mercado consumidor” com um aspecto positivo e percebido como ponto forte do território, decorre do nivelamento de vários aspectos entre os atores. Na perspectiva dos agentes, existem características (outros pontos fortes) que propiciam a produção em solo alagoano, bem como uma produção estadual incipiente, que por sua vez ainda não atende o consumo, o qual é atendido pela produção de estados vizinhos e até outros países (no caso da indústria). Sendo assim, os atores acreditam que a existência de um mercado consumidor é um ponto forte.

#### 4.3.1.1.5. Presença de instituição financeira

Outro elemento enumerado como força no território, trata-se da presença de instituições financeiras. Ainda que a conjuntura atual aponte para o fechamento de agências em vários municípios de quase todos os estados, este destaque ressaltado pelos participantes, refere-se a uma instituição em específico: o Banco do Nordeste (BNB). Esta instituição, foi criada pela Lei Federal nº 1649, de 19 de julho de 1952, para atuar no então denominado Polígono das Secas. Na Tabela 4.4 se tem um panorama acerca da cobertura das instituições financeiras no estado de Alagoas.

Tabela 4.4. Instituições financeiras e respectiva cobertura em Alagoas.

Instituições financeiras <sup>1</sup>	nº	cobertura <sup>2</sup>
Agências de fomento	2	0,02
Banco do Brasil	41	0,40
Banco do Nordeste	17	0,17
Caixa Econômica Federal	48	0,47
Cooperativas de Crédito	5	0,05

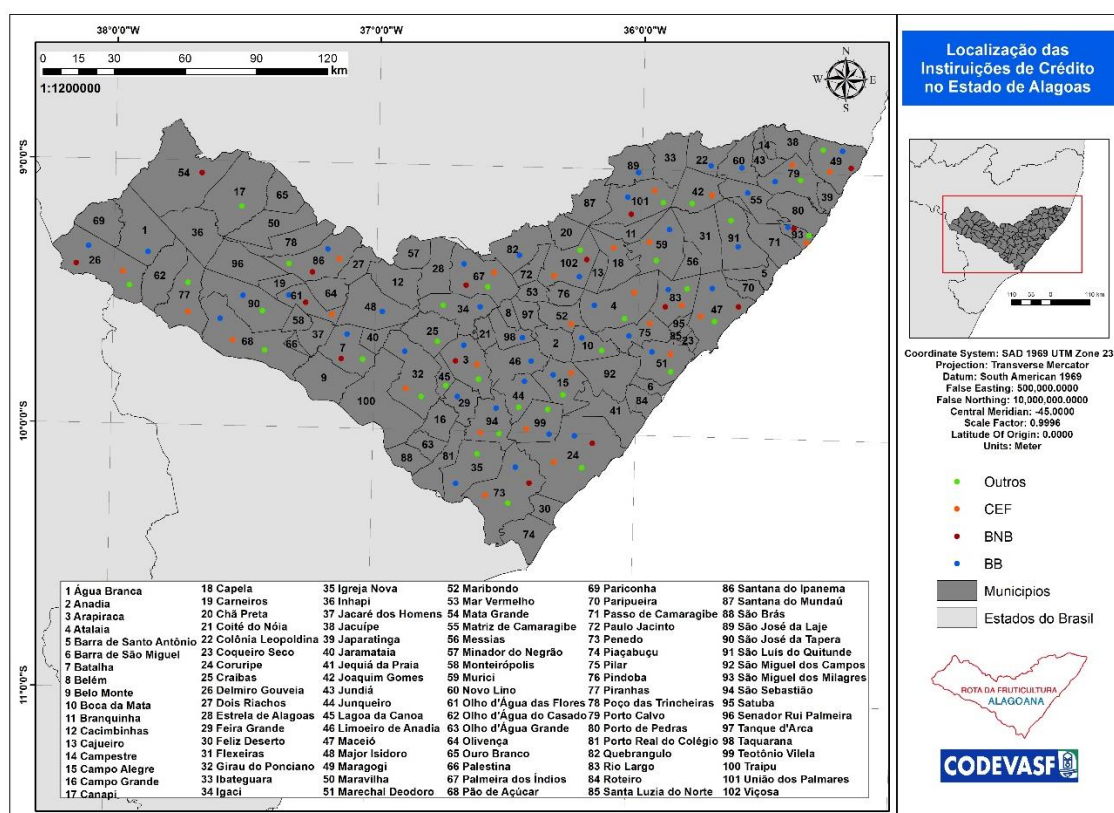
<sup>1</sup> Exceto associações de poupança e crédito, sociedades corretora de crédito, e banco múltiplo privado.

<sup>2</sup> Cobertura leva em consideração a relação entre o nº de agências/municípios.

Fonte: Autores (2022).

Ainda que a cobertura do Banco do Nordeste (BNB) represente apenas 1 agência para cada 0,17 município (Figura 4.3), a importância desta instituição é caracterizada por outros fatores. Dentre estes, o banco destaca-se pela expertise na gestão do microcrédito orientado, contando com uma rede de 9 pontos de atendimento específico para o Agroamigo (agricultura familiar) e 24 para atendimento ao Crediamigo (empreendedores urbanos) em Alagoas. O Agroamigo – que atua de forma integrada ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) – conta com produtos e serviços vinculados, como Agroamigo Mais (público do Pronaf B), Agroamigo Crescer (público do Pronaf A, A/C e B) e Seguro Agrovida. Em relação aos valores médios financiáveis, o estado de Alagoas apresenta o 3º maior valor em toda área de atuação, ficando atrás apenas de Rio Grande do Norte e Sergipe. Nesta modalidade de microcrédito, destaca-se também a participação feminina na tomada de crédito, onde 42,3% das operações realizadas por mulheres e 57,7% por homens, segundo dados do Relatório 2020: Programas de Microfinanças do Banco do Nordeste (BNB, 2020).

Figura 4.3. Localização das agências do Banco do Nordeste em Alagoas.



Fonte: Autores (2022).

Segundo os participantes, dentre as modalidades do Pronaf, a categoria “A” é uma problemática, “que não roda”, e o BNB através do Agroamigo, não deixa o segmento descoberto, já que a modalidade opera plenamente. A análise dos agentes recai, não sobre valores, mas sim na proximidade, disponibilidade e rápido atendimento realizado pela instituição. Os agentes relatam ainda que, a instituição utiliza (e atualiza) dos parâmetros de valores financiáveis por cultura agrícola, utilizado pelo BNB para financiamento, cujos valores são atualizados pela disponibilidade momentânea de dados. Entretanto, ocorrem interações entre agricultores e a instituição, permitindo a atualização destes dados, fazendo com que seja possível reajustes de valores financiáveis por cultura agrícola.

#### **4.3.1.2. Fraquezas: aspectos negativos do ambiente interno da Rota**

##### **4.3.1.2.1. Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) insuficiente**

A Agricultura familiar tem papel fundamental na economia e no abastecimento de alimentos no país. Em 2017, o Censo Agropecuário revelou que 77% dos estabelecimentos agropecuários do país são considerados como Agricultura Familiar. Além disso, esse setor emprega mais de 10 milhões de pessoas, o que significa 67% das pessoas ocupadas no meio rural (IBGE, 2019).

Convertendo-se as informações do Censo 2017 em valor da produção da agricultura familiar, significa que R\$ 107 bilhões são oriundos desse sistema de produção, o que equivale a 23% de toda produção agropecuária brasileira. Em Alagoas, a dinâmica da agricultura familiar é reflexo do desenvolvimento rural do Estado que teve como origem a prática canavieira e passa desde o início dos anos 2000 por um processo de transformação.

Com uma área de 2.776.766 hectares, Alagoas possui 66,80% do território coberto por áreas componentes de ambientes rurais, sendo que os estabelecimentos agropecuários ocupam 1.636.712 hectares (58,94% do estado); as terras indígenas ocupam 25.218 hectares (0,91% do estado); e as unidades de conservação ocupam 193.030 hectares (6,95% da extensão territorial do estado) (IBGE, 2019). No entanto, infelizmente, há substancial concentração de terra em poucos estabelecimentos, já que, em 2017, 83,59% dos estabelecimentos agropecuários alagoanos detinham apenas 33,67% das terras agrícolas do estado (Tabela 4.5).

Tabela 4.5. Número e área dos estabelecimentos agropecuários em Alagoas.

Estabelecimentos agropecuários	Agricultura (total)		Agricultura familiar		Agricultura	
	Número absoluto	%	Número absoluto	%	Não familiar	%
Quantidade	98.542	100,00	82.369	83,59	16.173	16,41
Área (hectares)	1.636.712	100,00	551.034	33,67	1.085.678	66,33

Fonte: Adaptado de Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).

Apesar de toda relevância apresentada, no Brasil, os agricultores familiares sempre receberam pouco suporte do poder público no desenvolvimento de suas atividades. Este setor foi comparativamente negligenciado pelas diversas esferas governamentais ao longo do processo de modernização da agricultura brasileira, que se inicia no final da Segunda Guerra Mundial (IPEA, 2016). Os serviços de ATER no país, tiveram origem no final da década de 1940, com a criação da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), no estado de Minas Gerais, em 1948.

Nos dezesseis DRPs realizados ao longo do estado, a falta de assistência técnica foi unanimidade entre os agricultores e produtores rurais. Muitos disseram recorrer ao serviço junto às prefeituras e não obterem retorno. As prefeituras, por sua vez, dizem não possuir recursos (técnicos e humanos) suficientes para atender às demandas dos agricultores de maneira satisfatória.

Há limitado número de profissionais e quadro técnico, onde em muitos casos, há apenas o técnico agrícola para suprir todas as necessidades agrícolas e pecuárias de um único município. Por vezes, segundo relatado, não há carro e nem combustível para atender a chamada. O sucateamento e, de certa forma, abandono das secretarias de agricultura, é notório e alarmante. Nas reuniões, um dos motivos apontados pelos grupos dos agentes públicos das secretarias, se deve ao fato da não inclusão da pasta no Plano Plurianual, que é um instrumento para o planejamento estratégico do município em relação às execuções de despesas de capital.

Houve também, por parte dos técnicos (das prefeituras/empresas públicas/entidades) diversas reclamações relacionadas à falta de capacitação, plano de carreira e valorização. Sabe-se que tudo isso reflete na qualidade do serviço prestado. Muitos desses profissionais trabalham como bolsistas e chegam a atender sozinhos até três municípios.

Outra dificuldade apontada pelos técnicos foi a baixa adesão dos agricultores em adotar às prescrições feitas pelos técnicos de ATER. Um dos possíveis motivos

para a desconfiança se deve à baixa escolaridade dos agricultores atendidos. De acordo com o IBGE (2010), no Nordeste, 90% dos produtores possuem escolaridade inferior ao ensino fundamental (incluindo os analfabetos ou os semianalfabetos), menos de 5% possui ensino médio ou técnico e apenas cerca de 1% possui ensino superior. Essa baixa qualificação da mão de obra se refletiu em não adoção de tecnologias, não utilização de cuidados culturais ou em uso de práticas incorretas no processo produtivo, perdas na produção e baixos rendimentos na medida em que os agricultores se viam impossibilitados de adotar inovações tecnológicas disponíveis.

A fim de qualificar as discussões realizadas a nível local com os agricultores, foram realizados levantamentos junto as Prefeituras municipais, bem como levantamento de dados secundários disponibilizados em portais oficiais, capazes de quantificar e explicitar a situação da ATER no estado. Os órgãos, empresas e entidades foram elencados na Tabela 4.6 com base em dados do SIATER, Sistema Informatizado de ATER do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Tabela 4.6. Dados das instituições executoras de ATER em Alagoas.

Empresas/entidades	CNPJ	Número de técnicos	Municípios atendidos	Como funcionam
EMATER- AL	12.390.209/0008-64	70		Na verdade, a EMATER-AL não possui nenhum técnico contratado, no entanto, possui 70 profissionais com bolsa para desempenhar o papel do técnico
Associação de Agricultores Alternativos - AL	24.175.630/0001-65			
Central das Associações de Agricultura Familiar - CEAPA	35.745.520/0001-08			
Cooperativa Agropecuária Regional de Palmeira dos Índios - CARPIL	12.497.210/0001-16	70 <sup>1</sup>	Arapiraca, Batalha, Belo Monte, Chã Preta, Coité do Nóia, Feira Grande, Girau do Ponciano, Iateguara, Igaci, Jaramataia, Olho D'Água das Flores, Palmeira dos Índios, Poço das Trincheiras, Quebrângulo, São Sebastião, Taquarana, Viçosa.	Pernambuco (programa nacional de crédito fundiário e regularização fundiária dos produtores beneficiários do programa), Alagoas (programa nacional de crédito fundiário, fruticultura), Paraíba (programa nacional de crédito fundiário e regularização fundiária dos produtores beneficiários do programa)
Federação Nacional da Agricultura Familiar - FENAF	00.482.618/0001-35	65	Cerca de 65% de Alagoas	Funcionam dando assistência em sob demanda, atuam em todo o estado de Alagoas e em alguns outros estados. Além disso, possuem enfoque no desenvolvimento sustentável, visando aumento do lucro dos produtores como forma de fixação no meio rural.
Êxodo Consultoria e Assistência Técnica Agroeconômica LTDA-ME	07.839.579/0001-19			
ASSOCENE	10.522.050/0001-92	7	Batalha, Belo Monte, Campo Grande, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igreja Nova, Lagoa da Canoa, Olho d'Água Grande, Porto Real do Colégio, São Braz, São Sebastião, Traipu, Arapiraca, Cacimbinhas, Coité de Nóia, Craibas, Dois Riachos, Estrela de Alagoas, Igaci, Jaramataia, Limeiro de Anadia, Major	Possuem atualmente 2 (lote 1 e 2 de municípios) contratos de ATER em vigência no Estado de Alagoas, vinculados ao Projeto Dom Helder Câmara

Empresas/entidades	CNPJ	Número de técnicos	Municípios atendidos	Como funcionam
Instituto Terra Viva			Isidoro, Minador do Negrão, Palmeira dos Índios, Quebrangulo e Taquarana.	

<sup>1</sup> Segundo informado pela Diretora da EMATER/AL há indicativo que sejam os mesmos técnicos.

Fonte: Sistema Informatizado de ATER (SIATER), 2021.

Com relação ao número de técnicos disponíveis e o número de municípios atendidos, foi feito o contato direto (telefone, e-mail) com os responsáveis em cada uma das entidades elencadas para validação das informações do SIATER e obtenção de novos dados que pudessem ser úteis na compreensão da problemática em discussão. De maneira imediata, observa-se que o número de técnicos ainda está longe do ideal considerando-se um estado com 102 municípios, não há sequer, um técnico por município. Se levarmos em conta a recomendação de que o ideal seria que as equipes extensionistas fossem multidisciplinares, a fim de facilitar que as ações de acordo com os preceitos do desenvolvimento rural, esse montante torna-se ainda menor.

Faz-se necessário, e urgente, a adoção de medidas para solucionar ou parcialmente mitigar o déficit existente de serviços e técnicos de assistência técnica e extensão rural. A adoção de boas práticas no meio rural refletirá em maior produtividade e ganhos para o agricultor e para o estado.

#### 4.3.1.2.2. Estradas vicinais

O crescimento da produção agrícola no Brasil e a conseqüente participação no mercado internacional têm sido de grande importância para o desenvolvimento da economia brasileira (TAVARES e MAINARDI, 2017). Considerando-se o volume produzido, o aumento do preço do combustível e as condições de infraestrutura de transporte do país, os desafios da logística de transporte são potencializados e necessitam ser superados a fim de garantir o fornecimento em tempo hábil e permitir o ganho dos produtores.

O Brasil fez historicamente uma opção pelo modal rodoviário desde o governo Getúlio Vargas (1932), com a criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), o incentivo e implantação da indústria automobilística nos anos 50 e os estímulos para modernização da frota nos anos recentes. O modal rodoviário é responsável por aproximadamente 60% de toda a carga transportada no país (CNT, 2013). Além disso, os demais modais, ferroviário e aquaviário, acabam dependendo do transporte rodoviário em algum nível, haja visto que estes não possuem malha suficientemente dispersa ao longo do território para alcançar os vários centros produtores.

Alagoas possui 2.562 km de rodovias pavimentadas, 10.552 km de vias não-pavimentadas e cerca de 1.846 km de rodovias planejadas, por onde trafegam 791.801 veículos (Figura 4.4). O estado conta ainda com um porto e um terminal aeroportuário por onde diariamente também se transporta cargas (CNT, 2018).

Figura 4.4. Dados quantitativos referentes aos modais de transporte em Alagoas.



Fonte: Adaptado de CNT (2018).

Apesar das condições das estradas e da logística de transporte ter sido a segunda maior fraqueza apresentada pelos participantes dos DRP's nos dezesseis encontros, segundo relatório divulgado pela Confederação Nacional dos Transportes o estado possui a melhor malha viária do país, com 86,4 % das rodovias avaliadas como boa e ótima. Neste seguimento, o desempenho de Alagoas é mais que o dobro das médias nacional (41 %) e regional (40,8 %). No entanto, constatou-se durante os encontros, que tal avaliação dos produtores se refere diretamente às condições das estradas vicinais que, principalmente no período das chuvas, apresentam condições precárias de trafegabilidade.

Com relação ao clima, em todo o estado de Alagoas não há grandes oscilações com relação à temperatura do ar; as cotas pluviométricas no Leste Alagoano estão entre 1.000 mm a 2.200 mm, no Agreste entre 600 mm a 900 mm e no Sertão entre 400 a 600 mm. A gravidade da situação é mais acentuada nos

municípios situados de Agreste para a região Leste Alagoana, onde o aumento do índice pluviométrico associado a solos com maior proporção de argila, potencializam os efeitos das precipitações nas estradas não pavimentadas.

Além disso, o sistema produtivo no ambiente rural está organizado de uma forma bastante desigual. Os grandes produtores que possuem maior capacidade financeira, controlam o capital disponível para o investimento do setor agropecuário e a obtenção das terras férteis, além de suas propriedades rurais localizarem-se próximas a ambientes detentores de melhor infraestrutura. Assim, são privilegiados em detrimento dos agricultores mais pobres e com menos recursos (ALTIERI, 2004). O autor afirma ainda que esta é a situação da maioria dos agricultores brasileiros, principalmente, na região Nordeste.

Essa também é a constatação de Von Thünen (1826), em seu livro *O Estado Isolado*, ao afirmar que, quanto mais próximo ao mercado maior será a renda da terra, pois o custo de transporte será menor. Assim, há uma competição pelas terras próximas ao mercado, resultando na ocupação destas terras por atividades agrícolas que tenham uma maior renda a uma determinada distância do mercado central. O autor acrescenta que quanto menor for a relação valor/volume da produção agrícola, menor deverá ser a distância entre região da produção e o centro consumidor (Figura 4.5).



para correção ou dimensionamento e implantação de sistemas de drenagem eficientes que tendem a reduzir o volume de escoamento e os efeitos da erosão ocasionados pelo período de chuvas.

#### 4.3.1.2.3. Qualificação em geral

Em relação à qualificação de um modo geral, os DRP's registraram observações apontadas pelos agricultores, em especial, tanto sobre a falta de qualificação em relação aos aspectos técnico produtivo, como também, em relação aos aspectos organizacionais.

Os agricultores e extensionistas ressaltam que essa falta de qualificação, impactam tanto no planejamento quanto na organização da produção. Todavia, a qualificação mencionada, não se relaciona apenas a demanda e oferta de qualificação, como também, com outros elementos subjetivos, como o baixo nível de escolaridade, que agrava a falta de visão empreendedora, e maiores dificuldades na apropriação de informações técnicas. Esta por sua vez, tem sido umas das questões mais discutidas, e que agrava outros quadros já enumerados como fraquezas, como por exemplo, o caso do uso indiscriminado de carrapaticidas nas plantações, ao invés de agroquímicos licenciados e agronomicamente recomendados. Não obstante, um estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) revelou que a maioria dos produtores de frutas dos municípios estudados não adotavam as novas tecnologias de produção desenvolvidas pela pesquisa (à época), e não têm conhecimento do processo de condução das culturas exploradas (PIMENTEL e PEREIRA FILHO, 2002). As dificuldades de assimilação e apropriação de conhecimento técnico afeta outros elementos, como o uso racional de água, adubação e tratos fitossanitários. Quando isso se associa à expansão da monocultura, tem contribuído para a redução da produção e, conseqüentemente, da receita dos fruticultores (PIMENTEL e PEREIRA FILHO, 2002).

É possível a construção de ações e programas com foco na capacitação e qualificação dos fruticultores, seja em atendimento a demanda técnica ou organizacional, haja vista a presença de instituições do sistema S, representados por suas unidades estaduais do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-AL), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-AL) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP-AL). Em relação

aos aspectos técnicos da fruticultura, o SENAR-AL atende seu público com ações estruturadas nos eixos Formação profissional rural e Promoção Social, conforme a Tabela 4.7.

Tabela 4.7. Portfólio de ações do SENAR-AL para fruticultura.

	Eixo de atuação	Área de concentração	Ação
SENAR-AL	Formação Profissional Rural	Gerencial	Administração rural
		Técnico/produtiva	Fruticultura Básica
	Fruticultura Enxertia		
	Fruticultura Tratos Culturais		
	Promoção Social	Beneficiamento/processamento	Processamento de Polpa de Frutas
		Organização Comunitária	Associativismo
Formação técnica (rede E-Tec <sup>1</sup> )	Médio técnico subsequente (EaD)	Cooperativismo	
		Técnico em Fruticultura	
		Técnico em Agronegócio	

<sup>1</sup> 75 vagas para cada curso, destinadas para Alagoas, distribuídas em 3 polos presenciais, conforme último edital 002/2021.

Fonte: Adaptado de SENAR-AL.

As informações supramencionadas consistem naquelas disponíveis nos sítios eletrônicos das referidas instituições, já segregadas por atividades, o que não significa que as demais entidades congêneres do sistema S não possuam ou desenvolvam ações com foco no agronegócio. Apresenta-se assim, para a futura governança da Rota da Fruticultura Alagoana, o desafio de articular a participação das entidades componentes do Sistema S na governança da Rota, bem como promover maior inserção do público fruticultor no âmbito destas ações existentes.

#### 4.3.1.2.4. Organização coletiva

Os agricultores, técnicos e extensionistas de órgãos públicos e privados, ressaltaram a grande dificuldade de constituição de associações e cooperativas no território. Não apenas no que tange ao apoio técnico operacional para formalização destes empreendimentos, mas também em relação as questões culturais como a falta de educação cooperativista, espírito e visão empreendedora, dentre outros elementos.

É comum ainda, o ideário de que, mesmo sendo vizinhos em sentido geográfico, os produtores se consideram concorrentes, seja do ponto de vista político, territorial, ou mesmo por questões ligadas à comercialização de seus produtos. O que faz sentido, para agentes desenvolvidos em um ambiente de intensa competição em

busca da otimização da produção e de ampliação de lucros. Essa conjuntura incrementa efeitos colaterais perversos, pois essa busca intensa pela produtividade, a favor da competitividade, coloca em risco a própria existência das pequenas produções (SOUSA e LEHER, 2021).

A organização dos agricultores em torno de organizações coletivas possibilitou o acesso à diversos canais de comercialização, no âmbito de várias políticas públicas, como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), melhorando os preços de seus produtos e seus rendimentos. Não obstante que, a falta de organização coletiva ser reconhecida pelos agentes participantes dos DRPs como uma fraqueza, é também visualizada como uma das oportunidades que os mesmos atores têm de reverter esse quadro de entraves em relação as suas atividades.

As Instituições de Ensino Superior e os Institutos Federais de Educação podem dar importante contribuição neste processo, assim como também, as instituições de representação do associativismo e cooperativismo, como é o caso da União Nacional das Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária em Alagoas (UNICAFES-AL) e Organização das Cooperativas Brasileiras no estado de Alagoas (OCB-AL).

#### 4.3.1.2.5. Dependência de políticas públicas de apoio à comercialização

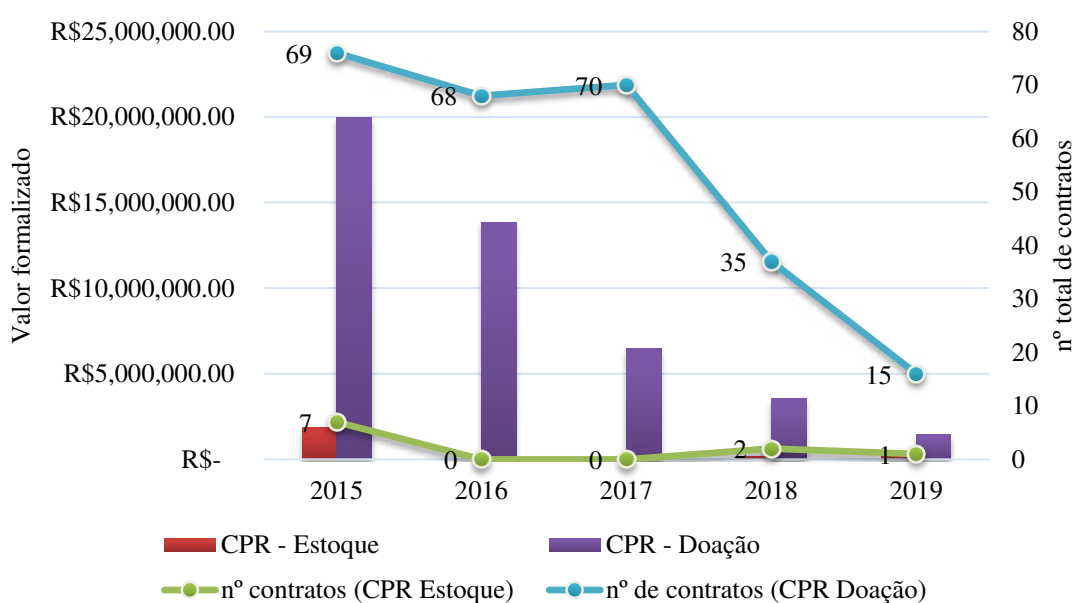
A dependência de políticas públicas de comercialização, em especial, os mercados institucionais, foi um dos tópicos inseridos enquanto fraquezas. As discussões nos locais com maior participação da indústria, evidenciaram de forma contundente que, a agricultura familiar presente em todos os encontros, não consegue fazer frente à demanda da indústria de processamento. O que restou evidente, que a preferência é a destinação da produção para as compras governamentais, em especial os programas PAA (e suas modalidades) e PNAE.

Com o apoio das Secretarias municipais de agricultura (e congêneres), os agricultores veem estes programas como porta de entrada para o início da comercialização. Os órgãos municipais atuam no apoio aos projetos e realização da logística, ficando os agricultores encarregados apenas da produção e

“encaixotamento” destes produtos para sua destinação final. Pode-se dizer assim que, um número significativo destes agricultores se especializou apenas em produzir e acondicionar a produção em caixas plásticas. A opção única e exclusiva pelos programas governamentais, faz com que estes agentes não se atentem para a especialização e/ou agroindustrialização da produção. Ademais, ainda que esta opção mercadológica esteja alicerçada em preços (médios) locais vantajosos, os limites financeiros regulamentados para comercialização, impossibilitam estes agricultores de ampliação do volume e conseqüentemente da renda.

É notório a importância destes mecanismos de apoio à comercialização para os agricultores, todavia, não podem ser visualizados e compreendidos como as únicas alternativas. Na Figura 4.6 se tem um panorama acerca da execução do PAA em Alagoas nos últimos 5 anos.

**Figura 4.6.** Contratos e volumes financeiros formalizados do PAA em Alagoas nos últimos 5 anos.

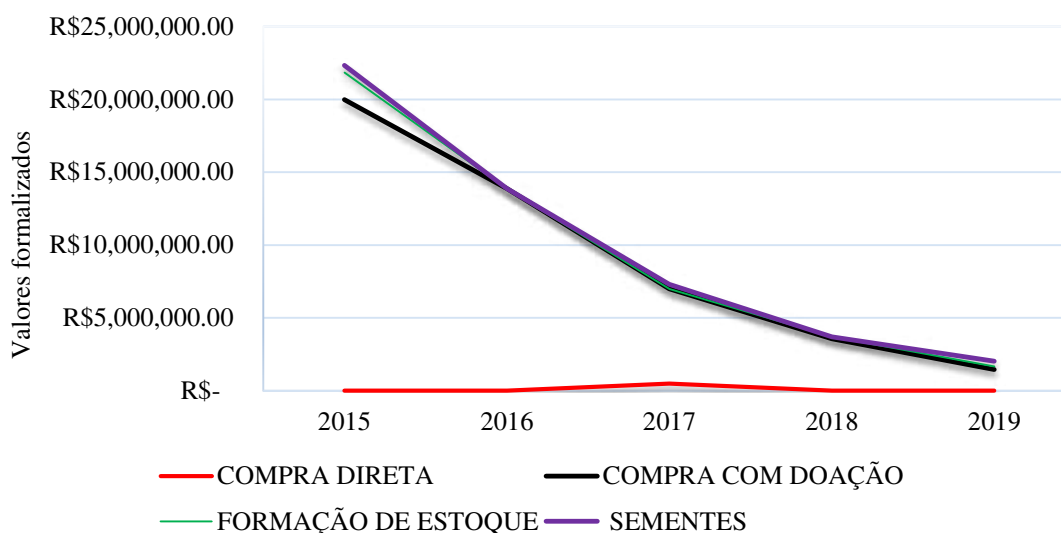


. Fonte: Conab (2021).

Analisando apenas duas modalidades do PAA (Doação e Estoque), verifica-se uma enorme instabilidade tanto do número de contratos (formalizados por meio de Cédula de Produto Rural – CPR) e volumes financeiros formalizados. Para além da redução do número de contratos, estes possuem cada vez menores valores

financeiros, apresentando uma drástica queda de 2017 até 2019. Analisando os valores totais do PAA em todo o estado, este panorama está retratado na Figura 4.7.

Figura 4.7. Volume total de recursos executados no PAA em Alagoas nos últimos 5 anos.



Fonte: Conab (2021).

A análise do volume geral executado no âmbito do programa em Alagoas, também revela um cenário preocupante de cada vez menos recursos. Além do mais, algumas modalidades sequer formalizam contratos e executam recursos, como é o caso da Compra Direta da Agricultura familiar (CDAF) e o PAA Sementes. A discussão prevaiente consiste no desafio de construir alternativas que reduzam esta dependência em torno destes programas, haja vista o volume cada vez menor para sua operacionalização.

#### 4.3.1.3. Oportunidades: aspectos positivos do ambiente externo da Rota

##### 4.3.1.3.1. Turismo

O Turismo constitui atividade econômica de grande relevância no desenvolvimento socioeconômico do país. Segundo dados do Plano Nacional do Turismo, do Ministério do Turismo (MTur), a atividade tem papel importante na “redução das desigualdades sociais e econômicas regionais, e promoção da inclusão

pelo crescimento da oferta de trabalho e melhoria da distribuição de renda” (BRASIL, 2018, pag. 15). Estima-se que o setor, cuja contribuição total representa 8,5 % do PIB, chegue à 2027 com contribuição de 9,1 % do PIB (BRASIL, 2018).

Em relação ao *ranking* de competitividade internacional no setor de viagens e turismo, o Brasil avançou de 59º posição em 2007 para 27º em 2017, o que também reafirma ser o setor de turismo, enorme oportunidade para contribuir com o desenvolvimento econômico nacional. Todavia, ao analisarmos de forma regionalizada, é necessário o avanço em vários eixos, dado que esse segmento “está muito aquém de seu potencial” (BRASIL, 2018, pag. 42).

O Estado de Alagoas, é uma dentre as unidades da federação da região Nordeste, cujos atributos turísticos, a colocam na dianteira da preferência turística, principalmente pelo segmento turístico de “sol e praia ” (ALAGOAS, 2020, pag. 61). Este segmento turístico, é caracterizado por forte atuação privada e pública, em detrimento de outros.

A recorrência do Turismo por parte dos agentes participantes dos diagnósticos, polos, guarda forte vinculação com a vocação turística do estado de Alagoas como um todo. Todavia, o sentido adotado aqui é, qual a vinculação pode ser estabelecida entre esta vocação e os potenciais turísticos presentes no ambiente rural. Assim, as discussões giraram em torno de, como aproveitar esta vocação turística para inserção da agricultura familiar, ou de maneira mais resumida, como promover a adaptabilidade da Rota da Fruticultura à vocação turística e empregando suas modalidades.

Algumas iniciativas (isoladas) ocorrem no território alagoano, por iniciativa de pequenos agricultores. É o caso por exemplo, da produção do “biscoito de Maragogi”, típico do município de Maragogi, o qual se insere no comércio local, e estabelece forte associação entre a produção caseira municipal com o aproveitamento do segmento turístico de sol e praia. Todavia, consiste em um produto não necessariamente típico da agricultura familiar. Uma iniciativa mais estritamente ligada a agricultura familiar, consiste na produção de doces caseiros a partir do capim santo, que ocorre de forma mais artesanal em Santana do Ipanema. Em ambos os casos, não há nenhuma estratégia de inserção destes produtos na rota turística.

Tem-se neste desafio, as possibilidades levantadas pelos participantes, como por exemplo: o turismo rural (que consiste em um dos segmentos turísticos do Brasil), o turismo de base comunitária (com foco nas comunidades tradicionais), inserção dos

produtos típicos (agro industrializados), dentre outros. Em outra análise, tem-se nas perspectivas governamentais outros importantes desafios que se colocam diante destes atores, em especial, o fato de que, tanto o PAA federal quanto o PPA estadual, não dispõem em seu ciclo temporal, de nenhum programa ou ação específica relacionada ao turismo relacionado às atividades rurais, como o Turismo Rural, Turismo Cultural, Turismo de Base comunitária.

#### 4.3.1.3.2. Mercado consumidor

A avaliação por parte dos participantes dos polos, em quase sua totalidade, aponta a existência de um mercado consumidor o qual pode ser caracterizado como a própria região (entorno dos polos), e o próprio estado (território) como um todo. Na percepção dos participantes, ao elaborarem os Mapas de Fluxos econômicos e comercialização (um exercício realizado dentro do DRP), tanto o fluxo de produção (destino de sua produção frutífera) e – ao observarem – os fluxos de insumos (entrada de frutíferas) das indústrias, restou evidente que, a demanda da indústria bem como das famílias, é atendida pela produção oriunda de estados circunvizinhos.

Os Mapas de Fluxos econômico e comercial trouxeram importantes subsídios para a compreensão dos participantes, auxiliando no debate acerca da oferta e demanda de frutas, seja a nível de polo, seja a nível estadual. Os registros gráficos por meio dos mapas, fez surgir no centro do debate, a seguinte questão: “se 95% da demanda das indústrias locais é atendida por agricultores de outros estados e países, e se – em média – 80% da oferta dos agricultores locais destinam-se a mercados institucionais (PAA e PNAE), quem supre a demanda das famílias redes atacadistas/varejistas por produtos de mesa?”.

Ao mesmo tempo, os agentes lançam um contraponto a questão deste mercado consumidor, suscitando outros elementos, como: “este mercado consumidor existe e é – parcialmente – atendido por meio das feiras locais!”. Não obstante, tem-se a evidente constatação de que, os circuitos curtos e locais de comercialização, muito caracterizados pelas realizações de feiras fixas e/ou periódicas, tem significativa contribuição no abastecimento direto, na geração de trabalho e renda para a população rural, além de dar uma dinâmica de animação no comércio urbano. Estes circuitos aproximam o campo e a cidade e fortalecem a agricultura familiar. Entretanto, além de reconhecermos a existência destas feiras e sua relevância no contexto da

agricultura familiar, torna-se importante também, discutir os aspectos que envolvem as mesmas. Na Tabela 4.8 foram apresentados alguns elementos que afetam negativamente os espaços de comercialização em feiras.

Tabela 4.8. Agentes e seus desafios sobre o mercado local.

Agentes	Desafios
Prefeituras municipais	Periodicidade / local de realização das feiras;
Atravessadores	Pressão sobre preços e oferta;
Agricultores <sup>a</sup>	Evitar a destinação de produtos sem saída comercial durante a semana, afetando qualidade, poder de barganha e preço.

<sup>a</sup> Não se refere à totalidade dos agricultores;

Fonte: Autores (2022).

A ilustração dos elementos anteriores, nos levam à constatação de outros desafios de vital importância no que diz respeito às estratégias de atendimento deste mercado consumidor, identificado como sendo uma das grandes oportunidades para a Agricultura familiar envolvida na cadeia da fruticultura. Primeiro, consiste na superação dos aspectos negativos que afetam os agricultores e sua produção disponibilizada às feiras. A logística inadequada, associada a um percentual da produção incompatível – desde sua saída da propriedade – faz com que esses produtos não atendam a demanda “de mesa”, ou seja, frutas frescas disponibilizadas de imediato para o consumo. Este perfil de produto que assim chega às feiras, sofre forte influência de atravessadores, que desequilibram a oferta, pressionam pela redução dos preços dada a qualidade (muitas vezes imputada subjetivamente pelo próprio atravessador). Na ausência de estratégias de beneficiamento ou práticas de minimamente processados, estes produtos são contabilizados como perdas e/ou retornam para alimentação de pequenos animais, conforme podemos ver no relato abaixo (que se replicou em todos os polos):

[...] então, perder, perde sim, porque as vezes as caixas danificam as frutas, ou mesmo no carro que vai não tem as condições boas para carregar fruta. Mas para dizer que não perco tudo, eu trato de criação com as sobras da feira, ou as vezes dá tudo mesmo para as criações, que é quando não tem como sair com as chuvas e produção perde” (AGRICULTOR 1, Polo Flexeiras).

O acesso direto a redes varejistas e atacadistas é outro desafio que limita o atendimento do mercado consumidor. Esta estratégia foi fortemente associada às dificuldades de superação de um ponto fraco largamente evidenciado, que é a

dificuldade de organização por meio de associações e cooperativas. Ademais, o primeiro elemento discutido acima sobre a qualidade, é um forte entrave ao acesso destas redes.

Ainda que os agricultores associem o mercado consumidor enquanto oportunidade latente, dada a percepção de que a categoria “alimentação saudável” pressupõe a inclusão de frutas, qualidade e regularidade da produção são elementos que dão sustentação a esta demanda. Assim, superar os desafios, exige estratégias que vão desde o planejamento da produção, logística e disponibilização destes produtos com qualidade, passíveis de disputa de espaços não apenas nas feiras, mas em outros canais de comercialização.

#### 4.3.1.3.3. Políticas públicas de comercialização

A comercialização de produtos oriundos da agricultura familiar observada em todos os DRP's se dá, predominantemente, por meio de políticas públicas de compras institucionais. Esta política de compras governamental, permite que órgãos da União, Estados, Distrito Federal e dos Municípios possam comprar alimentos da agricultura familiar para atendimento às suas demandas de alimentos, utilizando seus próprios recursos financeiros, por meio de chamadas públicas, com dispensa de procedimento licitatório. Os agricultores têm comercializado especificamente para os programas PAA e modalidades e o PNAE.

Num primeiro momento, parece ser uma contradição dos agentes participantes, a enumeração desta categoria “políticas públicas de comercialização” como uma oportunidade, sendo que a mesma também se configura como uma fraqueza, se analisarmos do ponto de vista da dependência dos agricultores em relação à estas políticas.

Neste sentido, passou-se a discutir alguns elementos nivelados durante os encontros, que permitiram entender melhor o posicionamento dos Polos. Uma primeira questão é que, as alternativas de venda para os programas governamentais, são sempre priorizadas num dado momento inicial (pré comercialização), quando o agricultor se encontra apenas com a perspectiva de manutenção da propriedade (seja sítio, chácara, lote de assentamento, pequena ou média propriedade). Neste estágio, o que não se destina ao autoconsumo ou alimentação de animais de pequeno porte, muitas vezes são contabilizados como perda. O acesso aos programas, tornam-se

oportunidades de dar destinação comercial à parcela desta produção, gerando renda com a atividade.

Outra questão nivelada é, “estes programas são oportunidades para quais agricultores e em qual estágio produtivo?”. Essa indagação subsidiou várias discussões, como por exemplo de uma delas, a limitação de valor comercializado por programa.

Assim, os agricultores que, possuem determinada produção, podem ou não aproveitar estes mecanismos de comercialização. Todavia, alguns entraves se apresentam para esta oportunidade, conforme identificado pelos próprios participantes (Tabela 4.9).

Tabela 4.9. Agentes e seus desafios sobre os programas de compras institucionais.

Agentes	Desafios
Governos (Municipais, Estadual e Federal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Limitação das cotas de comercialização, tanto para o PNAE quanto para o PAA;</li> <li>☐ Baixa operacionalização de algumas modalidades;</li> <li>☐ Não execução da modalidade estadual;</li> </ul>
Agricultores	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Apoio logístico limitado;</li> <li>☐ Falta de organização para entregas;</li> <li>☐ Permanência no atendimento exclusivo destes programas;</li> </ul>

Fonte: Autores (2022).

Ademais, esta situação estacionária, leva ao entendimento por parte da grande maioria dos agricultores de que, estes programas constituem-se, não somente em oportunidade, como também – no ideário de muitos – nos únicos canais de comercialização existentes. Não obstante, esta conduta estacionária, visualizando estes canais como oportunidades, levou grande parte dos agricultores à, “produzir, colher, colocar em caixas plásticas e entregar”. Ciclo este que, limita a visualização e construção de estratégias de agregação de valor.

#### 4.3.1.3.4. Associativismo e cooperativismo

Dados da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) informam que o estado de Alagoas atualmente conta com 67 cooperativas filiadas, dentre as quais 14 atuam no ramo Agropecuário. Segundo os dados da União Nacional das Cooperativas de Agricultura Familiar e Economia Solidária (UNICAFES), em Alagoas constam 17 cooperativas que atuam na produção, comercialização e crédito ligado à agricultura

familiar. Atualmente, tem-se o registro de 28 cooperativas (excetuando 3 que constam nas duas bases de dados) ligadas à produção agrícola no estado de Alagoas. No tocante as Associações sem fins econômicos, torna-se difícil a apuração destes dados, haja vista que seus aspectos constitutivos ficam sob a tutela dos cartórios e não há tabulação e ou divulgação destes dados.

O levantamento a nível de pré-diagnóstico, aponta que, em quase todos os municípios, é largamente adotada a forma de organização associativa, e em segundo lugar a cooperativa. Ademais, prevalece ainda as organizações informais, uma vez que as próprias políticas públicas de comercialização admitem essa modalidade. Analisando o levantamento, na Tabela 4.10 se tem as formas de organização mais comum no âmbito da cadeia da fruticultura alagoana.

Tabela 4.10. Formas de organização evidenciadas na fruticultura alagoana.

Formas de organização	%
Organização individual	75%
Organização coletiva (informal)	19%
Organização em Associações	3%
Organização em Cooperativas	1%
Organização via Sindicato	1%

Fonte: Autores (2022).

A temática associativismo e cooperativismo foi largamente mencionada como uma fraqueza, na análise da ambiência interna dos polos. Entretanto, dado o potencial agregador e capaz de gerar ganhos de escala destas formas de organização, o Associativismo e Cooperativismo foi enumerado como uma das Oportunidades a serem aproveitadas pelos agricultores.

Alguns municípios, contam com estruturas de apoio municipal voltadas para estas associações, como é o caso de Arapiraca, Palmeira dos Índios e São Sebastião (para citarmos os trabalhos mais evidentes). Esse suporte, acaba por impulsionar esta forma de organização coletiva, como podemos ver o caso de Palmeiras dos Índios/AL, que possui inclusive, uma Federação das Associações Comunitárias do Município de Palmeira dos Índios (FACOMPI), totalizando 87 associações filiadas.

O modelo associativista é amplamente adotado enquanto forma de organização coletiva, todavia, caracterizado por baixo grau de organicidade do ponto operacional. Tem-se nesta tipologia jurídica, uma mesma motivação característica de sua concepção, que é a constituição organizacional como pré-requisito para acesso as políticas públicas. Ademais, destacam-se outros desafios para estas organizações,

como seu intenso uso político, sua utilização para finalidade econômica (operar programas como o PAA e PNAE), e regularização documental.

Em síntese, um nivelamento geral em relação ao associativismo e cooperativismo, aponta para o apoio de modo mais sistemático de fomento a estas formas de organização, sem vinculação com programas institucionais.

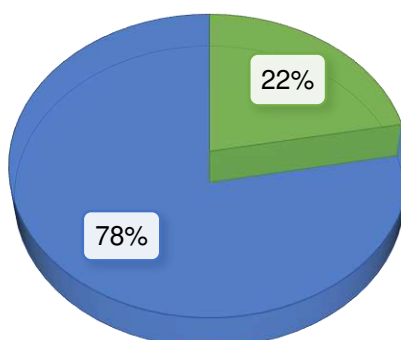
#### 4.3.1.3.5. Agroindustrialização

Ao analisarmos os Mapas de Fluxos econômicos e comercial dos polos, representados pelos Agricultores, visualizou-se que, não há destinação da produção para a agroindustrialização. Assim como também, ao visualizarmos os fluxos elaborados pelas indústrias presentes, não se verificou absorção da fruticultura local para seu atendimento. A recorrência do termo “agroindústria” no campo Oportunidades, restou evidente, a completa ausência de agroindústrias sob gestão da agricultura familiar, restando apenas uma iniciativa.

Os nivelamentos realizados entre os agentes dos polos, evidenciaram que, a agroindustrialização tem alto potencial agregador de valor à produção, bem como apresenta-se como uma opção de diversificação do leque de produtos oferecidos pela agricultura familiar. Analisando os dados do levantamento a nível municipal, os dados apontam que em um número reduzido de municípios foi constatada a presença de agroindústrias, enquanto a maior parte deles não possui estas estruturas de beneficiamento (Figura 4.8).

Figura 4.8. Existência de agroindústrias nos municípios do território.

■ Possui agroindústrias    ■ Não possuem agroindústrias

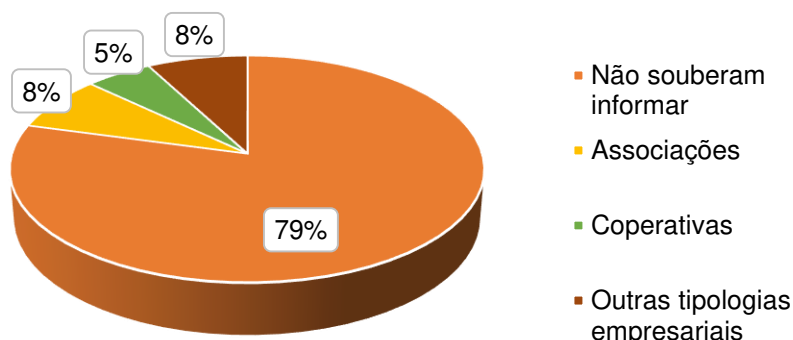


Fonte: Autores (2022).

Todavia, alguns desafios estão associados a esta oportunidade, como é o caso da gestão do empreendimento, serviços de inspeção, custos de implantação e manutenção das agroindústrias, equilíbrio entre oferta e demanda (que requer um trabalho de planejamento da produção, não só para outros canais, como também para o processamento).

Em relação a gestão destes empreendimentos, os municípios informam não saber qual a titularidade dos mesmos, tendo conhecimento apenas daqueles ligados as associações e cooperativas, bem como as demais constituídas como médias e grandes empresas. Na Figura 4.9 está representado um panorama quantitativo acerca da responsabilidade da gestão das agroindústrias constatadas nos municípios participantes.

Figura 4.9. Responsabilidade da gestão das agroindústrias.



Fonte: Autores (2022).

Contrapondo às informações levantadas junto aos órgãos municipais com as obtidas pelo Censo Agropecuário, tem-se uma realidade um pouco mais ampliada. Na Tabela 4.11 é mostrado o quantitativo de estabelecimentos agropecuários em Alagoas, assim como também as quem possuem instalações de beneficiamento.

**Tabela 4.11.** Número de estabelecimentos agropecuários com instalações de beneficiamento.

Tipo	Quantidade	Porcentagem
Estabelecimentos agropecuários em Alagoas (total)	98.542	100 %
Estabelecimento agropecuário c/ instalação de beneficiamento próprio	6.396	6,5 %
Estabelecimento agropecuário c/ instalação de beneficiamento Comunitária Pública (instalação de uso comunitário)	574	0,6 %
Estabelecimento agropecuário c/ instalação de beneficiamento Comunitária Privada (cooperativa, sindicatos, etc)	232	0,2 %
Estabelecimento agropecuário c/ instalação de beneficiamento de terceiros (instalação pertencente a outro estabelecimento)	2.954	3,0 %

Fonte: Censo Agropecuário (IBGE, 2019).

Ainda que nas informações apresentadas, não há discriminação da tipologia de beneficiamento, reforça-se a necessidade de apropriação destas informações, para fins de delineamento de estratégias de como dinamizar a agroindustrialização, a partir da identificação e apoio a estas unidades em nível municipal.

#### **4.3.1.4. Ameaças: aspectos negativos do ambiente externo da Rota**

Percebe-se que a Rota da Fruticultura alagoana possui percalços capazes de gerar incertezas para os produtores locais e para o desenvolvimento regional da rota, afetando sua organização de maneira geral. Assim, foram identificados, por intermédio das aplicações de DRP's os principais riscos que, na percepção dos agricultores, decorrem as ameaças que os circundam.

Existem quatro elementos fundamentais que são interdependentes entre si e estão ligados de maneira direta às ameaças que incidem sobre a rota, em que cabem destacar: as pragas e doenças associada às culturas, o manejo inadequado do solo, as mudanças climáticas e o êxodo rural. Do mesmo modo, também há um outro elemento fundamental que atinge a prosperidade econômica dos produtores: a variabilidade dos preços dos produtos.

Tendo em vista, portanto, os quatro elementos supracitados anteriormente, necessita-se relacioná-los entre si, para compreender que suas consequências estão ligadas de maneira direta com suas ações. Por isso, parte-se do pressuposto de que todo fruticultor, de qualquer que seja o seu cultivo, convive, em suas plantações, com pragas e doenças indesejáveis e fica evidente que esse é um problema comum vivido pela agricultura brasileira, haja vista o volume grande de agroquímicos aplicado nos cultivos. Porém, a forma com que cada produtor lida com esse aspecto é o que vai traduzir as futuras consequências e ameaças.

##### **4.3.1.4.1. Pragas e doenças em geral**

Atrelado às pragas e doenças que prejudicam a produção, compreende-se que o manejo inadequado do solo também foi diagnosticado como um obstáculo para o desenvolvimento e a produtividade dos cultivos. Visto isso, esse manejo inapropriado possui certas especificidades ligadas ao combate de invasores indesejáveis, como a utilização de agroquímicos destinados à proteção das culturas agrícolas. Segundo o Censo Agropecuário publicado em 2017, a utilização do produto nas lavouras havia crescido 20% em relação ao Censo de 2006.

Por um lado, entende-se que quando utilizados nas dosagens corretas e com o auxílio de um profissional, os agrotóxicos garantem o controle das plantações, além de assegurar o preço mais baixo dos produtos e o aumento da produtividade. Contudo,

com o seu uso indiscriminado, eles passam de um agente controlador para uma ameaça à saúde por parte de quem manuseia os produtos químicos e de quem irá consumir o produto final. Ainda, segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, 16% dos produtores que utilizaram agrotóxicos em suas plantações não sabiam ler e escrever e mais de 89% sequer recebiam alguma instrução para manusear o produto químico. Por outro lado, dos produtores que passaram pelo processo de escolarização formal, 70% frequentaram no máximo o ensino fundamental e, entre eles, apenas 31% receberam instruções para a utilização correta do produto. Além disso, os agrotóxicos possuem relação direta com problemas crônicos de saúde e ainda podem contaminar o solo e os recursos hídricos, quando utilizados de forma inadequada.

Apesar de os dados apresentados serem referentes a todo o território nacional, observou-se, nos DRP's, que essa é uma demanda dos fruticultores alagoanos que necessita de atenção por parte dos agentes públicos, para assegurar a qualidade e a produtividade da rota de integração. Também é preciso mencionar, que a saúde dos produtores é algo fundamental para uma boa qualidade de vida e, tendo em vista a falta de instrução na utilização dos produtos químicos, isso pode prejudicar o desenvolvimento da rota a longo prazo, haja vista possíveis enfermidades em decorrência do mal uso dos agroquímicos, além da deterioração da qualidade do solos, causado pela sua aplicação indiscriminada.

#### 4.3.1.4.2. Manejo inadequado

O manejo das atividades agropecuárias varia conforme perfil de produtor, nível de escolaridade, grau de tecnificação na atividade, sistema de produção, ou ainda, pela finalidade da produção (autoconsumo ou comercialização/exportação). Conforme verificado no mapeamento de perfil, os encontros de realização dos DRP's reuniram diversos perfis de agricultores, desde os familiares, assentados, médios e grandes produtores, produzindo de forma rudimentar, convencional e/ou tecnificada. Independente do perfil e padrão produtivo, as discussões acerca do manejo inadequado, envolve outros elementos acessórios.

A adequação do manejo, pressupõe a adoção de boas práticas relacionadas ao cultivo selecionado. Segundo relatam os agentes, ainda é uma situação recorrente e cultural, o início da atividade agropecuária – seja destinada aos mercados institucionais, cadeias curtas de comercialização ou destinação a centros de

distribuição e exportação – sem nenhum planejamento prévio da produção. Por sua vez, este desafio se apresenta como de extrema importância para os agricultores, haja vista que, a ausência de planejamento, impacta outras questões como a correta escolha de cultivos compatíveis com o calendário sazonal, disponibilidade de acompanhamento técnico (público ou privado). Por sua vez, segundo os agentes, é este acompanhamento técnico que pode trazer segurança, de forma a evitar ocorrências como o uso intensivo de agroquímicos, salinização do solo (em áreas de irrigação).

Ademais, um desafio cultural ainda persiste, que é a resistência do agricultor quanto às recomendações adequadas de manejo:

“não sei dizer ao certo se é por uma questão de que toda vida ele foi acostumado a não ter acesso e relação com os técnicos [...] embora nossa região tenha muita gente formada como pode verificar aqui hoje [...] ou por uma questão de instrução, mas aqui na região é muito comum ele (agricultor) ouvir a nossa recomendação e interpretar aquilo como uma dica, um conversa informal, um bate papo, e não seguir, implementar aquilo [...] há uma resistência do agricultor em relação às recomendações técnicas” (EXTENSIONISTA, DRP de São José da Tapera).

Outros fatores associados as discussões sobre manejo inadequado (que também se relaciona as mudanças climáticas) é desertificação. Este conceito, refere-se à degradação dos solos nas áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo variações climáticas e a atividades humanas (como a degradação da cobertura vegetal, do solo e dos recursos hídricos pela ação antrópica). Conforme relatam os participantes, a venda deliberada de agroquímicos sem receituário no varejo e seu uso intensivo sem recomendação, contribuem para o agravamento deste cenário.

#### 4.3.1.4.3. Mudanças climáticas

Associado ao seu uso indiscriminado nas plantações e, conseqüentemente, no solo, está o risco de desertificação. Cabe afirmar, que esse risco não está ligado somente ao uso intensivo de defensivos agrícolas, mas também a região semiárida do nordeste brasileiro, em que se insere parte do estado de Alagoas e da Rota da Fruticultura, o que gera preocupações aos produtores locais.

O semiárido nordestino é caracterizado por chuvas mal distribuídas ao longo do ano e também por longos períodos de estiagem. Segundo Marengo et al.,

As variabilidades temporais e espaciais das precipitações pluviométricas constituem uma característica marcante do clima da região Nordeste do Brasil, em particular sobre a porção semiárida, em que a irregularidade temporal e espacial das chuvas constitui fator relevante, se não mais, do que os totais pluviométricos sazonais propriamente ditos [...] (MARENGO, et al., 2011, p. 388).

Por conseguinte, com o efeito dessas características regionais, percebe-se que o solo da Caatinga é pobre em matéria orgânica, devido às características climáticas da região. Além disso, é preciso considerar que os fatores antrópicos, como o desmatamento, são ações a serem consideradas para a intensificação do fenômeno nessa área.

Analisando pela ótica dos agentes, é possível fazer uma relação direta com as mudanças climáticas (que também derivam de problemas relativos a desertificação) com as atividades desenvolvidas. Segundo os agricultores, a ocorrência mais intensa de choques térmicos, com variações bruscas de temperatura, tem impactado o cultivo de folhosas. Por se tratar de cultivos de ciclos curtos, e necessidade de colheita e comercialização ainda de forma fresca, a variação de temperatura tem afetado agricultores mais especializados nesta atividade, conforme o relato:

“tem muito tempo que não se via, já vi acontecer há muitos anos [...] mas hoje tá quase inviável fazer a colheita para venda na programação que fazia antes. Esse choque térmico é maior que nos outros períodos, e se não tem uma estrutura de espera (câmara fria), perde mesmo, porque já tá saindo quase murcha qualquer tipo de folhosa” (AGRICULTOR, DRP de Santana do Ipanema).

#### 4.3.1.4.4. Êxodo rural

O conjunto de fatores mencionados neste trabalho geram implicações para as populações dessas áreas, visto que o risco de desertificação não ocorre em terras contíguas, isto é, o fenômeno encontra-se espalhado no sertão nordestino. Sendo assim, compreende-se que a partir do momento em que as condições climáticas se agravam e afetam a economia das populações locais, que vivem da fruticultura, a

produtividade diminui e a vulnerabilidade econômica aumenta. Por isso, nos momentos de crise, muitos agricultores não veem outra saída, senão vender suas terras e tentar a vida nos centros urbanos ou em outras áreas do país, aumentando a concentração fundiária e o êxodo rural. Por fim, isso contribui para os conflitos no campo e afeta a agricultura familiar.

A sucessão na agricultura familiar é também outra característica relacionada ao êxodo rural aqui discutido. Para além das questões já mencionadas anteriormente, segundo os agentes, o envelhecimento do campo e a falta de políticas públicas para a juventude, tem impactado na sucessão familiar.

#### 4.3.1.4.5. Variação de preços

Por último, uma outra ameaça diagnosticada entre os fruticultores alagoanos é a variabilidade dos preços de seus produtos finais.

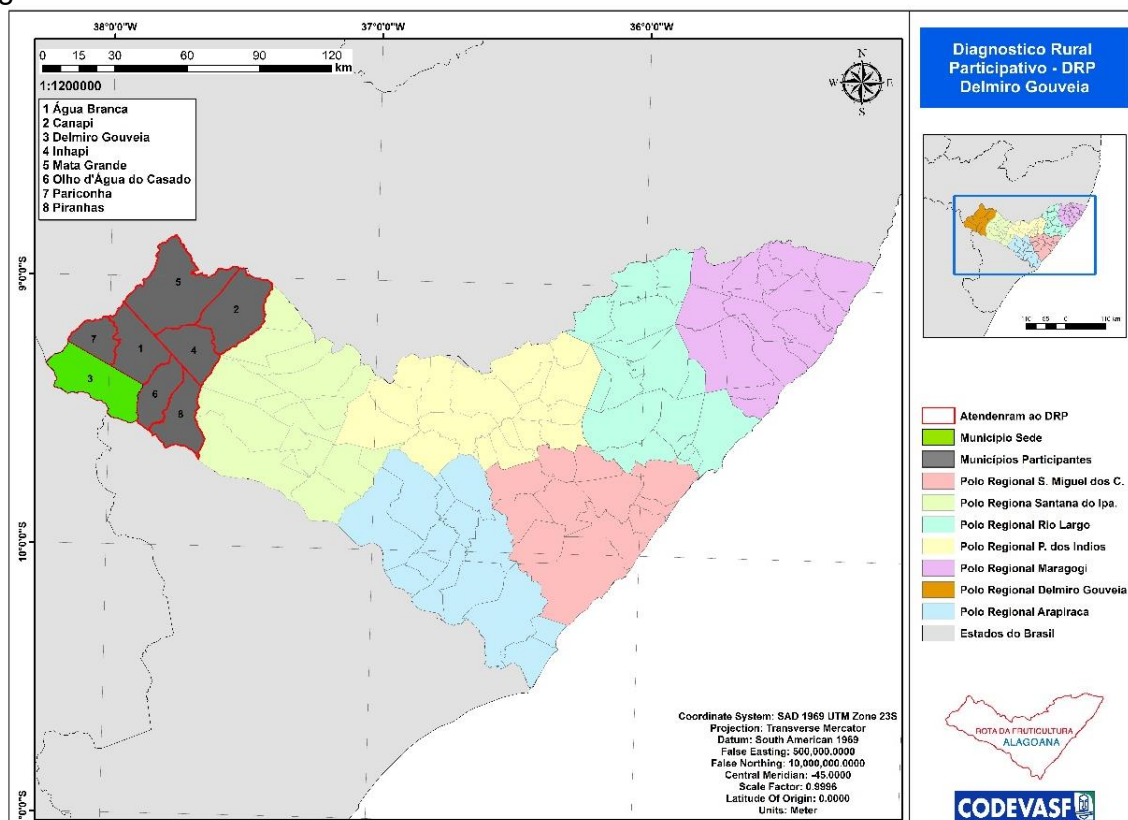
A falta de planejamento e baixa incorporação tecnológica nas lavouras, são aspectos relevantes que atingem os níveis de produtividade. O padrão da produção, majoritariamente destinada a cadeias curtas de comercialização, *in natura*, recorre a limitados espaços, como feiras e programas institucionais. Os atravessadores se apresentam como opção de canal de comercialização, adquirindo parte da produção, destinando-a aos centros de distribuição, ou ainda, concorrendo nas mesmas cadeias curtas (feiras) com os vendedores de origem (agricultores). A capacidade de captação de produção em municípios circunvizinhos, confere poder de fixação de preços locais, fazendo com que os agricultores não consigam competir dada esta variação semanal de preços.

Sem um planejamento organizado e com a ausência das estimativas de custo da produção, por exemplo, os fruticultores tornam-se vulneráveis economicamente ao projetar o valor de venda de seus produtos. Uma estratégia frente a este desafio seria a adoção, a nível municipal e estadual, de ferramentas balizadoras de preços, como por exemplo, a cotação diária do Instituto de Desenvolvimento Rural e Abastecimento de Alagoas (IDERAL), gestora do Centro Estadual de Abastecimento de Alagoas (CEASA-AL).

#### **4.3.2. Carteira de projetos para um polo da Rota da Fruticultura Alagoana: o Semiárido como recorte**

Na Figura 4.10 foram apresentados os municípios convidados para participar do DRP ocorrido no município de Delmiro Gouveia/AL, sede do polo localizado no semiárido alagoano. Representantes de todos os municípios pertencentes a esse polo compareceram na reunião de diagnóstico.

Figura 4.10. DRP de Delmiro Gouveia.



Fonte: Autores (2022).

Nas Tabelas 4.12 e 4.13 estão apresentados, a título de exemplificação, respectivamente, o mapa de perfil e a matriz F.O.F.A. do DRP em Delmiro Gouveia. Esses resultados foram construídos de forma participativa com a comunidade.

Tabela 4.12. DRP de Delmiro Gouveia - Mapa de perfil.

PERFIL	REALIDADE	DESEJO	PROCESSO
Pequenos Agricultores familiares e assentados	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encontram-se produzindo as seguintes frutíferas: Umbu, melão, melancia, maracujá, manga, mamão, acerola, caju, banana, laranja, pinha, graviola, abacate, limão taiti, coco, cacau, goiaba, açai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento da cota do PAA;</li> <li>✓ Reajuste do preço do PAA;</li> <li>✓ Assistência técnica semanal (da EMATER);</li> <li>✓ Cronograma adequado do PAA em relação a sazonalidade da região;</li> <li>✓ Implantação de sistema florestal;</li> <li>✓ Financiamento para aquisição de terras;</li> <li>✓ Beneficiamento de produtos;</li> <li>✓ Melhor acesso a linhas de crédito para infraestrutura em geral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Criação de cooperativa de crédito rotativo;</li> <li>✓ Acesso ao crédito (para aquisição de terra);</li> <li>✓ Acesso aos recursos hídricos;</li> <li>✓ (criação de) Associação de fruticultores;</li> <li>✓ Capacitação para fruticultura;</li> <li>✓ Acesso a vendas no setor privado (acesso a rede supermercadista);</li> <li>✓ Acesso à energia elétrica e solar.</li> </ul>
Extensionistas (vinculados à Prefeituras) e EMATER-AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atuam na oferta de conhecimento, tecnologia, e suporte as políticas públicas de comercialização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mais técnicos especialistas em fruticultura;</li> <li>✓ Organizar a cadeia produtiva;</li> <li>✓ Beneficiamento e (agro) industrialização;</li> <li>✓ Auto sustentabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melhorar a estrutura de ATER;</li> <li>✓ Organizar o perímetro irrigado do canal e do Rio;</li> <li>✓ Diversificar a produção;</li> <li>✓ Facilitar o acesso a crédito.</li> </ul>
Secretários municipais	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atuam na perspectiva de mudança da realidade dos agricultores (grupos produtivos), por meio de políticas públicas, do plantio a comercialização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Infraestrutura;</li> <li>✓ Valorização profissional;</li> <li>✓ Equipe técnica multidisciplinar;</li> <li>✓ Unidades demonstrativas;</li> <li>✓ Recursos (para pasta agricultura municipal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Criação de projetos de leis municipais que coloquem as Secretarias de Agricultura como prioridade nos governos;</li> <li>✓ Consórcios públicos;</li> <li>✓ (ampliação dos) Convênios (na pasta agricultura).</li> </ul>
Órgãos públicos federais (MAPA, UFAL, BNB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Órgãos de nível federal, que atuam com o fomento, regulação normativa, acompanhamento, auditoria, formação, extensão, pesquisa, crédito e financiamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenvolvimento das cadeias produtivas agropecuárias, com pessoal capacitado, e infraestrutura consolidada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (maior) interação entre órgãos oficiais e produtores, abertura de linhas de crédito de acordo com cada região;</li> <li>✓ Análise/aprovação de cursos de formação/capacitação;</li> </ul>

PERFIL	REALIDADE	DESEJO	PROCESSO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realização de pesquisas e diagnósticos regionais;</li> <li>✓ Transferência de tecnologias através da execução de atividades de extensão (unidades demonstrativas e vitrines tecnológicas).</li> </ul>

Fonte: Autores (2022).

Tabela 4.13. DRP de Delmiro Gouveia - Matriz F.O.F.A.

	FATORES POSITIVOS	FATORES NEGATIVOS
	FORÇAS	FRAQUEZAS
Ambiência interna do polo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produtores com capacitação técnica;</li> <li>✓ Organização em associações e cooperativas (é uma força visível);</li> <li>✓ (a oportunidade da) assistência técnica das Prefeituras e EMATER-AL (ao diferentemente de outros polos);</li> <li>✓ Localização geográfica (AL/BA/PE/SE);</li> <li>✓ Acesso a água e sua utilização (irrigação por gravidade);</li> <li>✓ Solos bem nutridos naturalmente;</li> <li>✓ Clima e microclima favoráveis;</li> <li>✓ Vocação (às atividades agro) e motivação (são marcas positivas desta região).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carência de perfil empreendedor (entre os agricultores);</li> <li>✓ Alta degradação ambiental (na região);</li> <li>✓ Necessidade de unidades regionais para beneficiamento;</li> <li>✓ Falta de capacidade de planejamento;</li> <li>✓ Ausência de energia elétrica nas propriedades (as que possuem são de baixa tensão);</li> <li>✓ (falta de capacitação em) Associativismo;</li> <li>✓ Falta de acesso ao crédito para aquisição de terra;</li> <li>✓ Dificuldade de escoamento da produção;</li> <li>✓ (falta qualificação para ) gestão das propriedades;</li> <li>✓ Ausência de unidades de beneficiamento.</li> </ul>
Ambiência externa do polo	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Canal do Sertão;</li> <li>✓ Solo fértil;</li> <li>✓ Existência de pequenas agroindústrias.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMEAÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (abertura clandestina de) poços artesianos com água salinizada;</li> <li>✓ Condições climáticas;</li> <li>✓ Risco de salinização do solo;</li> </ul>

FATORES POSITIVOS	FATORES NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parcerias entre instituições;</li> <li>✓ Redes atacadistas (oportunizando vendas antecipadas);</li> <li>✓ Serviços de inspeção municipal (SIM)</li> <li>✓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de infraestrutura (internet, estradas, equipamentos adequados);</li> <li>✓ (situação das) outorga (incertezas) em relação ao Canal do Sertão;</li> <li>✓ Insumos (alto valor de aquisição);</li> <li>✓ Limitação dos solos.</li> </ul>

Fonte: Autores (2022).

Na Tabela 4.14 está apresentada a carteira de projetos para o polo de Delmiro Gouveia. A mesma foi elaborada por equipe técnica especializada com base nos relatos obtidos nos DRPs.

Tabela 4.14. Carteira de projetos do polo de Delmiro Gouveia.

EIXO	COMPONENTES	AÇÕES	PARTES INTERESSADAS
Insumos e produção	Pesquisa, desenvolvimento e aplicação de tecnologias	✓ Desenvolvimento e implementação de um sistema hidráulico apropriado para irrigação frutífera para solos	✓ Produtores, EMATER, EMBRAPA Universidade e comerciantes
		✓ Estudo e aplicação do manejo ideal de solos salinos	✓ Produtores, EMATER, EMBRAPA e Universidade
	Equipamentos	✓ Obtenção de veículos para escoamento de produção	✓ Produtores, Prefeituras e EMATER
Beneficiamento, agregação de valor e comercialização	Beneficiamento	✓ Criação de unidades de beneficiamento de frutas	✓ SEBRAE, EMBRAPA e EMATER
	Políticas Públicas	✓ Expansão e Fortalecimento de programas como PAA e PNAE	✓ Governo Estadual e Prefeituras
Infraestrutura	Energia Elétrica	✓ Estudo da utilização de tecnologias para obtenção fontes alternativas de energia	✓ Equatorial Energia e Universidades
	Telecomunicações	✓ Instalação de torres de captação e transmissão de sinais de celular e internet	✓ Empresas de telefonia, ANATEL e Governo Estadual
	Estradas e Escoamento de produção	✓ Construção e reforma de estradas para melhor escoamento da produção	✓ Prefeituras, Governo Estadual e Secretarias de Infraestrutura
	Meio Ambiente	✓ Promover o fortalecimento da defesa ambiental do território	✓ Secretarias de Meio Ambiente e Governo Estadual
Capital Social, Governança e Financiamento	Associativismo e Cooperativismo	✓ Capacitação do produtor em associativismo e cooperativismo	✓ Produtores, EMBRAPA, SENAR, EMATER e SEBRAE
		✓ Integração entre as instituições envolvidas de forma a promover atuação em conjunto e sinergia entre as partes envolvidas	✓ Associações, Cooperativas, Secretarias de Agricultura, SEBRAE e EMATER
	Financiamento	✓ Fornecimento de crédito para financiamento de produção	✓ Instituições financeiras
		✓ Facilitação do acesso e redução do custo ao crédito	✓ Instituições financeiras e SEBRAE
	Capacitação	✓ Capacitação dos técnicos e produtores em gestão e empreendedorismo	✓ Produtores, Universidades e SEBRAE
Plano de Negócios	✓ Elaboração de um Plano de Negócios para a organização da cadeia produtiva	✓ Universidades, SEBRAE, MAPA e instituições financeiras	

Fonte: Autores (2022).

#### 4.4. Conclusão

No Brasil, as rotas de integração nacional surgiram como ferramentas impulsionadoras do desenvolvimento de comunidades rurais e tem demonstrado papel muito importante para o setor. No entanto, a inexistência de uma metodologia para diagnóstico de uma RIN muitas vezes faz com que os tomadores de decisão embasem suas interpretações apenas de forma unilateral, não tomando por base a percepção da população que é a maior interessada no assunto.

Neste cenário, o DRP mostrou-se uma ferramenta fundamental e eficiente, resultando em produto que reflete a opinião e percepção da população a ser beneficiada. Desta forma, as deficiências e dificuldades podem ser levadas aos tomadores de decisão, porém sendo estas trazidas diretamente pelos afetados por tais problemas, facilitando a implantação de ações que possam suplantar os problemas levantados de forma direta e com investimentos focais, evitando o alto dispêndio de dinheiro em problemáticas de baixa importância dentro do processo produtivo.

#### 4.5. Referências

ALAGOAS EM DADOS E INFORMAÇÕES. **Perfil do Municípios de Alagoas**. Disponível em: <<https://dados.al.gov.br/catalogo/organization/secretaria-de-estado-do-planejamento-gestao-e-patrimonio-seplag>> Acesso em: 01 abril 2021.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável** /. Miguel Altieri. – 4.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ANBUMOZHI, V. Regional frameworks for advancing supply chain resilience and business continuity plans. In: ANBUMOZHI, V.; KIMURA, F. **Supply Chain Resilience**. Springer, Singapore, pp. 307–338. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-981-15-2870-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-981-15-2870-5_12)>.

ANTUNES, J. (et al). Diagnóstico rápido participativo como método de pesquisa em educação. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 23, n. 03, p. 590-610, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1414-40772018000300002> >.

BANCO DO NORDESTE – BNB. (2020). **Pronaf: caderno gerencial**. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/agroamigo/relatorios-e-resultados>>. Acesso em 30 de setembro de 2021.

BRASIL. **Plano Nacional de Turismo 2018-2022: mais emprego e renda para o Brasil**. Disponível em: <<https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo/pnt-2018-2022-pdf>>. Acesso em 30 de setembro de 2021.

CHAMBERS, Robert. As origens e a prática da avaliação rural participativa. **Desenvolvimento mundial**, v. 22, n. 7, pág. 953-969, 1994.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2021. **Compêndio destaca ações do PAA em 2020**.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa Aquaviária – Relatório Gerencial**. 2013. Brasília: Confederação Nacional do Transporte.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Plano CNT de transporte e logística 2018**. – Brasília : CNT,2018. 635 p.: il.

CORDIOLI, Sergio. Enfoque Participativo do trabalho com grupos. In: BROSE, Markus (Org.) **Metodologia Participativa: Uma Introdução a 29 instrumentos**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001. p. 25-40

DALLABRIDA, V. R. **O desenvolvimento regional: a necessidade de novos paradigmas**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

DE OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco. Reflexões sobre o uso de metodologias participativas como instrumento de trabalho em comunidades rurais. **Revista em Extensão**, v. 14, n. 1, p. 30-51, 2015

FIKSEL, J. Sustainability and resilience: toward a systems approach. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, 2006, 14-21. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/15487733.2006.11907980>>.

FREITAS, V. B., SILVEIRA, M. A. P. Governance in the network of the Goiás Taquaral APL, according to the view of the theory actor rede (TAR). **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 35941-35958, jun. 2020. <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-224>>.

GONÇALVES, L. R.; MELLO, A. M.; JUNIOR, A. S. T. Composição de carteira de projetos de p&d com recursos públicos: dificuldades e soluções. **Revista de Administração e Inovação**. São Paulo, v. 12, n.2, p.238 -256, abr./jun. 2015. 10.11606/raiv12i2.100340

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos** - Rio de Janeiro, v. 8, p. 1-105, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 08 abril 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Boletim regional, urbano e ambiental / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**. – n. 1 (dez. 2008) – Brasília: Ipea. Dirur, 2008 –

Semestral. ISSN 2177-1847. 2016. Disponível em:<Boletim Regional, Urbano e Ambiental 2016>.

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar, conceitos, ferramentas e vivências**. - Salvador: GTZ, 2007. 155p.

LEME, P. H. M. V., AGUIAR, B. H., REZENDE, D. C. A convergência estratégica em Arranjos Produtivos Locais: uma análise sobre a cooperação entre atores em rede em duas regiões cafeeiras. **RESR**, Piracicaba-SP, Vol. 57, Nº 01, p. 145-160, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790570109>>.

LÖFFLER, E. **Governance**: die neue generation von staats-und Verwaltungsmmodernisierung. *Verwaltung + Management*, v. 7, n. 4, p. 212-215, 2001.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, A. E.; LACERDA, F. F. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**, In: MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. da S. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas, Campina Grande: INSA. 2011.

NORMANN, R. **Regional leadership**: a systemic view. *Systemic practice and action research*, n. 26, v. 1, p. 23-38, 2012.

PEREIRA, J. R. **Diagnóstico rápido participativo emancipador: a base para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos da reforma agrária**. Viçosa-MG: Editora da UFV, 1998.

PIMENTEL, CR M.; PEREIRA FILHO, João Eduardo. Demandas de pesquisas tecnológicas para a fruticultura Cearense. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**, 2002.

SANTOS, E. L.; BRAGA, V.; SANTOS, R. S.; BRAGA, A. M. S. Desenvolvimento: um conceito multidimensional. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate**, Ano 2, n. 1, jul. 2012. p.44-61.

SAPTANTO, D. D., BOWO, T. A.; NURJANAH, R. L. Product development and eligibility assessment of pictorial metaplan in interactive english teaching for eight graders. **Philosophica**. Vol 4 No. 2, December 2021.

SCHNELLE, Wolfgang. Managing Human Resources at Metaplan. In: **Human Resource Management in Consulting Firms**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 97-105.

SEN, A. K. Elements of a theory of human rights. **Philosophy and public affairs**, v. 32, n. 4, p. 315-356, 2004.

SILVA, F. N. L. (et al). Rural extension methodologies applied to aquaculture: a parallel between theory and practice. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.4168>>.

SILVA, W. T. C.; BARBOSA, H. A. Avaliação da precipitação na produtividade agrícola da cana-de-açúcar: estudo de caso usina Coruripe para as safras de 2000/2005. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.13, n.03 (2021) 1352-1366.

SOTARAUTA, M. Shared leadership and dynamic capabilities in regional development. In: SAGAN, I; HALKIER, H (Ed.). **Regionalism contested: institution, society and governance**. Ashgate: Cornwall, 2005. p. 1-21.

SOUSA, Juliana; LEHER, Roberto. Reestruturações na cadeia produtiva leiteira de São Francisco do Brejão/MA: desafios para organização do cooperativismo de pequenos produtores rurais. **Revista Pegada**. v. 22, n.2, Agosto, 2021.

TAVARES, R. A., MAINARDI, C. F. A importância das estradas vicinais para os produtores de arroz e soja do município de Dom Pedrito (RS). **Revista Agropampa**, v. 2, n. 1, janeiro – junho / 2017.

TIZZIOTTI, C. P. P., TRUZZI S, O. M. S., BARBOSA, A. S. Local productive arrangements: an analysis based on the participation of local organizations for development. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 26, n. 2, e2579, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/0104-530X-2579-19> >.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático DRP. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2010.

VON THÜNEN, J.H., 1826. **Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie**.

XAVIER, T. R.; WITTMANN, M. L.; INÁCIO R. O.; KERN J. Desenvolvimento regional: uma análise sobre a estrutura de um consórcio intermunicipal. **Rev. Adm. Pública**: Rio de Janeiro 47(4):1041-65, jul./ago. 2013.

## 5. ANÁLISE MULTICRITÉRIO EM AMBIENTE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COMO FERRAMENTA DE APOIO À AGRICULTURA FAMILIAR POR MEIO DA FRUTICULTURA EM UM ESTADO DO SEMIÁRIDO DO BRASIL

**Autores:** Sabrina do Carmo Alves; Ítalo Oliveira Ferreira; Bianca Barros Marangon; Arthur Amaral e Silva; Jackeline de Siqueira Castro; Pedro Vitor Lana Gonçalves; Maria Lúcia Calijuri

### 5.1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, com mais de 2,5 milhões de hectares destinados totalmente a esse fim, representando quase 30% de sua extensão territorial (FAO, 2021). A região Nordeste brasileira é responsável por 27% do total dessa produção (Vidal and Ximenes, 2016). Embora 97% da produção brasileira de frutas seja destinada ao abastecimento do mercado interno (APEX-Brasil, 2021), o consumo de frutas no Brasil está abaixo da média determinada pela Organização Mundial da Saúde de 400 gramas/dia (ABRASFrutas, 2021).

A fim de fomentar a fruticultura no país e fortalecer a economia dos estados e os arranjos produtivos locais, o Governo Federal por meio do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) criou o programa de Rotas de Integração Nacional (RINs), estabelecido pelo Decreto Federal nº 9.810 de 30 de maio de 2019, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) (Brasil, 2019). Ao todo são dez RINs estabelecidas, sendo elas: a Rota do Mel, a Rota da Economia Circular, a Rota do Açaí, a Rota da Biodiversidade, a Rota do Cacau, a Rota da Fruticultura, a Rota do Cordeiro, a Rota do Leite, a Rota do Peixe e a Rota da Tecnologia da Informação e Comunicação. Elas são estruturadas no território brasileiro por meio de Polos Regionais com expressiva capacidade produtiva e com o potencial de aumento da produtividade para a geração de emprego e renda para a população local.

Neste contexto, se tem a Rota da Fruticultura Alagoana. Alagoas é um estado da Federação Brasileira localizado na região Nordeste e possui uma extensão territorial de cerca de 27 mil km<sup>2</sup> e uma população estimada superior a 3 milhões pessoas com uma densidade demográfica de 112.33 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo

com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). Além disso, parte do seu território encontra-se na sub-região do Sertão Nordestino, caracterizada por níveis irregulares de precipitação e secas prolongadas durante o ano, com a prevalência do clima Semiárido. Nos últimos anos, Alagoas se destacou pelo seu alto potencial turístico nas regiões litorâneas, mas a sua economia baseia-se principalmente no cultivo da cana-de-açúcar destinada ao mercado interno e externo. Contudo, por meio das ações da Rota da Fruticultura Alagoana, nos últimos anos, percebe-se um avanço no cultivo e na comercialização de espécies frutíferas como fator impulsionador da economia local. Cabe destacar a produção de abacaxi, coco, goiaba, manga, mamão, maracujá, melão e as frutas típicas da região e do estado de Alagoas, como umbu-cajá, cajá-manga e seriguela (IBGE, 2021).

Diante desse potencial, observa-se a possibilidade de aumento da capacidade produtiva para o abastecimento do mercado e também para elevar os níveis de exportação. Isso será possível, a partir de ações para identificar potenciais mercados inexplorados e com demandas ainda não abarcadas nos estabelecimentos de agricultura familiar, com o intuito de potencializar a produção frutífera, elevar os níveis de comercialização e gerar renda para os produtores locais. Para isso, uma opção viável trata-se da análise dos cultivos frutíferos que geram maior rentabilidade e que sejam mais adequados para as condições climáticas da região.

A utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG) aliada à Análise Multicritério (*Multicriteria Evaluation* - MCE) tem sido fundamental para contribuir na tomada de decisão em análises que abrangem diversas alternativas e critérios conflitantes (Sánchez-Lozano et al., 2013). Esse método utilizado em SIG é uma maneira matemática de realizar determinados cálculos para decidir quais as melhores soluções a serem tomadas a partir de um determinado problema (Roy, 1996). Esse tipo de análise possui complexidade, haja vista que ele permite separar os critérios de maneira hierárquica e diferenciar os elementos que constituem o problema (Malczewski, 2006). A tomada de decisão por meio da MCE leva em consideração a posição geográfica das áreas selecionadas e a melhor adequabilidade para determinado fim (Calijuri et al., 2004). Essa metodologia foi utilizada em diversas pesquisas com finalidades diferentes e apresentou bons resultados. Alguns exemplos são a análise de alocação de usinas fotovoltaicas (Magalhães et al., 2020a; Zambrano-Asanza et al., 2021), a identificação de zonas com susceptibilidade de

deslizamentos (Feizizadeh et al., 2014; Assis et al., 2019), a determinação de áreas climaticamente favoráveis a produção de eucalipto (Fraga et al., 2018), a definição de espaços prioritários para conservação e ecoturismo em uma área de proteção ambiental (Costa et al., 2016; Ahmadi Mirghaed et al., 2020), a comparação entre pontos afetados por desastres naturais (Lorentz et al., 2016; Membele et al., 2022) e a definição de áreas com melhores condições para construção de centros universitários (Castro et al., 2015) e aterros sanitários ( Motlagh and Sayadi, 2015; Majid and Mir, 2021).

No contexto da MCE, ferramentas como o processo de Análise Hierárquica de Processos (*Analytical Hierarchy Process* - AHP) e modelos de Combinação Linear Ponderada (*Weighted Linear Combination* - WLC) são incluídas (Akgun and Türk, 2010). Assim, os fatores considerados na análise são priorizados e hierarquizados, facilitando a comparação por pares e combinados com as restrições, que representam as limitações do espaço de análise, para resolver o problema em questão (Feizizadeh et al., 2014; Lorentz et al., 2016). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adequabilidade de diferentes frutas no estado de Alagoas, por meio de ferramentas de SIG, considerando além das exigências edafoclimáticas de cada espécie, indutores de desenvolvimento a fim de oferecer subsídio às decisões que norteiam a Rota da Fruticultura Alagoana no que se refere a investimentos em novos cultivos.

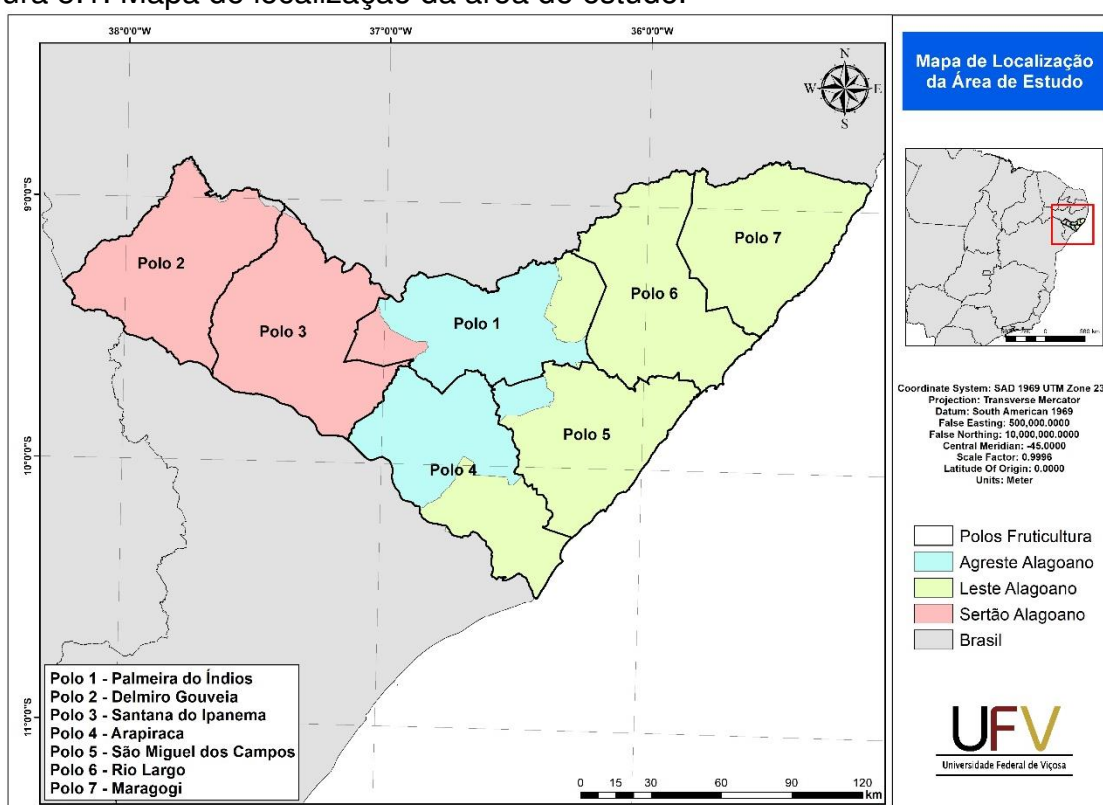
## **5.2. Metodologia**

### **5.2.1. Área do estudo**

O estado de Alagoas está situado no nordeste brasileiro, fazendo fronteira com os estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia. Ocupa uma área de 27.843 km<sup>2</sup>, com população de 3.120.494 habitantes e densidade demográfica de 112,33 hab/km<sup>2</sup>, distribuída nas áreas urbana e rural, tendo estas 2.297.860 e 822.634 habitantes, respectivamente (IBGE, 2021). Sua divisão geográfica é composta por treze microrregiões adensadas em três mesorregiões (Agreste, Leste e Sertão Alagoano), agrupando os 102 municípios divididos em 7 polos fruticultores. No contexto das RINs, os polos são aglomerações territoriais de cadeias produtivas estratégicas, dotadas de expressiva produção regional, com comitê gestor ativo, planejamento estratégico,

abrangência territorial definida, visão de futuro e carteira de projetos. Em Alagoas, cada polo engloba de 8 a 18 municípios do estado. Os polos da Rota da Fruticultura Alagoana são: 1 – Palmeira dos Índios, 2 – Delmiro Gouveia, 3 – Santana do Ipanema, 4 – Arapiraca, 5 – São Miguel dos Campos, 6 – Rio Largo e 7 – Maragogi (Figura 5.1).

Figura 5.1. Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autores (2022).

Quanto aos aspectos fisiográficos, o relevo é caracterizado por planícies litorâneas, planalto na região norte e depressão na região central. A altitude máxima é de 844 m acima do nível do mar, porém cerca de 86% do estado se encontra abaixo de 300 m. A vegetação presente no leste alagoano é composta por mata Atlântica e mangues litorâneos, enquanto no Sertão e Agreste a cobertura vegetal predominante é a Caatinga (Costa and Lyra, 2012). A Mata Atlântica é caracterizada por possuir uma floresta latifoliada, isto é, composta por folhas grandes e largas, densas e heterogêneas, além de ser considerada um *hotspot* biológico, pelo fato de possuir espécies que só são encontradas e adaptadas a esse domínio. Já a Caatinga é formada por espécies xerófilas, que são adaptadas a climas quentes e secos, convivendo, conseqüentemente, com níveis restritos de água.

Cabe ainda destacar, que Alagoas possui um potencial hídrico de destaque. Sua rede hidrográfica é composta por 16 regiões hidrográficas (R. H.) agrupadas, sendo 54 bacias pertencentes às macrobacias do Atlântico Nordeste Oriental (leste), e a oeste a bacia do Rio São Francisco. Os principais rios que compõem a rede hidrográfica do estado são os rios Capiá, Ipanema, Moxotó, Mundaú, Paraíba do Meio e São Francisco (Cruz et al., 2008).

O clima pode ser classificado em tropical úmido nas regiões litorâneas e semiárido no interior do estado (Silva and Calheiros, 2019). Alagoas apresenta níveis irregulares de precipitação anual e pela baixa variação sazonal da radiação solar, do fotoperíodo e da temperatura do ar, fato esse que se explica pela proximidade do estado em relação a linha do Equador (Barros et al., 2012). Conseqüentemente, isso proporciona o aumento de horas de exposição à luz solar durante o ano e eleva os níveis de evapotranspiração (Barros et al., 2012). A temperatura do ar varia entre 23 e 28°C, no litoral, e no sertão, entre 17 e 33°C (Barros et al., 2012), sendo a continentalidade, neste último caso, responsável pelo maior nível de variabilidade térmica. Segundo a classificação de Köpen, o estado de Alagoas possui ao menos três tipos climáticos. A metade oriental possui clima do tipo As, isto é, clima quente com médias anuais superiores a 24°C e chuvas de outono e inverno na faixa dos 1.400 mm (Barros et al., 2012). Já na metade ocidental, na região conhecida como polígono da seca, predomina o tipo climático BSh, caracterizado por ser quente e seco, com níveis de precipitação abaixo dos 1.000 mm anuais (Barros et al., 2012). Por último, na porção mais a leste, próximo à fronteira com o estado de Pernambuco, predomina o clima Ams, ou seja, quente e úmido com chuvas de outono e inverno e média de precipitação próxima aos 1.500 mm anuais (Barros et al., 2012).

## **5.2.2. Obtenção de dados**

### **5.2.2.1. Frutas cultivadas em Alagoas e condições de cultivo preferenciais**

As frutas cultivadas em cada um dos polos de Alagoas, apresentadas na Tabela 5.1, foram obtidas por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura (SEAGRI) e da Cooperativa Agropecuária Regional de Palmeira

dos Índios (CARPIL). A partir disso, documentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) foram consultados para a obtenção das condições de cultivo preferenciais, como a precipitação anual, a temperatura, o tipo de solo e a declividade, de cada uma destas culturas. As condições preferenciais para o cultivo de frutas encontram-se, em Anexo, na Tabela S1.

Tabela 5.1. Frutas produzidas em cada um dos polos de Alagoas.

Polo 1 Palmeira dos Índios	Polo 2 Delmiro Gouveia	Polos regionais				
		Polo 3 Santana do Ipanema	Polo 4 Arapiraca	Polo 5 São Miguel dos Campos	Polo 6 Rio Largo	Polo 7 Maragogi
Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Açaí	Abacate
Banana	Acerola	Acerola	Banana	Açaí	Banana	Abacaxi
Caju	Banana	Banana	Cajá	Banana	Caju	Açaí
Citros	Citros	Caju	Caju	Cajá	Citros	Acerola
Goiaba	Goiaba	Citros	Citros	Caju	Goiaba	Banana
Graviola	Graviola	Goiaba	Cambuí	Citros	Graviola	Caju
Jaca	Jaca	Graviola	Goiaba	Coco	Jaca	Citros
Mamão	Mamão	Jabuticaba	Graviola	Goiaba	Mamão	Goiaba
Manga	Manga	Jaca	Jaca	Graviola	Manga	Graviola
Maracujá	Maracujá	Mamão	Jenipapo	Jaca	Maracujá	Jaca
Pinha	Melancia	Manga	Mamão	Jenipapo	Melancia	Mamão
Umbu	Pinha	Maracujá	Manga	Mamão	Pinha	Manga
Umbu cajá	Umbu	Pinha	Maracujá	Manga		Mangaba
	Umbu cajá	Seriguela	Pinha	Maracujá		Maracujá
	Uva	Umbu	Seriguela	Pinha		Pinha
		Umbu cajá	Umbu	Pitanga		Pitanga
			Umbu cajá	Tangerina		Pitaya
						Tangerina

Fonte: Autores (2022).

### 5.2.2.2. Dados espaciais

Para compor a base de dados espaciais utilizada para a realização desta pesquisa diversas fontes foram consultadas. Os dados de pluviometria e temperatura foram obtidos por meio da Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA), em formato *raster* e resolução de 0,0083 x 0,0083<sup>o</sup>; a declividade foi obtida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em formato *raster* e resolução de 0,0083 x 0,0083<sup>o</sup>; a delimitação do estado de Alagoas, os tipos de solo, a localização dos centros urbanos, os trechos de drenagem, as massas d'água, as unidades de conservação e as rodovias foram encontrados no Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), em formato *shapefile*; o perímetro de irrigação foi obtido por meio da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), em formato *shapefile*; a localização de centrais de abastecimento (CEASA) em Alagoas, do canal do sertão e da unidade de beneficiamento de Igaci foram obtidos no Instituto de Desenvolvimento Rural de Alagoas (IDERAL), em formato *shapefile*.

Para realização do processamento, a base de dados como um todo foi padronizada em um sistema único de coordenadas mais adequado para a região de Alagoas, WGS 1984 UTM Zone 24S, fazendo desta uma base com referência métrica. Assim, foi possível obter valores de distância, área, perímetro, dentre outras informações necessárias para construção desta pesquisa.

### **5.2.3. MCE**

Como forma de definir as melhores áreas para impulsionar os cultivos abordados nesta pesquisa, com base em fatores e restrições pertinentes à área de estudo, utilizou-se da MCE. De acordo com Pinto et al. (2014), a MCE busca priorizar os aspectos biológicos e a heterogeneidade da área de estudo e os anseios socioeconômicos da população. Portanto, a MCE foi aplicada para realizar o zoneamento do cultivo de frutas em Alagoas. Para isso foram utilizadas as bases de dados ambientais pertinentes ao desenvolvimento da planta, indutores de desenvolvimento do cultivo, como irrigação, escoamento da produção, beneficiamento dos frutos, dentre outros. As condições naturais da área de estudo, como pluviometria, temperatura, declividade e tipo de solo, também foram consideradas. Além disso, restrições à expansão do cultivo, principalmente relacionadas a áreas de proteção ambiental e povos tradicionais foram inseridas na análise. Nas Tabelas 5.2 e 5.3 encontra-se um resumo dos fatores e restrições utilizados na análise, bem como a fonte dos dados e os parâmetros abordados para cada critério.

Tabela 5.2. Detalhamento dos fatores.

Base de dados	Fonte do dado	Critério	Referência
Pluviometria	NASA	Padrão de variação adequado de acordo com as características de cada espécie frutífera	Tabela S1
Temperatura			
Declividade	INPE	Declividade adequada para cada tipo de cultivo, de acordo com os padrões necessários, além da possibilidade de mecanização do cultivo	Tabela S1
Tipo de Solo	IBGE	Solos mais adequados para cada tipo de cultivo	Tabela S1
Centros Urbanos		Áreas próximas aos centros urbanos permitem maior facilidade de comercialização das frutas cultivadas, além de proporcionar menor tempo de transporte, permitindo a diminuição de injúrias e problemas quanto à perecibilidade	von Thünen (1826)
Trechos de Drenagem		Maior proximidade dos corpos hídricos com intuito de facilitar o processo de irrigação. Porém, respeitando uma distância mínima de 30 metros	Lei Federal nº 12.651/2012
Massas d'água		Proximidade das rodovias de forma a facilitar o processo de escoamento das frutas produzidas, respeitando a faixa de domínio	von Thünen (1826)
Rodovias	CODEVASF	Áreas mais próximas dos perímetros de irrigação são mais adequadas por permitirem maior facilidade de acesso à irrigação	von Thünen (1826)
Perímetros de Irrigação		Proximidade do CEASA permite maior facilidade no processo de comercialização dos cultivos	von Thünen (1826)
CEASA Alagoas	IDERAL	Maior proximidade dos corpos hídricos com intuito de facilitar o processo de irrigação. Porém, respeitando uma distância mínima de 30 metros	Lei Federal nº 12.651/2012
Canal do Sertão		Cultivos realizados nas proximidades da unidade de beneficiamento permitem um processamento mais rápido da fruta, agregando valor e diminuindo a perecibilidade	von Thünen (1826)
Unidade de Beneficiamento de Igaci			

Fonte: Autores (2022).

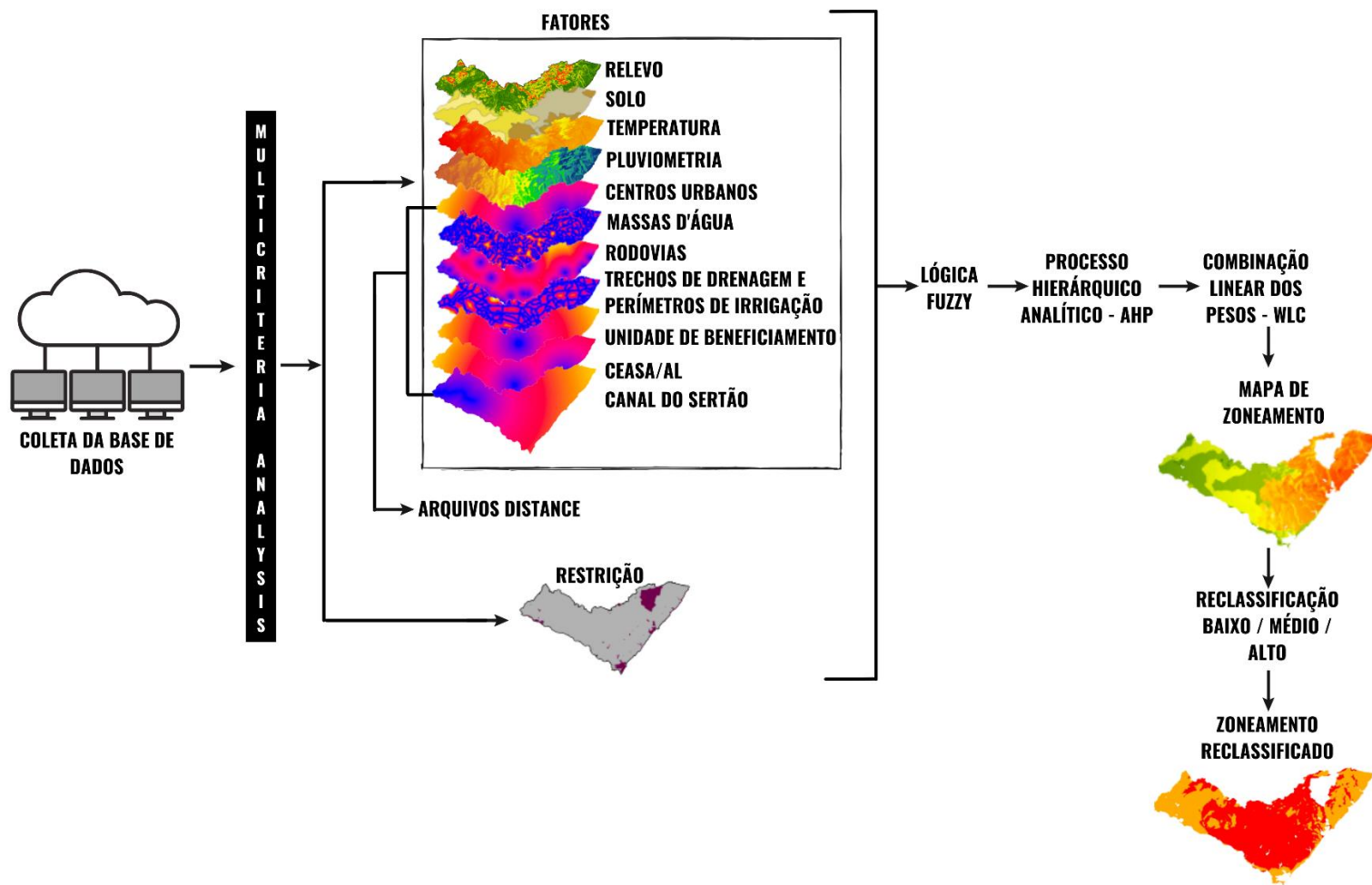
Tabela 5.3. Detalhamento das restrições.

Base de dados	Fonte do dado	Restrições	
		Critério	Referencia
Unidade de Conservação - Conservação Sustentável	IBGE	Estar fora dos limites das Unidades de Conservação	Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000
Unidade de Conservação – Proteção Integral		Estar fora dos limites das Unidades de Conservação	Resolução CONAMA nº 428, 17 de dezembro de 2010
Terras Indígenas	Fundação Nacional do Índio (FUNAI)	Estar fora dos limites das Terras Indígenas e com distância mínima de 8km.	Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março, 2015
Estado de Alagoas	IBGE	Está dentro dos limites do estado de Alagoas	-

Fonte: Autores (2022).

O zoneamento do cultivo, buscou identificar as melhores áreas para o desenvolvimento das frutas, levando em consideração as variáveis de indução, como forma de aumentar a adequabilidade natural das áreas, bem como as restrições, que foram definidas como barreiras à expansão das atividades agrícolas na região. Na Figura 5.2 encontra-se exposto o fluxograma metodológico referente à análise multicritério aplicada no estudo em questão.

Figura 5.2. Fluxograma metodológico da análise multicritério.



Fonte: Autores (2022).

O mapa de restrição foi gerado pela soma de todas as áreas inadequadas para o cultivo das frutas selecionadas (Watson and Hudson, 2015). Essas áreas apresentam aspectos locacionais, geomorfológicos e principalmente ambientais que inviabilizam o cultivo, como restrições locacionais (ocupação indígena ou unidades de conservação) (Magalhães et al., 2020b).

Quanto aos fatores, estes, bem como os pontos de controle atrelados aos mesmos (Tabela 5.4), foram ordenados de acordo com sua importância. Em seguida, eles foram convertidos para uma escala de adequabilidade, com variação de 0 a 255, a partir da utilização da lógica *FUZZY*. A definição dos pontos de controle para as funções *FUZZY* foi baseada nas necessidades de cada cultivo a partir da revisão de literaturas conhecidas (Tabela S1). As frutas selecionadas para estudo foram as principais frutas produzidas em cada um dos sete polos de Alagoas (Tabela 5.1).

Tabela 5.4. Pontos de controle utilizados na MCE.

Fator	Formato da Função	Tipo de Função	Pontos de Controle			
			a	b	c	d
Pluviometria	Simétrica crescente	Sigmoidal	Pontos de controle associados às características de cada espécie frutífera			
Temperatura	Simétrica	Sigmoidal	Pontos de controle associados às características de cada espécie frutífera			
Tipo de Solo	No <i>FUZZY</i> – Stretch realizado de acordo com a prioridade de solo definida para cada espécie frutífera					
Relevo	Decrescente	Linear	Pontos de controle associados às características de cada espécie frutífera			
Distância de massas d'água	Decrescente	Sigmoidal	100 m	Max		
Distância de trechos de drenagem e perímetro de irrigação	Decrescente	Sigmoidal	100 m	Max		
Distância de rodovias	Decrescente	Formato de J	300 m	Max		
Distância de unidades de beneficiamento	Decrescente	Sigmoidal	2.000 m	Max		
Distância de centros urbanos	Decrescente	Linear	3.000 m	Max		
Distância do CEASA	Decrescente	Sigmoidal	2.000 m	Max		
Distância do Canal do Sertão	Decrescente	Sigmoidal	100 m	Max		

Fonte: Autores (2022).

Após a definição dos fatores e restrições, foi realizada a hierarquização dos fatores por meio da aplicação do método AHP. A vantagem principal da AHP é a manipulação de fatores determinantes no processo de decisões (Jaganathan et al., 2007). Os cálculos matemáticos são mais simplificados e compreensíveis, fazendo desta uma técnica ideal para ser empregada no processo de avaliação dos fatores

inseridos na análise me questão. De acordo com Vaidya e Kumar (2006), a AHP leva em conta dados, experiências, percepções e intuições de uma maneira lógica e completa, permitindo que sejam feitas escalas de prioridades ou de pesos.

Posterior a hierarquização dos fatores, foi realizada a comparação par a par, segundo a metodologia de Saaty (1977), em que é aplicada uma escala de intensidade de preferência entre os elementos analisados (Pohekar and Ramachandran, 2004). O módulo *WEIGHT* no *software* IDRISI® funciona em uma escala de 9 pontos. É possível atribuir valores de menor importância [extremamente (1/9), muito fortemente (1/7), fortemente (1/5), moderadamente (1/3)], igual importância (1) ou maior importância [moderadamente (3), fortemente (5), muito fortemente (7), extremamente (9)] (Eastman, 2012).

Para análise dos pesos, foram criados blocos entre os pares de fatores para determinar sua relevância para a análise geral. O bloco 1 foi composto pelas variáveis consideradas mais importantes para a análise (pluviometria, temperatura, declividade e tipo de solo), seguidas das variáveis estruturais (distância das massas d'água, dos trechos de drenagem e dos perímetros de irrigação) e a última composta pelas variáveis de escoamento e comercialização (distância os centros urbanos, da unidade de beneficiamento do município de Igaci e das rodovias). Dentro de cada bloco, as variáveis foram consideradas de igual importância (1). Essa importância diminuiu a cada bloco subsequente: as variáveis do bloco 2 foram consideradas moderadamente menos importantes (1/3) e 3 fortemente menos importantes (1/5) quando comparadas ao primeiro. O módulo *WEIGHT* facilitou esta análise organizando os fatores em uma matriz de pares e calculando sua razão de consistência. Para a metodologia utilizada, a consistência apresentou 0,01 (valores menores que 0,1 indicam boa consistência) (Eastman, 2012).

De posse de todos os dados, foi realizada uma análise multicritério usando o processo de agregação de WLC. Ao final, foram gerados os mapas de adequabilidade referente ao zoneamento do cultivo para cada uma das frutas pesquisadas em Alagoas.

Após a obtenção do zoneamento, como forma de identificar mais precisamente e melhorar a visualização e interpretação das áreas zoneadas, os arquivos WLC foram reclassificados, sendo inseridos em três classes de acordo com o nível de adequabilidade (Tabela 5.5). As classes foram definidas com base nas informações fornecidas no Tutorial do *software* Terrset (CLARKLABS, 2020).

Tabela 5.5. Reclassificação dos mapas de zoneamento.

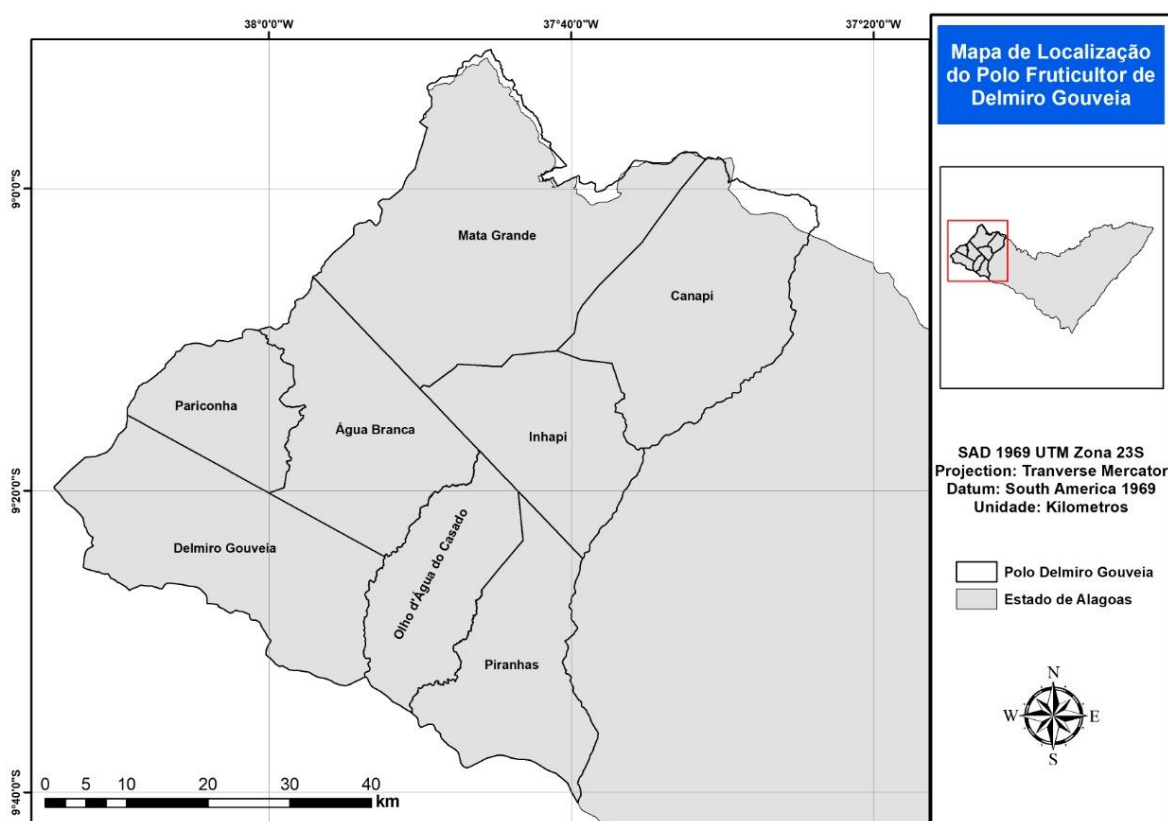
Valor de adequabilidade	Valor reclassificado	Classe
0 – 130	1	Baixa adequabilidade
130 – 230	2	Média adequabilidade
230 – 255	3	Alta adequabilidade

Fonte: Autores (2022).

#### 5.2.4. Aprofundamento do estudo

Após realização da análise multicritério, como forma de aprofundar as análises realizadas e para a discussão acerca do desenvolvimento socioeconômico da população composta por agricultores familiares que cultivam frutas em Alagoas, primeiramente foi delimitado um polo específico para estudo, sendo este o polo 2 – Delmiro Gouveia (Figura 5.3).

**Figura 5.3.** Mapa de localização do polo 2 – Delmiro Gouveia.



Fonte: Autores (2022).

O polo de Delmiro Gouveia se localiza na extremidade oeste do estado de Alagoas, formado por 8 municípios, sendo: Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Olho D'Água do Casado, Pariconha, Piranhas e o município responsável pelo

gerenciamento cumprindo o papel de sede regional Delmiro Gouveia, o mesmo está inserido na mesorregião do Sertão Alagoano. A localização do município sede junto a sua baixa altitude (256 m) lhe garante um clima típico das regiões semiáridas, com apenas uma estação chuvosa no outono/inverno, as temperaturas variam entre 18 e 38 °C. Fazem parte da região do Semiárido brasileiro os municípios das regiões Nordeste e Sudeste que, assim como os do polo de Delmiro Gouveia, atendem a pelo menos um dos seguintes critérios: precipitação média anual inferior a 800 milímetros, índice de aridez de até 0,5 e risco de seca maior que 60% (Brasil, 2021).

Os municípios do polo de Delmiro Gouveia possuem de 9 a 53 mil habitantes cada, tendo Olho D'Água do Casado com a menor população (9.507 pessoas, estimado em 2021) e Delmiro Gouveia com a maior (52.501 pessoas, estimado em 2021). A população ocupada nos municípios do polo varia de 3,8 em Canapi e em Mata Grande até 10,9% em Delmiro Gouveia. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita destes municípios, em 2019, variou de R\$ 7.150,99 em Canapi a R\$ 11.038,64 em Delmiro Gouveia. O salário mensal dos trabalhadores formais, em 2019, variou entre 1,7 em Delmiro Gouveia e 2,2 em Piranhas salários mínimos. No entanto, em média 53% da população do polo viveu com até meio salário mínimo, em 2010. No polo, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade, em 2010, era de 97%, em média, valor abaixo da média nacional de 99,7%. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios do polo de Delmiro Gouveia, em 2010, variou de 0,504 em Mata Grande até 0,612 em Delmiro Gouveia, valores menores que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado de Alagoas, em 2010. A taxa de mortalidade infantil, em 2019, era de 10,148 óbitos por mil nascidos vivos. Em 2016, ocorreram, em média, 2,57 internações por diarreia por mil habitantes. Isto pode ser reflexo das condições sanitárias da população. O esgotamento sanitário adequado atende de 4,6% da população em Pariconha até 72,7% da população em Delmiro Gouveia.

Em seguida, foram selecionadas as frutas com maior nível de adequabilidade dentro deste polo. Diante das frutas selecionadas, a etapa seguinte contou com o levantamento da rentabilidade dos cultivos. Esta é uma etapa importante, uma vez que permitiu a identificação das principais frutas a serem estudadas, levando em conta o custo total de produção, desde o plantio a colheita, o valor de venda das frutas e o lucro líquido pós comercialização de 1 hectare de cada fruta. Após análise da

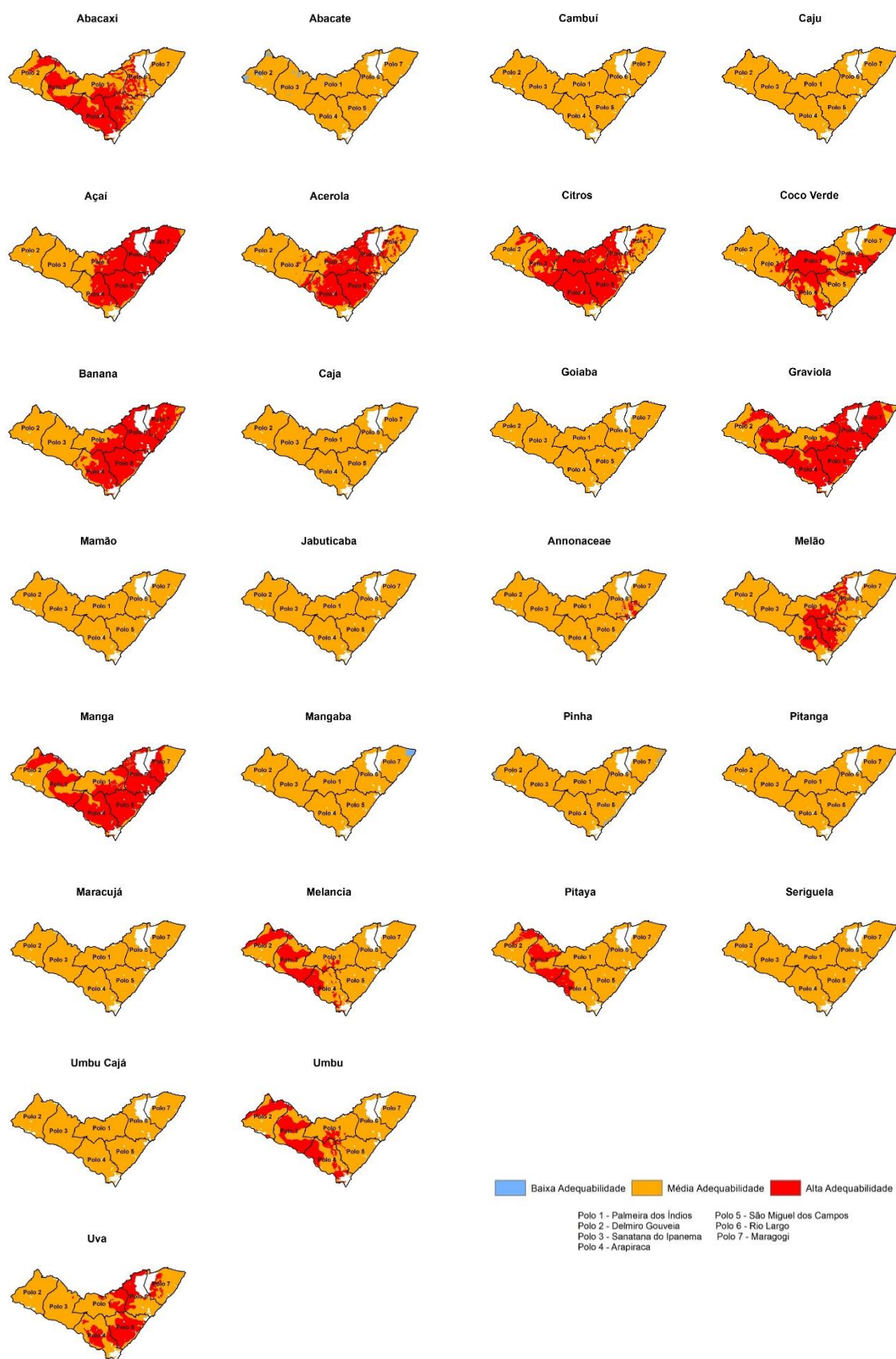
rentabilidade dos cultivos, foram selecionados os mais rentáveis. Todos os dados financeiros foram coletados de fontes públicas e demais trabalhos publicados.

Posteriormente, no *software* IDRISI®, ordenou-se as respectivas imagens resultantes da análise multicritério com o algoritmo *RANK*. As áreas de conflito entre as duas culturas foram identificadas com o algoritmo *CROSSTAB*. A ferramenta *Multi Objective Land Allocation* (MOLA), foi empregada como auxílio à decisão na alocação de áreas concorrentes e ou conflitantes. Para definição das áreas destinadas a cada tipo de cultivo, foi calculado, com base no percentual de importância de cada fruta, a área destinada ao possível plantio.

### **5.3. Resultados e discussão**

Na Figura 4 está apresentado o zoneamento do cultivo de frutas em Alagoas (reclassificado).

Figura 5.4. Resultados da análise multicritério: Mapas de zoneamento de cultivo.



Fonte: Autores (2022).

Das 27 frutas avaliadas para Alagoas, 13 apresentaram alta adequabilidade de cultivo em alguma parte do território do estado, a saber: abacaxi, açaí, acerola, banana, coco, graviola, citros, melão, manga, melancia, pitaya, umbu e uva. Entretanto, ressalta-se que, as demais frutas, embora não tenham alcançado alta adequabilidade, obtiveram adequabilidade média. Na Tabela 6 estão apresentadas a área em que cada fruta alcançou alta adequabilidade e a porcentagem que esta representa no território do estado.

Tabela 5.6. Frutas com alta adequabilidade de cultivo em Alagoas: área total e percentual em relação ao território do estado.

Frutas	Área zoneada (km <sup>2</sup> )	% de cobertura do estado
Abacaxi	11.020	39,69
Açaí	13.678	49,26
Acerola	11.761	42,36
Banana	13.542	48,77
Citros	16.024	57,71
Coco Verde	9.174	33,04
Graviola	17.346	62,47
Manga	16.291	58,67
Melancia	5.505	19,83
Melão	5.820	20,96
Pitaya	4.065	14,64
Umbu	6.350	22,87
Uva	7.062	25,43

Fonte: Autores (2022).

As frutas que alcançaram maior percentual de áreas com alta adequabilidade foram graviola, manga e citros cobrindo 62,47, 58,67 e 57,71% do território de Alagoas. A pitaya, a melancia e o melão apresentaram as menores quantidades de áreas com alta adequabilidade. Na Tabela 7 estão elencadas as frutas produzidas por polo que apresentaram alta adequabilidade e as frutas com alta adequabilidade que não são produzidas em cada polo.

Tabela 5.7. Frutas com alta adequabilidade produzidas por polo e frutas com alta adequabilidade que não são produzidas no polo.

Polos regionais						
Polo 1	Polo 2	Polo 3	Polo 4	Polo 5	Polo 6	Polo 7
Frutas com alta adequabilidade produzidas por polo						
Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Abacaxi	Açaí	Açaí
Banana	Citros	Acerola	Banana	Açaí	Banana	Acerola
Citros	Graviola	Citros	Citros	Banana	Citros	Banana
Graviola	Manga	Graviola	Graviola	Citros	Graviola	Citros
Manga	Melancia	Manga	Manga	Coco	Manga	Graviola
Umbu	Umbu	Umbu	Umbu	Graviola		Manga
				Manga		
Frutas com alta adequabilidade que não são produzidas no polo						
Açaí	Pitaya	Coco	Acerola	Acerola	Abacaxi	Uva
Acerola		Melancia	Açaí	Melão	Acerola	
Coco		Pitaya	Coco	Uva	Coco	
Melancia			Melancia		Melão	
Melão			Melão		Uva	
Uva			Pitaya			
			Uva			

Fonte: Autores (2022).

A partir dos resultados obtidos com a MCE é possível direcionar possíveis investimentos na Rota da Fruticultura Alagoana. Estes investimentos podem visar o fortalecimento do cultivo das culturas com alta adequabilidade para o polo que já são plantadas no local. Ainda, pode-se aprofundar estudos para o investimento na inserção de culturas que não são plantadas nos polos, mas que apresentaram alta adequabilidade na localidade. De acordo com Ayub e Gioppo (2007) o investimento em fruticultura começa a dar retorno no segundo ano, sendo essencial a busca por mudas de qualidade com certificado de garantia, livre de pragas e doença para o sucesso da atividade. É claro que a valoração da terra, as condições de solo, o clima (edafoclimáticas), a disponibilidade de água e as estradas que garantam o escoamento da produção também são essenciais para a prosperidade da fruticultura. Entretanto, como diversos destes fatores foram considerados na MCE, os retornos dos investimentos na Rota da Fruticultura Alagoana dependerão da eficiência produtiva e comercial do empreendedor, da sua capacidade de ofertar um produto de qualidade, de forma contínua e apto a assimilar as novas exigências do consumidor a um custo competitivo quando comparado aos seus concorrentes (Neves, 2006).

Vidal e Ximenes (2016) destacam a importância da continuidade dos investimentos do Banco do Nordeste nos financiamentos de projetos de diversificação de lavouras tradicionais de sequeiro ou irrigada por culturas produzidas localmente de melhor remuneração. A fruticultura em Alagoas é geradora de empregos diretos e indiretos, aumentando a renda dos agricultores familiares. Além disso, com o fortalecimento da fruticultura se tem a valorização das frutas produzidas localmente em substituição aos produtos importados de outras regiões do Brasil e, especialmente, de outros países (Vidal and Ximenes, 2016).

### 5.3.1. Fruticultura como forma de impulsionar a agricultura familiar em polo do Sertão Alagoano, na região do Semiárido brasileiro

Conforme apresentado na Tabela 5.7, as frutas com maior nível de adequabilidade no polo 2 – Delmiro Gouveia foram a pitaya, a melancia, o umbu, o abacaxi, a graviola, a manga e o citros. A rentabilidade de cada uma delas está apresentada na Tabela 5.8.

Tabela 5.8. Rentabilidade das frutas com alta adequabilidade no polo 2 - Delmiro Gouveia.

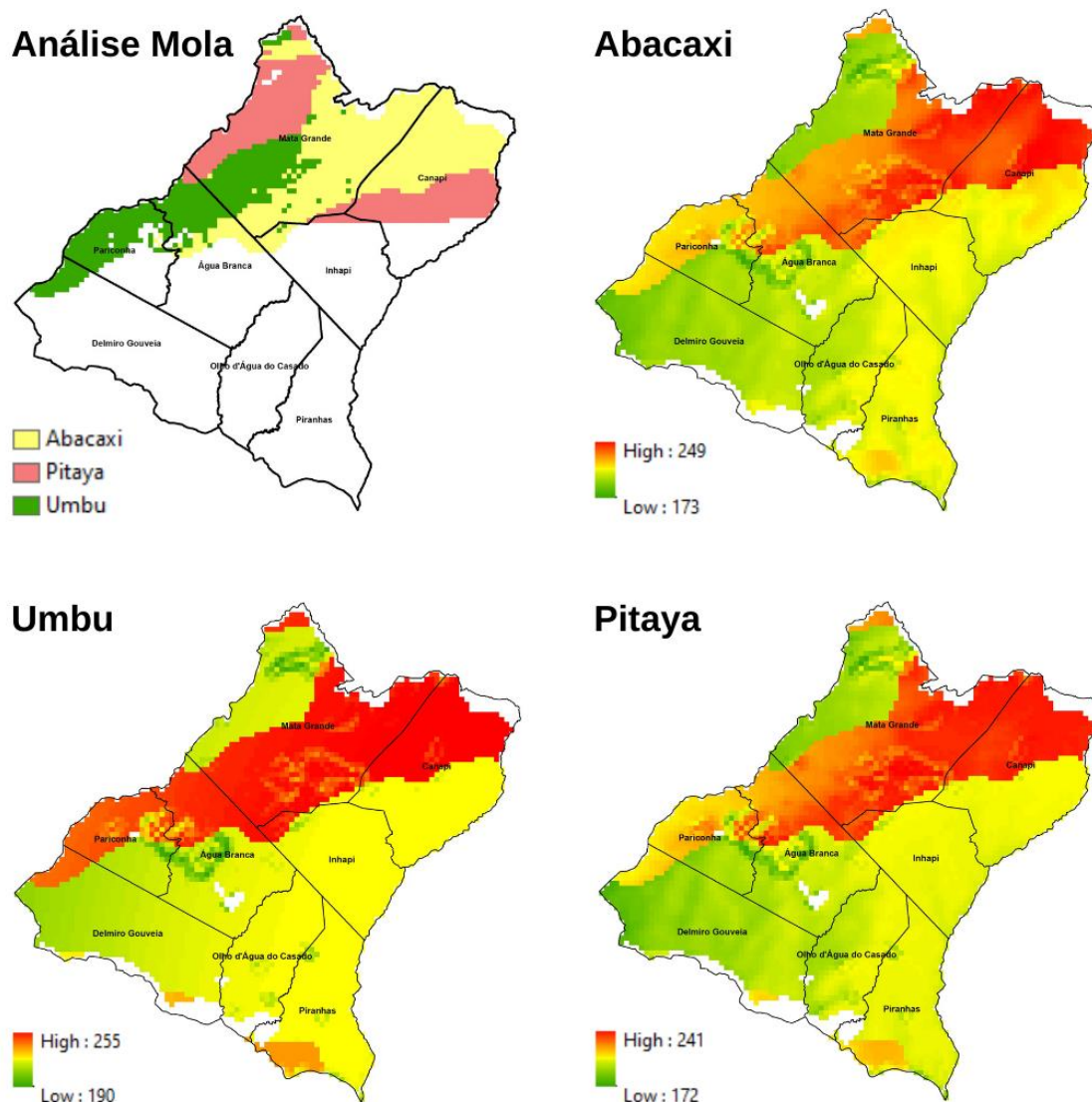
Cultura	Rentabilidade (R\$)	Referencia	Rentabilidade corrigida (2021) (R\$)
Abacaxi	24.076,61	Oliveira et al. (2019)	35.757,29
Citros	969,47	Magalhães et al. (2005)	1.852,52
Graviola	5.447,38	Pagliarini et al. (2013)	11.239,25
Manga	4.639,91	Araújo (2004)	16.247,38
Melancia	363,90	Araujo et al. (2004)	1.274,25
Pitaya	14.014,59	Marques et al. (2012)	32.603,97
Umbu	18.600,00	Conab (2017); Pereira et al. (2003)	31.336,65

Fonte: Autores (2022).

Conforme apresentado na Tabela 8, os valores de rentabilidade foram obtidos de diferentes estudos que tiveram como foco principal as frutas previamente selecionadas. Posteriormente, devido à desvalorização financeira (inflação) com o decorrer do tempo, os valores foram corrigidos com base no Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), assim como feito por Nadal

(2021). Para a realização da análise MOLA, foram selecionadas abacaxi, pitaya e umbu, as três frutas mais rentáveis que possuem alta adequabilidade para o polo de Delmiro Gouveia. Destaque-se que, pela combinação das exigências edafoclimáticas e das restrições destas culturas, as áreas de alta adequabilidade destas três culturas foram semelhantes. Assim, em uma mesma localidade há o conflito entre três cultivos diferentes pelo uso do solo. Justamente por isto o MOLA foi realizado, uma vez que esta ferramenta auxilia na resolução de usos conflitantes (Hajehforooshnia et al., 2011). Por apresentar maior valor de rentabilidade, 34% da área do polo foi destinada ao cultivo de abacaxi, e os outros 66% divididos igualmente para o cultivo de pitaya e umbu. Na Figura 5 estão apresentados os resultados desta análise. Desta forma, alocou-se cerca de 62 mil ha para abacaxi, aproximadamente 40 mil ha para pitaya e este mesmo valor para umbu.

Figura 5.5. Resultados da análise MOLA para o polo 2 – Delmiro Gouveia.



Fonte: Autores (2022).

Para este polo, os fatores temperatura e precipitação não apresentaram relevância na determinação da adequabilidade. Isso pois o patamar de temperatura e a variação de precipitação ideais para estas três culturas estavam completamente compreendidos dentro das faixas de variação encontradas no polo.

Os centros urbanos, massas d'água, trechos de drenagem e perímetros de irrigação por apresentarem distribuição espacial uniforme na área do polo tiveram pouca contribuição para a obtenção do resultado. Assim, os principais fatores observados como determinantes das áreas de alta adequabilidade foram o tipo de solo já que ambas as culturas analisadas apresentam como exigência edafoclimática o Neossolo, conforme a Tabela S1. O outro fator que pode ter contribuído foi relevo,

principalmente para a cultura do umbu, que apresentou maior adequabilidade ao relevo da região por não ter este tipo de exigência, ao contrário do abacaxi, que tem preferência de até 5% de declive. O cruzamento de duas rodovias federais pavimentadas, importante instrumento de escoamento de produção e indutora de desenvolvimento, colaborou para a alta adequabilidade das áreas para as três frutas.

A partir da seleção das áreas mais adequadas para cada um dos três cultivos mais rentáveis se tem a possibilidade de estimular e apoiar processos e oportunidades de desenvolvimento regional, em múltiplas escalas; Assim é possível que sejam articuladas ações que, no seu conjunto, promovam melhor distribuição da ação pública e investimentos no território nacional, com foco particular nos territórios de ação prioritária, conforme tipologia da PNDR: territórios de baixa renda, renda estagnada ou dinâmicos de menor renda; Ainda, se tem a convergência com os objetivos de inclusão social, de produtividade, sustentabilidade e competitividade econômica. Contudo, em relação a alocação destas áreas para a produção dos respectivos cultivos são necessários estudos complementares em relação a valoração do uso e ocupação do solo para validar a possível implantação das culturas. Além disso, também é necessária uma avaliação acerca dos canais de comercialização, do acesso ao mercado consumidor e a aplicação de um sistema de produção adequado.

#### **5.4. Conclusão**

As ferramentas de SIG se mostraram eficientes para a realização do zoneamento do cultivo de frutas em Alagoas. Tal afirmação se faz correta uma vez que, pós processamento dos dados coletados, as áreas indicadas no zoneamento condizem com os cultivos já realizados na região. Desta forma, o SIG comprova seu nível de acertabilidade, quando aplicado de forma correta e minuciosa, mostrando-se uma ferramenta poderosa e importante para os tomadores de decisão.

A alocação das frutas nas áreas mais adequadas foi possível por meio do uso das ferramentas de SIG e se mostrou promissora para o desenvolvimento de um polo localizado no Semiárido. Desta forma, a presente pesquisa contribui para a estruturação de uma cadeia produtiva da Rota da Fruticultura Alagoana de forma estratégica para o desenvolvimento nacional. Além disso, presta-se a orientar as ações, tanto de agentes públicos, quanto de produtores e empreendedores e contribui para a prospecção de interessados e potenciais investidores.

No que concerne a implantação de novos cultivos, foi possível observar onde estes podem ser realizados de forma a extrair o mais próximo possível da alta produtividade. Sendo possível identificar a cultura de frutas com valor agregado mais baixo, a frutas de alto valor agregado, permitindo maior rentabilidade e, além disso, investimento mais seguro. Contudo, ressalta-se, a necessidade de estudos complementares para possibilitar a implantação destas culturas.

## 5.5. Referências

- ABRASFrutas, 2021. **Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (ABRASFrutas)** [WWW Document]. URL <https://saberhortifrutif.com.br/faq/consumo-de-frutas-e-hortalicas/> (accessed 12.13.21).
- AHMADI MIRGHAED, F., MOHAMMADZADEH, M., SALMANMAHINY, A., Mirkarimi, S.H., 2020. Decision scenarios using ecosystem services for land allocation optimization across Gharehsoo watershed in northern Iran. **Ecol. Indic.** 117, 106645. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2020.106645>
- AKGUN, A., TÜRK, N., 2010. Landslide susceptibility mapping for Ayvalik (Western Turkey) and its vicinity by multicriteria decision analysis. **Environ. Earth Sci.** 61, 595–611. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0373-1>
- APEX-Brasil, 2021. **Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX-Brasil)** [WWW Document]. URL <https://portal.apexbrasil.com.br/> (accessed 12.13.21).
- ARAÚJO, J.L.P., 2004. Cultivo de mangueira. EMBRAPA Semiárido.
- ARAÚJO, J.L.P., CORREIA, R.C., COSTA, N.D., RAMALHO, P.J.P., 2004. **Análise dos Custos de Produção e Rentabilidade da Melancia Produzida** 21–24.
- ASSIS, L.C., CALIJURI, M.L., SALVADOR, M.M., CASTRO, J. de S., CARVALHO, C.F., 2019. Identification of Susceptible Rainfall-Induced Landslide Areas Based on Field Experiments and Multi-criteria Analysis in GIS Environment: A Proposal for Non-inventoried Areas. **Geotech. Geol. Eng.** 37, 4473–4489. <https://doi.org/10.1007/s10706-019-00922-0>
- AYUB, R.A.&, GIOPPO, M., 2007. **Investimento e Retorno na Fruticultura** 6.
- BARROS, A.H.C., FILHO, J.C. de A., SILVA, A.B. da, SANTIAGO, G.A.C.F., 2012. Climatologia do Estado de Alagoas. Bol. Pesqui. e Desenvolvimento, **EMBRAPA Solos**, 211 32.
- BRASIL, 2021. PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Mapa do Semiárido Alagoano - 2016** [WWW Document]. URL <https://dados.gov.br/dataset/mapas-de-caracterizacao-territorial1/resource/1663c826-f644-4498-9ac0-6f1ff5288699>

(accessed 1.18.22).

BRASIL, 2019. DECRETO Nº 9.810, DE 30 DE MAIO DE 2019 - **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional**. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9810.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9810.htm), Brasil.

CALIJURI, M.L., MARQUES, E.T., LORENTZ, J.F., AZEVEDO, R.F., CARVALHO, C.A.B., 2004. Multi-criteria analysis for the identification of waste disposal areas. **Geotech. Geol. Eng.** 22, 299–312. <https://doi.org/10.1023/B:GEGE.0000018358.82899.ca>

CASTRO, J. de S., COSTA, L.S., BARBOSA, G.R., ASSEMANY, P.P., CALIJURI, M.L., 2015. Use of GIS and analysis multicriteria for selecting areas with potential for the construction of universities and allotment university. **Bol. Ciencias Geod.** 21, 652–657. <https://doi.org/10.1590/S1982-21702015000300037>

Clark Labs (2020) About Clark Labs. Clark Labs. <https://clarklabs.org/>. Accessed 06 April 2022

CONAB, 2017. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Histórico mensal do Umbu (Fruto) – Conjuntura Mensal. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília.

COSTA, G.B., LYRA, R.F. da F., 2012. Análise dos padrões de vento no Estado de Alagoas. **Rev. Bras. Meteorol.** 27, 31–38. <https://doi.org/10.1590/s0102-77862012000100004>

COSTA, T. de O., ASSIS, L.R. de, CALIJURI, M.L., ASSEMANY, P.P., LIMA, G.S., 2016. Defining Priority Zones for Conservation and Ecotourism in a Protected Area. **Rev. Árvore** 40, 769–779. <https://doi.org/10.1590/0100-67622016000500001>

CRUZ, S.C.S., PEREIRA, F.R.D.S., SANTOS, J.R., DE ALBUQUERQUE, A.W., PEREIRA, R.G., 2008. Nitrogen fertilization for corn cultivated under a no-tillage system in the State of Alagoas, Brazil. **Rev. Bras. Eng. Agric. e Ambient.** 12, 62–68. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662008000100009>

EASTMAN, J.R., 2012. **IDRISI Selva Tutorial, Manual Version 17.0**.

FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **FAOSTAT - Data - Production** [WWW Document]. URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (accessed 12.13.21).

FEIZIZADEH, B., SHADMAN ROODPOSHTI, M., JANKOWSKI, P., BLASCHKE, T., 2014. A GIS-based extended fuzzy multi-criteria evaluation for landslide susceptibility mapping. **Comput. Geosci.** 73, 208–221. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2014.08.001>

FRAGA, M.D.S., ULIANA, E.M., SILVA, D.D. da, CAMPOS, F.B., CALIJURI, M.L., SANTOS, D.M. de S., 2018. Climatic zoning for eucalyptus cultivation through strategic decision analysis. **Ambient. e Agua - An Interdiscip. J. Appl. Sci.** 13, 1. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2119>

HAJEHFOROOSHNI, S., SOFFIANIAN, A., MAHINY, A.S., FAKHERAN, S., 2011.

Multi objective land allocation (MOLA) for zoning Ghamishloo Wildlife Sanctuary in Iran. *J. Nat. Conserv.* 19, 254–262. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2011.03.001>

IBGE, 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - **Panorama: Brasil/Alagoas** [WWW Document]. URL <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al> (accessed 12.13.21).

JAGANATHAN, S., ERINJERI, J.J., KER, J.I., 2007. Fuzzy analytic hierarchy process based group decision support system to select and evaluate new manufacturing technologies. *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 32, 1253–1262. <https://doi.org/10.1007/s00170-006-0446-1>

LORENTZ, J.F., CALIJURI, M.L., MARQUES, E.G., BAPTISTA, A.C., 2016. Multicriteria analysis applied to landslide susceptibility mapping. *Nat. Hazards* 83, 41–52. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2300-6>

MAGALHÃES, A.F.J., NASCIMENTO, A.S., RITZINGER, C.H.S.P., AZEVÊDO, C.L.L., ALMEIDA, C.O., FILHO, H.P.S., CARVALHO, J.E.B., SOUZA, L.D., SOUZA, L.S., SANTANA, M.A., SANCHES, N.F., PASSOS, O.S., COELHO, Y.S., 2005. Sistema de Produção para Pequenos Produtores de Citros do Nordeste. *Sist. Produção*, 17. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica.

MAGALHÃES, I.B., CABRAL DE BARROS NOGUEIRA, G.C., LAGE ALVES, I.S., CALIJURI, M.L., LORENTZ, J.F., ALVES, S. do C., 2020a. Site suitability for photovoltaic energy expansion: A Brazilian's high demand states study case. *Remote Sens. Appl. Soc. Environ.* 19. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100341>

MAGALHÃES, I.B., PEREIRA, A.S.A. DE P., CALIJURI, M.L., ALVES, S. DO C., SANTOS, V.J. dos, LORENTZ, J.F., 2020b. Brazilian Cerrado and Soy moratorium: Effects on biome preservation and consequences on grain production. *Land use policy* 99, 105030. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105030>

MAJID, M., MIR, B.A., 2021. Landfill site selection using GIS based multi criteria evaluation technique. A case study of Srinagar city, India. *Environ. Challenges* 3, 100031. <https://doi.org/10.1016/J.ENVC.2021.100031>

MALCZEWSKI, J., 2006. GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 20, 703–726. <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>

MARQUES, V.B., RAMOS, J.D., ARAÚJO, N.A.D., MOREIRA, R.A., 2012. Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) production costs and profitability as influenced by the organic fertilization of the soil. undefined.

MEMBELE, G.M., NAIDU, M., MUTANGA, O., 2022. Examining flood vulnerability mapping approaches in developing countries: A scoping review. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 69, 102766. <https://doi.org/10.1016/J.IJDRR.2021.102766>

MOTLAGH, Z.K., SAYADI, M.H., 2015. Siting MSW landfills using MCE methodology in GIS environment (Case study: Birjand plain, Iran). *Waste Manag.* 46, 322–337. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2015.08.013>

NADAL, V.W. de, 2021. A Correção Monetária de Créditos Tributários: uma Análise sobre a Utilização da Taxa SELIC e do IGP-M. **Rev. Direito Tribut.** Atual 48, 520. <https://doi.org/10.46801/2595-6280-rdta-48-21>

NEVES, M.C.M., 2006. QUAL A **MELHOR REGIÃO PARA INVESTIR EM FRUTICULTURA? HORTIFRUTI** Bras. - Março 2006.

OLIVEIRA, R.C.K. DE, KRAUSE, W., GRZEBIELUCKAS, C., SANTOS, J.S.C., 2019. Rentabilidade do cultivo de abacaxi: um estudo em Tangará da Serra / MT. **XXVI Congr. Bras. Custos** – Curitiba, PR, Bras. 11 a 13 novembro 2019 Rentabilidade.

PAGLIARINI, M.K., MOREIRA, E.R., MARIANO, F.A. DE C., NASSER, M., 2013. CUSTO DE PRODUÇÃO E LUCRATIVIDADE DA CULTURA DA GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA, ESTADO DE SÃO PAULO. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 6, nov./dez. 2013.

PEREIRA, S.C., GAMARRA-ROJAS, C.F.L., GAMARRA-ROJAS, G., LIMA, M., GALLINDO, F.A.T., 2003. Plantas úteis do Nordeste do Brasil. Recife Centro Nord. **Informações sobre Plantas - CNIP; Assoc. Plantas do Nord.** - APNE, 2003.

PINTO, F., BARBOSA, R.I., KEIZER, E.H., CAMPOS, C., LAMBERTS, A., SOUZA, B., AZEVEDO, R.B., BORGES, O.B., MARINHO BRASIL, S.B., CARDOSO, G.C., MACEDO, L., 2014. Multi-criteria analysis to select site to a protected area in the largest savanna of the Amazonia (ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA A SELEÇÃO DE UMA ÁREA DE CONSERVAÇÃO NA MAIOR SAVANA DA AMAZÔNIA. **Acta Geográfica** 8, 50–70.

POHEKAR, S.D., RAMACHANDRAN, M., 2004. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning - A review. **Renew. Sustain. Energy Rev.** 8, 365–381. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2003.12.007>

ROY, B., 1996. **Modeling Comprehensive Preferences: Three Operational Approaches for Progressing beyond the Description Problematic.** [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1_11)

SAATY, T.L., 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **J. Math. Psychol.** 15, 234–281.

SÁNCHEZ-LOZANO, J.M., TERUEL-SOLANO, J., SOTO-ELVIRA, P.L., SOCORRO GARCÍA-CASCALES, M., 2013. Geographical Information Systems (GIS) and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods for the evaluation of solar farms locations: Case study in south-eastern Spain. **Renew. Sustain. Energy Rev.** 24, 544–556. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.03.019>

SILVA, P.R. DE F., CALHEIROS, S.Q.C., 2019. **O Estado de Alagoas no contexto regional nordestino.** *Confins.* <https://doi.org/10.4000/confins.21096>

VAIDYA, O.S., KUMAR, S., 2006. Analytic hierarchy process: An overview of applications. **Eur. J. Oper. Res.** 169, 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>

VIDAL, M. DE F., XIMENES, L.J.F., 2016. Comportamento recente da fruticultura nordestina : área , valor da produção e comercialização. **Cad. Setorial ETENE** 1, 18–

26.

VON THÜNEN, J.H., 1826. **Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie.**

WATSON, J.J.W., HUDSON, M.D., 2015. Regional Scale wind farm and solar farm suitability assessment using GIS-assisted multi-criteria evaluation. **Landsc. Urban Plan.** 138, 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.001>

ZAMBRANO-ASANZA, S., QUIROS-TORTOS, J., FRANCO, J.F., 2021. Optimal site selection for photovoltaic power plants using a GIS-based multi-criteria decision making and spatial overlay with electric load. **Renew. Sustain. Energy Rev.** 143, 110853. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2021.110853>

## 6. CONCLUSÃO GERAL

Este trabalho objetivou propor uma metodologia para diagnóstico e estruturação de uma rota de integração nacional utilizando abordagem participativa e sistemas de informação geográfica.

Os resultados obtidos no capítulo 1 mostraram a efetividade da metodologia proposta, principalmente por permitir a participação da população diretamente envolvida. Por meio da elaboração do diagnóstico situacional e das ferramentas do DRP, foi possível a elaboração de uma carteira de projetos para cada um dos polos alagoanos.

No capítulo 2 foi possível aprofundar o diagnóstico por meio de análise espacial. Assim, realizou-se o zoneamento do cultivo de frutas a partir das ferramentas de SIG. Permitindo aos tomadores de decisão, a visualização da adequabilidade de cada uma das frutas analisadas ao longo do estado. Além disso, a partir do refinamento da análise, foi possível alocar um arranjo ideal visando maior rentabilidade para os produtores do semiárido alagoano.

É importante ressaltar o potencial de replicabilidade da metodologia aqui proposta, sendo esse o principal intuito do trabalho desenvolvido. Além disso, a padronização de uma metodologia possibilitará a comparação e a integração entre as diferentes rotas e/ou das diferentes regiões do país.

A metodologia proposta torna-se atrativa também pelo fato de possuir baixo custo, considerando-se que muito pôde-se obter a partir das consultas às prefeituras, das análises em ambiente SIG e das oficinas de DRP, que apesar de configurarem

coleta de dados primários, foram divididas de forma a abarcar todo o estado a partir de municípios estratégicos sem que fosse necessário a visita individual a cada um deles.

Ressalta-se a necessidade de se considerar além da análise espacial apresentada, um estudo complementar acerca da valoração da terra para uma melhor interpretação da decisão de investimento. Além da análise a respeito da demanda do mercado consumidor.

## 7. REFERÊNCIAS GERAIS

BRASIL. Decreto. 9.810, de 30 de maio de 2019. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-9810-de-30-de-maio-de-2019-148360000>. Acesso em: 19 de janeiro de 2022.

DE OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco. Reflexões sobre o uso de metodologias participativas como instrumento de trabalho em comunidades rurais. **Revista em Extensão**, v. 14, n. 1, p. 30-51, 2015. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/28003>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

PEREIRA, J. R. **Diagnóstico rápido participativo emancipador: a base para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos da reforma agrária**. Viçosa-MG: Editora da UFV, 1998.

IPEA; PNUD; FJP. 2019. **Radar IDHM: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período de 2012 a 2017**. Brasília. Disponível em: <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AKWQ6wc466CJtME&cid=124653557C0404EC&id=124653557C0404EC%2123007&parId=124653557C0404EC%2122848&o=OneUp>. Acesso em: 19 de janeiro de 2022.

## APÊNDICE

**Tabela S1.** Condições preferenciais para o cultivo de frutas.

Fruta	Precipitação anual	Temperatura	Solo	Declividade
Abacate	Superior a 1.200mm	Temperatura diurnas entre 18°C e 25°C e noturnas entre 12°C e 20°C.	Leves, profundos e bem drenados, neutros ou levemente ácidos, férteis e húmidos. Solo com teor de argila menor que 60 % (Latosolo).	Máximo 10% de inclinação.
Abacaxi	1.000 a 1.500 mm	22 °C e 32 °C	Acidez de leve a moderada (pH de 4,5 a 5,5), textura média (de 15% a 35% de argila e mais de 15% de areia) e que não estão sujeitas a encharcamento (Neossolo).	De preferência até 5% de declive.
Açaí	2.000 a 2.700 mm	22 °C e 31,5 °C	Desde o tipo bastante argiloso até o areno-argiloso. O pH ótimo entre 4,5 e 6,5. Altos teores de matéria orgânica (Argissolo).	Preferência aos solos planos e com baixa declividade.
Acerola	1.200 a 1.600 mm	15 °C e 32 °C	Fertilidade mediana e solos argiloarenosos. Faixa de Ph ótima de 5,5 a 6,5 (Argissolo).	Áreas com declividade superior a 5%, recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas, como plantio em curvas de nível e fazer terraços.
Atemoia	900 a 2000 mm	18°C a 25°C	Profundos, bem drenados e ricos em matéria orgânica (Neossolo).	Quanto mais plano melhor.
Banana	Em torno de 1.900 mm	15°C a 35°C	Areno-argilosos, ricos em matéria orgânica, com boa profundidade, plano ou levemente inclinado, não sujeitos a inundação, o pH variando entre 4,5 e 7,0 (Latosolo).	Áreas com declives inferiores a 8% são as mais recomendadas.
Cajá		20°C a 28°C	Neossolo	
Caju	800 a 1.500mm	24°C a 27°C	Profundos, bem drenados, com boa fertilidade natural e baixos teores de alumínio trocável e sais solúveis (Latosolo).	Até 8% de declividade.
Cambuí	1.000 a 2.500mm	20°C a 25°C	Profundo, rico em matéria orgânica, com boa capacidade de retenção de umidade, e pH entre 4,5 a 5,6 (Argissolo).	Quanto mais plano melhor
Goiaba	800 a 1.000 mm	25 °C a 28 °C	Areno-argilosos profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica e com pH entre 5,0 e 6,5 (Neossolo).	Pouca declividade
Graviola	Superior a 1.000mm	21°C a 30°C	Solos ricos em matéria orgânica, bem drenados e com pH ligeiramente ácido de 6,0 a 6,5 (Neossolo).	Quanto mais plano melhor

Fruta	Precipitação anual	Temperatura	Solo	Declividade
Jaboticaba	1200 a 1500 mm	20°C a 25°C	Profundo, rico em matéria orgânica, com boa capacidade de retenção de umidade, e pH entre 4,5 a 5,6 (Argissolo).	Quanto mais plano melhor
Laranja	900 a 1.500 mm	23°C a 32° C	Desenvolvem-se melhor em solos areno-argilosos (Argissolo).	Áreas com solos argilosos e declive maior que 18% ou com solos arenosos e declive maior que 15% não são adequados.
Limão	900 a 1.500 mm	23°C a 32° C	Desenvolvem-se melhor em solos areno-argilosos (Argissolo).	Áreas com solos argilosos e declive maior que 18% ou com solos arenosos e declive maior que 15% não são adequados.
Mamão	1.800 a 2.000 mm	22 °C a 26 °C	Textura areno-argilosa, com pH de 5,5 a 6,7 (Neossolo).	Menor que 8%
Manga	750 a 2.500 mm	24°C a 30°C	Solos areno-argilosos, soltos, profundos e de boa fertilidade. pH entre 5,5 e 6,8. Melhor em Neossolo Quartzarênico.	
Mangaba	750 a 1.600 mm	24 °C e 26 °C	Neossolos Quartzarênicos	
Maracujá	800 a 1.700mm	23°C a 25°C	Mais indicados os solos arenosos ou levemente argilosos. A faixa de pH ideal para a cultura é a de 5,0 a 6,0, profundos e bem drenados (Espodossolo).	
Melancia	300 a 550 mm (por ciclo, que dura em média de 65 a 110 dias)	25°C e 30°C	Textura arenosa ou média. Neossolos Quartzarênicos.	
Pinha	Próximo de 1000mm, entre 800 e 1200 mm	Mínima de 10°C a 20°C e máxima de 22°C a 28°C	Profundidade e boa drenagem (Latosolo).	entre 5% e 20%
Pitanga	Entre 1000 a 2000 mm	Em torno de 20°C	Latosolo	
Pitaya	600 a 1.300mm	21°C a 29°C	Ricos em matéria orgânica, não compactados, bem drenados, de textura arenosa e areno-argilosa (neossolo).	
Tangerina	900 a 1.500 mm	23°C a 32° C	Desenvolvem-se melhor em solos areno-argilosos (Argissolo).	Áreas com solos argilosos e declive maior que 18% ou com solos arenosos e declive maior que 15% não são adequados.
Umbú	400 a 800 mm	12°C a 38°C	Neossolo	
Umbú cajá	Acima de 600 mm	média de 27°C	Neossolo	

Fonte: Autores (2022).