

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E BIOFARMACÊUTICA**

DJEIMELLA FERREIRA DE SOUZA

**A cadeia do biodiesel sob viés do arranjo produtivo da Macaúba no norte de Minas
Gerais**

Belo Horizonte/ MG

2021

DJEIMELLA FERREIRA DE SOUZA

**A cadeia do biodiesel sob viés do arranjo produtivo da Macaúba no norte de Minas
Gerais**

Tese apresentada ao Programa de pós-graduação em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica – nível Doutorado, da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica.

Orientador: Prof. Dr. Rubén Dario Sinisterra Millán.

Belo Horizonte/ MG

2021

RESUMO

SOUZA, Djeimella Ferreira. **A cadeia do biodiesel sob viés do arranjo produtivo da Macaúba no norte de Minas Gerais**. 2021. 120f. Trabalho de Conclusão de Doutorado – Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) foi proposto em 2004 no Brasil por meio da medida provisória n.º 214 e lançado em 2005 na medida de Lei n.º 11.097. A produção do biodiesel é proveniente da biomassa e gordura animal. A política do biodiesel teve como um dos objetivos instituir na política de biocombustível a capacidade de gerar emprego e renda para a agricultura familiar em região com baixo índice de desenvolvimento, por meio da concessão do Selo de Biocombustível Social. Esse selo social concede à indústria processadora incentivos fiscais frente aos concorrentes, desde que cumpra exigências. Uma delas é a compra de matéria-prima originária da agricultura familiar. Além disso, a política incluiu o fomento ao uso da biodiversidade local para se diversificar das fontes de matéria-prima na produção do biodiesel. Desse modo, a Macaúba (*Acrocomia Aculeata*) é apresentada como potencial para a produção de biodiesel devido às características positivas do óleo e a sua rentabilidade, além da alta capacidade em gerar coprodutos. Portanto, o problema da pesquisa que norteia este estudo é: por que, apesar do potencial para produção do biodiesel, o arranjo produtivo da Macaúba apresenta papel tímido na cadeia do biodiesel? Logo, o objetivo geral é analisar o arranjo produtivo da Macaúba dentro da cadeia do biodiesel em Montes Claros – MG. A metodologia adotada é quali-quantitativa, com entrevistas semiestruturadas ao gestor da Cooperativa Riachão D’Antas, aos 72 agricultores familiares e ao gerente responsável pela compra de insumo da Petrobrás Biocombustível. A aplicação da pesquisa apresentou o perfil socioeconômico dos agricultores familiares, considerando que a Macaúba, apesar do seu baixo domínio tecnológico, representa a principal fonte de renda para as mulheres coletadoras. Contudo, embora o Selo Social propicie condições mínimas para os agricultores familiares ingressarem no mercado de commodities, não é o suficiente, pois os interesses da cooperativa e da indústria estão em desacordo. Portanto, essas divergências foram cruciais para os resultados da Macaúba serem tímidos, considerando que as principais atividades econômicas do país com Macaúbas são empreendidas pela cooperativa Riachão D’Antas, que, por sua vez, é agroextrativista. Então, devido à limitação da produção anual, o setor do cosmético é visto como mais atrativo, pois o óleo de Macaúba tem mais valor agregado.

Palavras-chave: Macaúba; Selo de Biocombustível Social; Biodiesel; Desenvolvimento rural territorial.

ABSTRACT

SOUZA, Djeimella Ferreira. **A cadeia do biodiesel sob viés do arranjo produtivo da Macaúba no norte de Minas Gerais**. 2021. 120f. Trabalho de Conclusão de Doutorado – Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

The National Biodiesel Production and Use Program (PNPB) was proposed in 2004 in Brazil through provisional measure nº 214 and launched in 2005 through law nº 11,097. Biodiesel production comes from biomass and animal fat. One of the objectives of the biodiesel policy was to institute a biofuel policy capable of generating employment and income for family farmers in a region with a low development index through the design of the Social Biofuel Seal. This social seal grants the processing industry tax incentives against competitors, if it meets requirements, one of which is the purchase of raw material originating from family farming. In addition to these characteristics, the policy included the promotion of the use of local biodiversity to diversify the sources of raw material in the production of biodiesel. Thus, Macaw palm (*Acrocomia Aculeata*) is presented as a potential to produce biodiesel due to the positive characteristics of the oil and its profitability, in addition to its high capacity to generate co-products. Therefore, the research problem that guides this study is: why, despite the potential for biodiesel production, the productive arrangement of Macaúba has a timid role in the biodiesel chain? Therefore, the general objective is to analyze the productive arrangement of Macaw palm within the biodiesel chain present in Montes Claros - MG. The methodology adopted is qualitative and quantitative, with semi-structured interviews with the manager of the Cooperativa Riachão D'Antas, the 72 family farmers and the manager responsible for purchasing inputs from Petrobras Biocombustível. The interviewees highlighted the socioeconomic profile of family farmers who, despite the low technological mastery of Macaw palm, represent the main source of income for women collectors. However, although the Social Seal provides minimum conditions for family farmers to enter the commodity market, it is not enough, as the interests of the cooperative and the industry diverge. Therefore, these divergences were crucial for Macaw palm results to be timid, considering that the main economic activities in the country with Macaw palm are by the Riachão D'Antas cooperative, which, in turn, is agroextractive. So, due to the limitation of annual production, the cosmetic sector is seen as more attractive, since Macaw Palm oil has more added value.

Keywords: Macaw palm; Social Biofuel Seal; Biodiesel; Territorial Rural Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Cadeia Produtiva do Biodiesel	12
Figura 2	Evolução brasileira da porcentagem do biodiesel no diesel	13
Figura 3	Organização do arranjo institucional do selo de biocombustível social	16
Figura 4	Produção de biodiesel e aquisição anual da agricultura familiar	20
Figura 5	Agricultura e o mercado de biodiesel e subprodutos da Macaúba	26
Figura 6	Macaúba	29
Figura 7	Público-alvo da pesquisa.	35
Figura 8	Imagem da chegada na Cooper Riachão	36
Figura 9	Galpão para produção e armazenamento do óleo da macaúba	37
Figura 10	Fluxograma da macaúba	45
Figura 11	Cadeia da macaúba para produção de biodiesel e coprodutos.	47
Figura 12	Macaúba colhida recente e macaúba antiga	60
Figura 13	Macaúba colhida há muito tempo	65
Figura 14	Imagem da chegada na Cooper Riachão.	67
Figura 15	Domínio tecnológico versus produtividade das matérias-primas	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Oleaginosas adquiridas da agricultura familiar para o biodiesel	20
Tabela 2	Análise comparativa das oleaginosas cultivadas e potenciais	31
Tabela 3	Agricultores familiares e os assentamentos em Montes Claros – MG	39
Tabela 4	Tempo de atividade de coleta da macaúba	59
Tabela 5	Fatores que incentivam a coleta da macaúba	59
Tabela 6	Uso do programa PRONAF	60
Tabela 7	Processo de aquisição de matéria-prima entre agricultor e cooperativa	61
Tabela 8	Conhecimento dos agricultores familiares sobre o PNPB	62
Tabela 9	Processo de aquisição entre agricultor e cooperativa	66
Tabela 10	Fontes de informações para melhorias na coleta da macaúba	67

LISTA DE QUADRO

Quadro 1	Tipologia de mercados para agricultura familiar	29
Quadro 2	Construto teórico da tese	34
Quadro 3	Distribuição do gênero <i>Acrocomia</i> no brasil	36
Quadro 4	Formato do questionário de acordo com os aspectos específicos	42
Quadro 5	Variáveis socioeconômicas da condição de vida	45
Quadro 6	Relacionamento cooperativa e indústria	65
Quadro 7	Relacionamento agricultores familiares e indústria.	67

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1	Panorama da produção do biodiesel no brasil 2008-2017	13
Gráfico 2	Posição familiar	51
Gráfico 3	Nível de escolaridade	52
Gráfico 4	Tamanho da propriedade rural	53
Gráfico 5	Tempo de atividade rural	53
Gráfico 6	Renda familiar	55
Gráfico 7	Meio de transporte	55
Gráfico 8	Posse de bens	56
Gráfico 9	Água canalizada	56
Gráfico 10	Instalação sanitária	57
Gráfico 11	Capital social	58
Gráfico 12	Condições de saúde	59

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO I.....	13
1 A CADEIA DO BIODIESEL.....	13
1.1 A ORGANIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES	16
1.2 O SELO DE COMBUSTÍVEL SOCIAL: O PAPEL DO GOVERNO, INDÚSTRIA E AGRICULTORES FAMILIARES.....	19
1.3 RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL COM SELO DE COMBUSTÍVEL SOCIAL	20
CAPÍTULO II.....	25
2 A TEORIA DA NOVA RURALIDADE E A AGRICULTURA FAMILIAR	25
2.1 A AGRICULTURA FAMILIAR ESCOANDO INSUMO PARA O BIODIESEL ..	27
2.2 O DESAFIO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DA MACAÚBA: OS ASPECTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS DA OLEAGINOSA	30
2.3 ARGUMENTAÇÃO TEÓRICA	34
CAPÍTULO III	35
3 MÉTODOS E TÉCNICAS	35
3.1 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO METODOLÓGICO	37
3.3 TABULAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	45
CAPÍTULO IV.....	46
4 ANÁLISES	46
4.1 INSERÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES NO ARRANJO DO BIODIESEL EM MONTES CLAROS – MG	46
4.1.1 PERFIL DOS AGRICULTORES FAMILIARES	49
4.1.2 CONDIÇÕES DE VIDA DOS AGRICULTORES FAMILIARES COLETORES DE MACAÚBA	54
4.3 RELACIONAMENTO ENTRE A COOPERATIVA X AGRICULTORES FAMILIARES X PETROBRÁS.....	65
4.4 OS GARGALOS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA MACAÚBA	69
5 CONCLUSÕES.....	73
REFERÊNCIAS.....	75

ANEXO I – ENTREVISTA COM O GERENTE DA COOPERATIVA.....	84
ANEXO II– ENTREVISTA COM OS AGRICULTORES FAMILIARES	86
ANEXO III– ENTREVISTA COM OS AGRICULTORES FAMILIARES.....	91

1 INTRODUÇÃO

A organização produtiva e econômica do biodiesel foi estruturada e regulamentada pelo Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em 2004. O objetivo principal foi colocar o Brasil na corrida por um biocombustível viável, capaz de substituir a demanda do petróleo e, ao mesmo tempo, diminuir a importação do diesel.

A critério de inovação, a organização do PNPB tornou-se notória por apresentar, no início do programa, resultados esperançosos do número de famílias de agricultores familiares no fornecimento de matéria-prima em diversas regiões brasileiras. A conotação era de que existia uma possibilidade de escalar tanto novas fontes de matérias-primas como aumentar a participação da agricultura familiar no fornecimento.

Entretanto, com o progressivo amadurecimento do programa, ficaram cada vez mais evidentes algumas fragilidades. Citam-se a predominante participação da soja, a ineficiência em apresentar resultados sólidos da diversidade de matéria-prima na produção do biodiesel em grande escala e a falta de suporte ao agricultor familiar.

Em termos simplórios, o Selo de Biocombustível Social seria capaz de estimular tanto o agricultor familiar quanto a indústria, por meio do estabelecimento de incentivos fiscais e acesso a financiamento (para empresas) e assistência técnica e treinamento de manejo do cultivo (para os agricultores).

Esse modelo deu certo inicialmente, pela aderência de agricultores com estruturas de cooperativismo bem estabelecidas na Região Sul do país e pelo trabalho de campo e incentivo financeiro da Petrobrás no Nordeste. Por isso, a cadeia foi sendo consolidada com adição gradual do percentual de biodiesel ao diesel.

Alguns pesquisadores céticos afirmam que a participação da soja na cadeia do biodiesel é um risco para o encarecimento dos preços, visto que também está presente na cadeia de alimentos, por isso é uma ameaça à segurança alimentar. Portanto, esperam-se do governo ações mais concretas em relação ao uso de outros insumos e ao suporte aos agricultores familiares.

Nesse contexto, adentra-se ao problema do estudo desta tese de doutorado. O Brasil possui uma biodiversidade pouco explorada comercialmente, e esse é o caso da Macaúba, a palma nativa no país, cuja espécie é a *Acrocomia aculeata* pertencente à família *Aceraceae*. Com grande dispersão é encontrada em diversos estados brasileiros, sendo a maior concentração no Centro-Oeste e Sudeste (CICONINI, 2012).

Em um período marcado pela corrida “para a melhor matéria-prima”, a Macaúba apresentou resultados que apontavam para uma possível solucionadora dos gargalos da cadeia de fornecimento para produção do biodiesel. De acordo com Nobre et al. (2014), as razões para utilizar a Macaúba são: capacidade agrícola, óleo menos insaturado, a não geração de resíduo e o fato de não competir com o setor alimentício. Desse modo, o problema do estudo busca responder por que razão, apesar do potencial para produção do biodiesel, o arranjo produtivo da Macaúba apresenta papel tímido na cadeia do biodiesel.

Nesse contexto, o objetivo geral da tese de doutorado é analisar o arranjo produtivo da Macaúba dentro da cadeia do biodiesel em Montes Claros – MG, e, especificamente pretende-se:

- i. Analisar a organização social entre a cooperativa, Petrobrás Biocombustível, e os agricultores familiares;
- ii. Verificar como a alternativa da Macaúba para a produção de biodiesel, a partir dos desdobramentos das ações do PNPB, contribui (ou não) para alteração do sistema de produção entre os familiares de Montes Claros – MG, bem como analisar a atuação dos agentes envolvidos — agricultura familiar, Petrobrás Biocombustíveis (PBio, subsidiária da Petrobrás agrocombustíveis).

Para tanto, este estudo pretende contribuir nas discussões referentes à participação da Macaúba e dos agricultores familiares favorecidos pela política de biodiesel no país; nas relações de poder desiguais entre os agentes do arranjo produtivo da Macaúba dentro do PNPB; e as barreiras científicas e tecnológicas no desenvolvimento da cadeia da Macaúba.

Diante do exposto, na introdução, são apresentados uma breve discussão e os objetivos do estudo. Posteriormente, no desenvolvimento, são apresentados cinco capítulos, sendo que o Capítulo I aborda uma discussão teórica sobre a cadeia do biodiesel, a construção do selo de biocombustível social e os resultados da produção a partir dele. No capítulo II, são elucidados o desenvolvimento rural territorial e o desafio da produção da agricultura familiar na cadeia do biodiesel. No capítulo III, apresentam-se os métodos e técnicas adotados ao longo da construção desta tese. O capítulo IV exhibe os resultados e as discussões divididos em: inserção da agricultura familiar na cadeia do biodiesel, o perfil socioeconômico dos agricultores familiares, o relacionamento com a cooperativa e a Petrobrás e o gargalo tecnológico da Macaúba. Por fim, no capítulo V, são expostas as considerações finais do estudo.

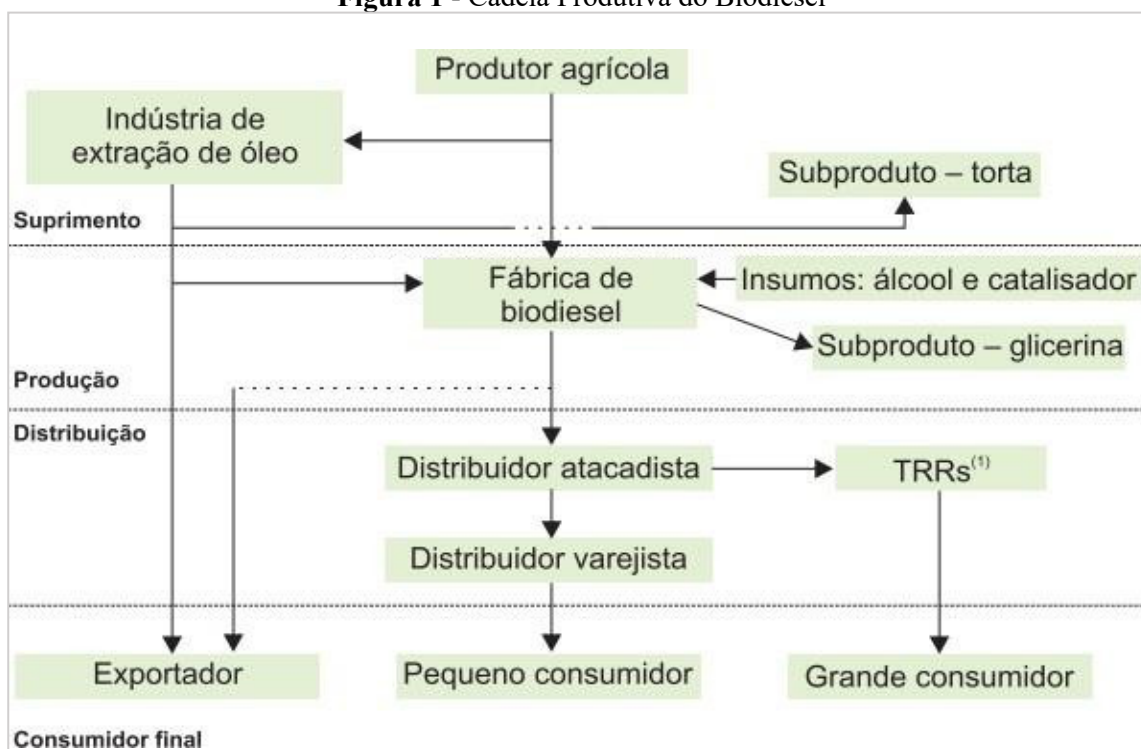
CAPÍTULO I

1 A CADEIA DO BIODIESEL

Este capítulo retrata o modelo institucional adotado pelo Brasil para implementar a cadeia do biodiesel. Há um conjunto de tributos que tornam o país reconhecido como uma potência mundial no setor do agronegócio. Além do case de sucesso com etanol, tornando o país um exportador de biocombustível, outras características fizeram o governo brasileiro investir na criação da cadeia do biodiesel, sendo essas: as condições climáticas, a abundância de solo, a tecnologia e o momento político e econômico mundial vivido no fim dos anos 2000, sob efeito da crise ecológica e escassez do petróleo. Tais aspectos culminaram na agenda governamental das principais potências econômicas na busca de uma solução para substituir o uso do diesel.

É nesse cenário que o Brasil formula o programa do biodiesel representando, então, uma oportunidade de criar novos negócios usando a biodiversidade e visando, no primeiro momento, abrir um novo mercado para o escoamento da soja. Destaca-se, igualmente, a obrigação do país em desenvolver energia limpa na sua matriz. Então, o lançamento do PNPB é um melhoramento de tentativas anteriores como Programa de Óleos Vegetais para fins energéticos (PROÓLEO) em 1975 (ROSA et al, 2003), Programa de Óleos vegetais (OVEG) em 1983 e Programa Brasileiro de Desenvolvimento tecnológico do biodiesel (PROBIODIESEL) em 2002, que foram frustradas principalmente pela inviabilidade econômica e tecnológica do biodiesel (MEIRELLES, 2003; LIMA, 2005; VALLE, BONACELLI E SALLES FILHO, 2002; CAMPANÁRIO E SILVA, 2004). Com o aprimoramento tecnológico ao longo dos anos para tornar viável a utilização do biodiesel, o PNPB apresentou uma organização produtiva bem arquitetada com os players da indústria de óleo.

De acordo com Garcia e Romeiro (2009), a cadeia produtiva do biodiesel é formada de início pelo produtor agrícola que pode fornecer o óleo direto para a fábrica de biodiesel ou para as indústrias de extração de óleo. Por sua vez, essa indústria pode comercializar direto com o mercado internacional, nacional ou vender para fábricas de biodiesel. Com o óleo já na indústria processadora de biodiesel, é feita a comercialização para os distribuidores atacadista e varejista até chegar ao consumidor final (posto de combustível), conforme ilustra a figura 1.

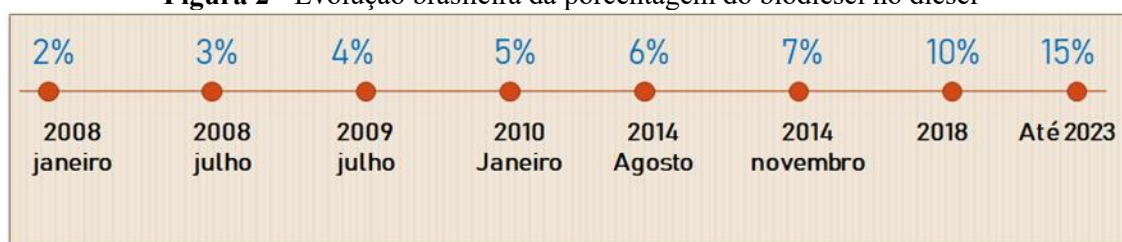
Figura 1 - Cadeia Produtiva do Biodiesel

FONTE: Garcia e Romeiro (2009).

Na visão de Garcia e Romeiro (2009), a cadeia produtiva do biodiesel é formatada de acordo com o modelo do agronegócio e não distingue o agricultor tradicional do agricultor familiar, assim como também não diferencia o insumo vendido para a fábrica de biodiesel, possuindo selo social ou não.

O selo de combustível social foi criado em 2004, para discernir o biodiesel produzido daquele oriundo de insumos da agricultura familiar. Nesse modelo, o governo disponibilizou oportunidades de atração e permanência dos agricultores familiares dentro da cadeia do biodiesel. O acesso ao mercado de commodities foi uma estratégia e aposta para alcançar o propósito social de criar novos empregos para a agricultura familiar, de acordo com a vocação do território.

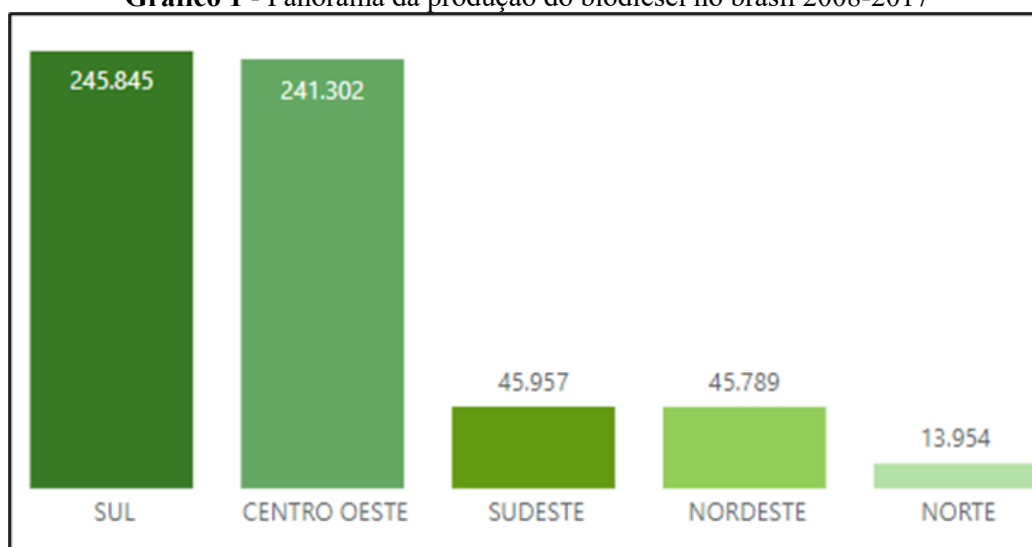
A produção de biodiesel no país é gerada a partir de gorduras vegetais e animais. Ao longo da operacionalização do PNPB, foi sendo aprovada, pela Comissão Especial do Desenvolvimento Nacional do Senado, a evolução do acréscimo obrigatório da mistura do biodiesel ao diesel, conforme demonstra a figura 2.

Figura 2 - Evolução brasileira da porcentagem do biodiesel no diesel

Fonte: MDA (2018).

Durante o período da pandemia da Covid-19 em 2020, o governo recuou a porcentagem de 12% para 10% da mistura de biodiesel ao diesel para que fosse possível manter o abastecimento nacional. Segundo a ANP (2020), mesmo com a pandemia e o isolamento social afetando a sociedade como um todo, a demanda pelo biodiesel não diminuiu.

O papel do PNPB em criar um novo mercado com capacidade de atender aos critérios e a soluções “mais ambientalmente ecológicas”, capazes de satisfazer uma produção de larga escala, vem demonstrando resultados expressivos e graduais. As mudanças no percentual de acréscimo do biodiesel se devem à capacidade de armazenamento e produção, à previsão de quantidade de insumo, entre outros fatores. De acordo com a ANP (2018), visto no gráfico 1, o qual demonstra o panorama da produção do biodiesel no Brasil, a contribuição dos estados durante o período de 2008 a 2017 foi em grande maioria da Região Sul do Brasil, com 245.845, seguida dos estados do Centro-Oeste, com 241.302.

Gráfico 1 - Panorama da produção do biodiesel no Brasil 2008-2017

Fonte: ANP (2018).

A região com menor participação na produção de biodiesel durante o período de 2008 a 2017 foi a região Norte do país com 13.954. De acordo com os relatórios da ANP divulgados

em 2019, existem 51 indústrias produtoras de biodiesel distribuídas no Brasil. Isto corresponde a uma capacidade total autorizada de produção de 23.475,02 m³/dia, sendo que estão com a produção ociosa.

Apesar do resultado promissor em relação ao percentual de produção, a estrutura institucional do PNPB na participação da agricultura familiar é favorecida por aqueles que possuem mais organização econômica. Desse modo, quando se trata do agricultor familiar, a inclusão social não trouxe resultados efetivos que promovessem o desenvolvimento do território.

1.1 A ORGANIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES

A política do biodiesel foi construída com base em três pilares do governo: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT&I) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Na esfera macro do programa, o arranjo institucional foi dividido entre pastas ministeriais. A pasta do MME é atribuída à responsabilidade de monitorar a qualidade e a compatibilidade tecnológica do biocombustível, a demanda e a segurança no abastecimento.

Foi criada a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustível (ANP) ligada ao MME, responsável pela regulação do leilão e especificação do biocombustível. A pasta do MCT&I encarregou-se da responsabilidade pela pesquisa e pelo desenvolvimento das biomassas em potencial (macaúba, dendê, girassol etc.) através da criação de grupos de pesquisas e centros de pesquisa para criar novas rotas tecnológicas.

Por último, à pasta do MDA é atribuída a responsabilidade de fornecer dados sobre os agricultores familiares espalhados pelo país para, então, criar os polos regionais e a promoção do Selo de Combustível Social. Além dos aspectos políticos, o Estado se faz presente por meio das empresas mistas e estatais ao longo da cadeia do biodiesel, tais como: Embrapa, Petrobrás Biocombustível e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERs).

A abordagem do arranjo institucional da cadeia produtiva do biodiesel envolve o atrelamento da indústria com a agricultura familiar por meio do Selo de Biocombustível Social e o uso da macaúba como insumo na produção de biodiesel, pois a tese busca analisar a organização social entre a cooperativa, a indústria presente na região e os agricultores. Para isso, entender a construção do arranjo institucional é base para compreender os atores dentro da cadeia.

O arranjo do biodiesel despertou atenção por três fatores distintos, a saber, o econômico, ambiental e social. O propósito seria propiciar um biocombustível viável ao mercado nacional, com produção utilizando insumos sustentáveis e possibilitando acesso do mercado para agricultura familiar como fornecedor. Os dois atores desse arranjo são antagônicos na economia: o agronegócio e a agricultura familiar.

O termo agronegócio (*Agribusiness*) remete ao sinônimo de agricultura tecnológica, porque foi a partir da revolução verde, com a adesão ao pacote tecnológico que o campo modernizou e se tornou uma estrutura complexa de negócio capaz de alcançar altos índices produtivos. Segundo Zylbersztajn (2005), o agronegócio é um conjunto de atribuições que se desenvolvem desde o processo de produção do insumo até a comercialização ao consumidor final. Essas etapas da produção são denominadas de cadeia produtiva.

O conceito de agricultura familiar é a exploração econômica da terra feita pela própria família, e a terra, por sua vez, não pode ultrapassar quatro módulos fiscais, sendo que, em sua maioria, há a produção de diversas culturas no mesmo espaço. No país, a prática econômica é amparada pela Lei n.º 11.326 (BRASIL, 2006).

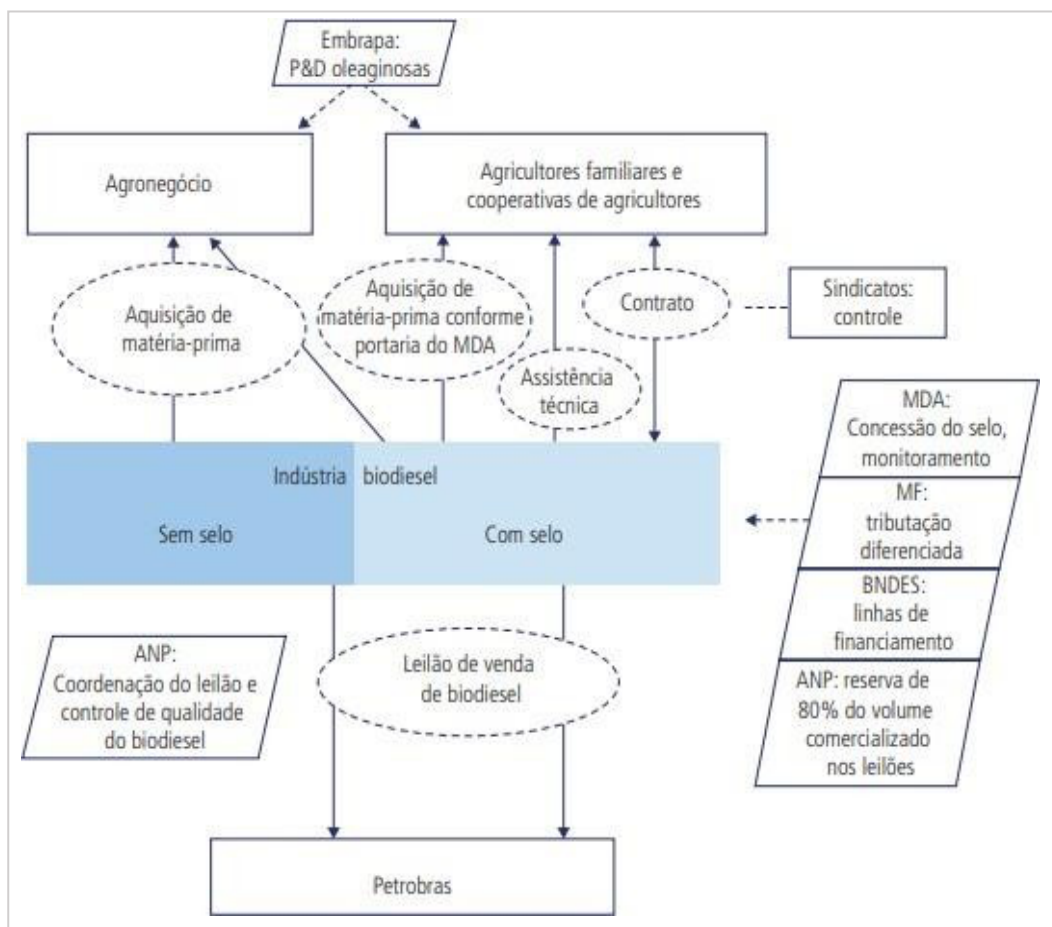
Em geral, as características da agricultura familiar são autônomas e utilizam a gestão das atividades do dia a dia, absorvendo a tecnologia, por isso, tem-se o agricultor-camponês, distinguindo do agricultor empresário (PLOEG, p. 391, 2000). Segundo a FAO (2009), as atividades econômicas executadas pela agricultura familiar podem estar nos campos “agrícola, pesca, pecuária, silvicultura e aquicultura”.

O termo adotado pelo estudo baseia-se no conceito de Schneider (2004), o qual afirmou que a agricultura familiar deve ter um entendimento holístico, sem o engessamento definido pela lei, mas também sob uma ótica das relações familiares, que são herdadas e facilitadas na tomada de decisão das atividades econômicas realizadas na propriedade rural.

Assim, o acesso ao mercado de commodities foi uma estratégia e aposta para alcançar o propósito social de gerar novos empregos para a agricultura familiar, de acordo com a vocação do território.

A respeito disso, o estudo realizado por Pedroti (2013) abordou a estrutura de governança estabelecida dentro do modelo do biodiesel social. Ele associou os atores ao estágio da cadeia produtiva, no modelo de venda para a empresa estatal Petrobrás ou para outras indústrias do agronegócio, como se vê na figura 3.

Figura 3 – Organização do arranjo institucional do selo de biocombustível social



Fonte: Pedroti (2013).

O arranjo institucional expõe a figura da empresa do agronegócio e da indústria Petrobrás; como também coloca o papel do governo por meio dos ministérios, empresa estatal de pesquisa e desenvolvimento, órgão reguladores e fiscalizadores e banco de desenvolvimento. Por fim, outra figura é a do agricultor familiar e/ou produtor agrícola, e, nesse caso, ele é acompanhado pelos sindicatos que intermedeiam a relação de compra e venda de matéria-prima.

Nessa estrutura de governança de integração entre indústria e agricultura familiar, Pedroti (p. 64, 2009) salientou a “*criação de mercado compulsório; isenção fiscal total ou parcial de tributos federais; padronização do ICMS e subsídios financeiros*”. Nesses incentivos fiscais, existe uma diferenciação de matéria-prima e região da porcentagem de benefício, podendo chegar até 100% se for utilizada a matéria-prima da Região Nordeste, Norte e/ou do semiárido proveniente da agricultura familiar, outra diferenciação do tipo de subsídio criado para incentivar a agricultura familiar que se baseou no PRONAF.

Diante disso, neste capítulo, serão abordados o arranjo institucional da cadeia produtiva do biodiesel, a união da agricultura familiar e indústria — por meio do Selo de Biocombustível Social — e o uso da Macaúba como insumo na produção de biodiesel.

1.2 O SELO DE COMBUSTÍVEL SOCIAL: O PAPEL DO GOVERNO, INDÚSTRIA E AGRICULTORES FAMILIARES

O arranjo do Selo de Combustível Social foi construído pelos órgãos ministeriais em torno da cadeia do biodiesel que são responsáveis pela parte técnica, qualitativa, de demanda e oferta, enfim, de todo planejamento operacional da cadeia. A indústria como transformadora do óleo em biodiesel é responsável por comprar a matéria-prima e fornecer assistência técnica aos agricultores familiares.

No início da implementação do Selo Social, o governo, no estágio inicial, teve duas responsabilidades: a concessão e gerenciamento do Selo Combustível Social para as indústrias, como também o planejamento e criação dos polos de biodiesel com o fornecimento de matérias-primas para produção de biodiesel, tornando-se, assim, uma política de promoção à inclusão social e ao empreendedorismo. Desse modo, dentro desse aspecto de inclusão social e de incentivo a gerar novos produtos a partir da biodiversidade brasileira, foram adicionados elementos pelo governo para cumprir metas no seguimento de energias limpas e renováveis.

Segundo Abramovay e Magalhães (2009), cada agricultor familiar, para se beneficiar do selo social, precisaria de uma declaração formal comprovando que se enquadra na categoria “agricultor familiar”, uma DAF. Então, passaria a assinar o contrato individual averbado pelo presidente do Sindicato dos Trabalhadores do município, sendo tal procedimento importante para verificação de notas fiscais de compra da matéria-prima. Por conseguinte, todo ano é feita uma auditoria. Posterior a esses trâmites, existem quatro cláusulas de atenção: o prazo estabelecido entre as partes, o valor a ser pago pelo produto (caso não tenha o valor estipulado, equivale o preço de mercado), a assistência técnica e as condições de entrega.

Para Zylbersztajn (2005), os contratos são formalizados para resguardar os riscos de transações do mercado. Assim, para que o cumprimento do contrato seja eficiente, ambos os agentes devem possuir poder de cambiar. Dentro do arranjo do biodiesel, a relação de troca entre a indústria e os agricultores familiares é a aquisição da matéria-prima por um preço determinado, e, em troca, há o fornecimento de assistência técnica pela indústria aos agricultores familiares. Abramovay e Magalhães (2009) afirmaram ainda que, às vezes, as empresas fornecem semente e insumo, portanto, há variação a partir do arranjo da matéria-

prima. Por fim, as condições de entrega devem levar em consideração aspectos de umidade, local de recolhimento do produto e transporte — que devem estar na cláusula de contrato com anuência do sindicato.

Portanto, o papel do PNPB em criar um novo mercado, com capacidade de atender a critérios e soluções “mais ambientalmente ecológicas”, capazes de corresponder a uma produção de larga escala, vem demonstrando resultados expressivos e graduais. Entretanto, ainda é visto como uma ameaça para o encarecimento dos insumos e devido à dependência da soja na produção do biodiesel (CHU E GOLDEMBERG, 2007; MARTHA JR, 2008).

Isso ocorre porque a indústria vislumbrou a oportunidade de um novo mercado para comercializar a soja, preocupando o mercado e os críticos que temem pelo fim do produto, gerando uma competição entre as cadeias de alimento e a de biocombustível. A cadeia do biodiesel consolidou-se justamente pela participação da soja, parte pela estrutura consolidada da cadeia e pela forte organização por meio do cooperativismo, então, com a produção em larga escala, minimizaram-se os riscos para os investimentos da indústria ao adentrar no mercado. Por outro lado, a falta de participação dos pequenos agricultores familiares está na forma como os arranjos institucionais do biodiesel foram sendo construídos, isto é, sem o enraizamento comunitário (ZAPATA E VASQUEZ-BRUST, 2010).

Flexor (2011) concluiu que a dinâmica institucional do PNPB é complexa devido aos diferentes atores, com objetivos distintos e nem sempre consensuais. Apesar de ter influenciado diretamente o parque industrial do biodiesel, caso não corrija os problemas sociais e ambientais, tal programa irá perder o caráter inovador pelo qual anteriormente ganhou notoriedade na política.

1.3 RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL COM SELO DE COMBUSTÍVEL SOCIAL

O biodiesel, feito de oleaginosas e sebo animal, passou a ser adicionado ao diesel obrigatoriamente, iniciando com o índice de 2%, em 2008 (BIODIESELBR, 2018) e, no ano seguinte, duplicou-se a porcentagem, havendo acréscimo progressivamente. Nos últimos dois anos, a porcentagem tem tido variação entre 10% a 13% devido à instabilidade econômica vivida no país; apesar disso, espera-se aumentar até 2023 a porcentagem para 15% (ANP, 2010).

A organização do biodiesel é composta por 40 indústrias e 134 cooperativas habilitadas (MDA, 2020). O Sudeste é uma das regiões com a menor participação de cooperativas, havendo apenas 3 habilitadas; em contrapartida, a região sul possui o maior número de cooperativas.

A distribuição de indústrias concentra predominância em Mato Grosso e na região Sul do país. O insumo usado na produção de biodiesel é predominante a soja e, em números menores, estão o sebo de animal, dendê, girassol, macaúba, canola, mamona, entre outros. A diversificação das matérias-primas na produção é um gargalo no programa que, a curto prazo, aparenta estar sem solução, devido aos problemas individuais que cada cadeia produtiva detém. A discrepância entre a Soja e as demais matérias-primas pode ser vistas na tabela 1 – evolução da compra de matéria-prima advinda da agricultura familiar (valores em milhões). A compra de matéria-prima com selo social iniciou em 2008, e, ao longo no tempo, nota-se que algumas matérias-primas foram sendo incorporadas e outras deixaram de ser compradas.

Tabela 1. Oleaginosas adquiridas da agricultura familiar para o biodiesel (Milhões)

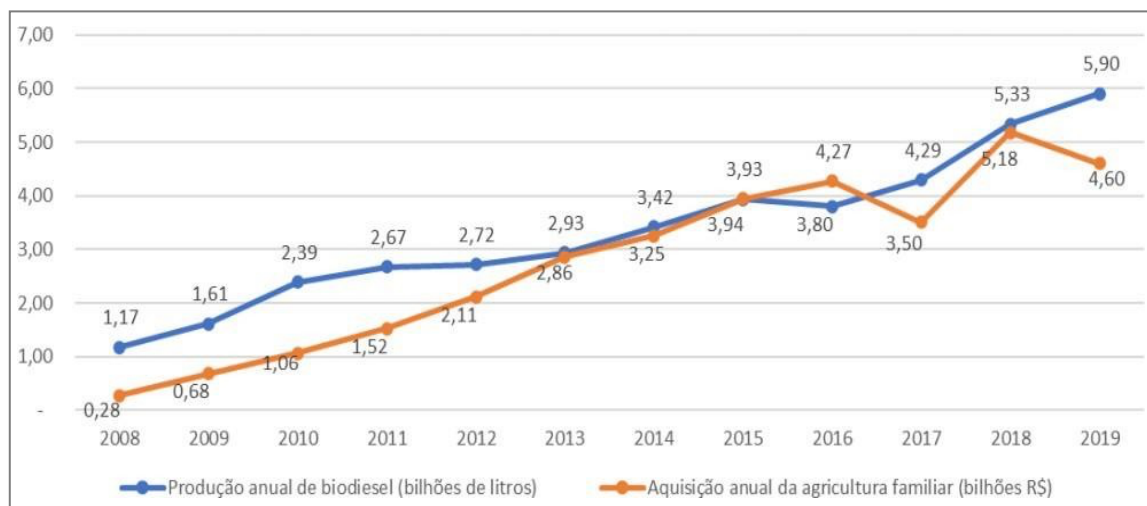
Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Amendoim	0,830	1,250	1,470	0,660	-	-	-	-	-
Canola	1,170	1,900	0,790	1,130	1,520	-	-	5,437	2,444
Dendê	-	-	-	-	-	-	-	5,509	5,947
Óleo de dendê	-	-	-	-	-	-	0,195	0,729	1,294
Gergelim	0,240	-	-	-	-	-	-	-	-
Girassol	1,650	7,150	5,450	-	0,040	-	-	-	-
Mamona	7,730	0,920	1,940	4,700	13,091	12,918	8,860	9,611	11,167
Coco	-	-	-	-	0,160	5,456	16,177	28,120	55,994
Macaúba					0,001	0,018	-	0,015	-
Óleo de peixe	-	-	-	-	0,114	0,170	0,28	-	-
Óleo de frango	-	-	-	-	-	5,479	6,900	7,908	6,766
Sebo Bovino	-	-	-	-	-	-	-	0,083	0,102
Bovinos	-	-	-	-	-	-	4,572	22,438	35,178
Milho	-	-	-	-	-	-	-	-	22,204
Algodão	-	-	-	-	-	-	-	-	0,062
Buriti	-	-	-	-	-	-	-	-	0,050
Total diversificação	12,350	11,100	9,650	6,490	14,926	24,041	36,732	79,850	141,20
% diversificação	0,813	0,526	0,338	0,200	0,379	0,563	1,046	1,543	3,072
Soja	1.492,97	2.050,07	2.799,43	3.219,46	3.886,98	4.189,56	3.427,32	5.039,56	4.390,9
Óleo de soja	13,847	49,329	46,120	26,872	40,288	59,950	48,826	57,171	64,247
% soja	99,187	99,474	99,662	99,800	99,621	99,437	98,954	98,457	96,928
Total geral	1.519,17	2.110,50	2.855,20	3.252,82	3.942,20	4.273,55	3.512,88	5.176,58	4.596,4

Fonte: MDA (2020).

De 2015 a 2019, foram realizadas aquisições de novas fontes de matérias-primas que antes não eram feitas, sendo elas Macaúba, Buriti, algodão, milho e os sebos de animal (bovino, frango e peixe). Igualmente, outras matérias-primas deixaram de ser adquiridas nesse período, como gergelim, girassol e amendoim. A produção anual de biodiesel adquirido pelo Selo é inferior à das indústrias que não possuem o selo; no entanto, na Figura 3 – a evolução da adesão

dos insumos advindo da agricultura familiar (valor) em comparação com a produção anual de biodiesel –, observa-se que, desde 2008, a aquisição pelo selo foi aumentando, chegando a ser superior em 2015 e 2016.

Figura 4 - Produção de biodiesel e aquisição anual da agricultura familiar



Fonte: MDA (2020).

Por um lado, a soja foi necessária, por outro, entende-se que o programa alcança marcos importantes de inclusão social com a geração de emprego e renda para a agricultura familiar. Entretanto, vê-se que as matérias-primas que não possuem o mesmo desenvolvimento tecnológico, com cooperativismo forte e agricultores familiares com perfil mercadológico da soja, não conseguem os mesmos resultados. Essa fragilidade fica exposta quando o governo não consegue diversificar de forma gradual as especificações das matérias-primas.

Entender o porquê da lentidão em apresentar resultados expressivos do uso de outras dessas substâncias essenciais é importante para compreender a participação tímida da Macaúba no cenário do biodiesel. Então, primeiro, a construção do arranjo do selo social é com atores em níveis desiguais e interesses distintos. As relações de poder desiguais dos agentes econômicos geraram impactos nos arranjos produtivos da matéria-prima (KAWAMURA, FAVARETO E ABRAMOVAY, 2013; BENEDETTI, RATHMANN E KATO, 2009).

Desde o início da execução do SCS, foi posto à prova que a união entre agricultura familiar e as processadoras de biodiesel era inviável. Diniz e Favareto (2012) discutiram sobre os percalços para incluir a agricultura familiar no mercado do biodiesel e utilizam a teoria analítica de teoria das redes de Granovetter (1995; 2005) e a teoria de Neil Fligstein (2001) para explicar o comportamento dos atores do PNPB e a forma como foi construído o arranjo

institucional em três pontos de reflexão: direito à propriedade, estrutura de governança e regras de trocas e concepção de controle.

Apesar da delimitação de regras, do controle e de uma estrutura de governança na cadeia do biodiesel, os incentivos não são capazes de embrenhar-se nos encadeamentos sociais e econômicos dos arranjos das matérias-primas. Graziano da Silva (2002) alertou que a disparidade social que ocorre no meio urbano também se configura no meio rural, então, o tecido social nos espaços rurais brasileiros é distinto e com contextos sociais abruptamente diferentes. Desse modo, percebe-se a falta de participação de territórios com alto índice de pobreza, os quais são negligenciados de políticas rurais, e o Estado, por si só, não consegue encontrar soluções.

Favareto, Magalhães e Schroder (2008) relataram a carência dos incentivos para balancear os interesses econômicos e proporcionar condições necessárias para outras matérias-primas se beneficiarem da política pública. Era, então, indispensável uma reorganização da estrutura de governança e, reforçando o que Veiga (2001) afirmou, uma solução para as disparidades por meio da criação de um arranjo no âmbito intermunicipal, estabelecendo respostas aos problemas que fossem surgindo. A atuação do governo, portanto, deveria aprofundar nas esferas microeconômicas, com o estabelecimento de metas social, econômica, ambiental e tecnológica.

A garantia de compra da matéria-prima na prática não exerce a força que se esperava, pois os contratos podem ser descumpridos, abandonados e abortados (FAVARETO, 2012). Então, apesar de o combustível social apresentar resultados da viabilidade, ainda há um longo caminho a percorrer para conseguir aumentar a produção de outras matérias-primas. De acordo com Abramovay (2010), a cadeia de suprimento do biodiesel tem fragilidades que precisam ser solucionadas, principalmente focando em grupos de matérias-primas. Consequentemente, minimizar-se-ia a variedade de trajetórias tecnológicas diferentes e os ajustes nos gargalos dessas cadeias seriam facilitados.

Então, segundo Favareto e Diniz (2012), os agricultores familiares de outras matérias-primas que usufruíram dos benefícios do PNPB estavam ligados ao mesmo vislumbre de ter o mesmo caminho de sucesso que a soja, ou seja, uma cadeia produtiva em que a abertura de um novo mercado possibilitou uma nova oportunidade de escoamento. Segundo Ellis (2000), o acesso ao mercado é o maior problema da agricultura familiar, pois o alto grau de imperfeição ou distorção em relação à compra de insumo, bem também da venda da produção, gera a dificuldade de competir, visto que não possuem as mesmas condições que agricultores agrícolas. Essas dificuldades são antigas e, em outros tipos de mercados, segundo Wilkinson (2010), são

melhores oportunizados pelas características heterogêneas do território e do povo produtor, diferente do mercado de *commodities*.

Portanto, as dimensões sociais devem ser compreendidas como uma estratégia para explorar a potencialidade do local (PORTER e KRAMER, 2006). Assim, o estudo do desenvolvimento do território, as características histórias e culturais são importantes para compreender o comportamento das cadeias de suprimento de insumo para biodiesel.

CAPÍTULO II

2 A TEORIA DA NOVA RURALIDADE E A AGRICULTURA FAMILIAR

A teoria do desenvolvimento rural apresenta o interesse de um modelo de desenvolvimento social e econômico que seja participativo aos agricultores familiares e que possibilite a criação de novos meios de melhoria de vida, de acordo com as suas características locais e culturais.

Por emergir das falhas da política de crescimento, a teoria do desenvolvimento rural busca se diferenciar das características do modelo agrícola, chegando, em alguns momentos, a afirmar-se como uma contraposição ao agronegócio, porque defende elementos antagônicos, como a economia de escopo, a valorização cultural e territorial do produto (PLOEG *et al.*, 2000). Vale ressaltar que o desenvolvimento rural territorial possui componentes do modelo agrícola (SCHNEIDER e ESCHER, 2011; FAVARETO, 2010), porém, substituindo o crescimento pelo melhoramento de vida da população rural (FAVARETO, 2007; ORTEGA, 2008; PLOEG *et al.*, 2000; ELLIS, 2000).

Um dos primeiros estudos de desenvolvimento territorial é abordado em um país dividido pelas atividades econômicas em três partes: a primeira na Itália industrial (regiões Norte e Nordeste); a segunda na Itália agrícola (ao Sul); e por fim, a terceira na Itália com pequenas empresas interagindo com comunidades de agricultores familiares. Assim, o fator surpreendente foi o resultado dessa combinação, os altos índices de geração de emprego e dinamismo na economia (BAGNASCO, 1977). Essa descoberta refletiu na dimensão local do desenvolvimento ao contrário de uma política setorial, sendo também precursora para as teorias de *clusters*, sistemas regionais e locais (BARQUEIRO, 2001, p. 58).

As contribuições do estudo marcaram as discussões em torno do território com um olhar descentralizado e focado na participação da população que ali vive; entretanto, a participação de grupos minoritários, em sua maioria pobre, se dá porque o contexto social não tem as mesmas condições de participação dos incentivos de políticas econômicas, permanecendo, então, à margem (BLAIR, 2000; AGRAWAL, 2005). Enxergada essa lacuna para o desenvolvimento do território, deve-se firmar o que chamou de “pacto federativo”, ou seja, acordo que determina as “regras do jogo”, estabelecendo consenso entre o governo e os demais atores.

Pecqueur (2000) apontou o papel da variável explicativa no desenvolvimento, visto que o território é fluido por conta de estratégias daqueles que estão dentro do território, ou seja, atores individuais e coletivos. Ortega (2008, p. 74) elucidou que a base deste desenvolvimento estaria na identificação da cultura voltada para o desenvolvimento. Em outras palavras, compreende-se que cada território possui a sua identidade local e possui fatores endógenos e exógenos que influenciam o comportamento dos agentes, e não necessariamente pode mudar o mindset dos atores sem uma ação induzida. Esse conjunto distinto que cada território possui é considerado por Schneider (2003) e Favareto (2007) como trunfos sociais e ambientais.

Outras características evidenciadas do território são o capital social e as relações sociais, bem como as dimensões de local e global. Dentro da teoria do capital social de um território, Putnam (1996, p.177) evidenciou a identidade do local e considerou que, para que haja capital social, é necessário ter uma base cultural natural. Para discorrer sobre as relações sociais que influenciam o fator global e local, Polanyi (2000) defendeu que as ações dos atores globais geram consequências no âmbito local e as relações globais impactam as estruturas das relações locais.

Diante do resgate sobre o enfoque territorial, compreendem-se elementos cruciais que irão ser tratados na teoria do desenvolvimento rural territorial. Trata-se do conceito da teoria como uma abordagem analítica que identifica o território como o espaço formado em particular pelas características territoriais, culturais, sociais e ambientais heterogêneas. Portanto, Pecqueur (2004) argumentou que houve avanços na ruptura da visão setorial e no reforço do papel dos agentes e das organizações, enxergando que a dinâmica territorial pode descobrir novos conhecimentos.

Entre esses avanços, Schneider (2009) sintetizou tratando em três perspectivas gerais dos estudos relacionados à agricultura familiar: 1) território como poder; 2) território como identidade; e 3) território como região. Essas visões não são excludentes, podendo ser complementares em muitos sentidos. Afirmou ainda que os modelos de desenvolvimento rural territorial devem ter como princípio a localidade e a territorialidade.

Entretanto, na literatura, encontram-se pilares que devem estar presentes nas formulações de políticas públicas com foco no DRT, criando novos mercados que driblem as disparidades sociais. Nas economias de escala, o propósito é a redução do custo unitário para comercialização em preço menor, e o retorno passa a ser na escalabilidade (VEIGA, 2001). Nas economias de escopo, a parte operacional passa a produzir/distribuir mais mercadoria; para tal, o custo de transação está embutido na transferência da mercadoria e/ou serviços, desse modo, as vantagens estão na diversificação e flexibilidade, tornando-se menos sensíveis a oscilações

de mercado, diferentemente da economia de escala que opta pela estratégia de especialização. As desvantagens existem em ambas, e, pior, existem territórios rurais que são desfavoráveis a qualquer uma das economias. Nesse caso, a ideia é dinamizar.

Veiga (2001) asseverou ainda que muitas empresas e empregos passam a ser criados em regiões com predomínio da agricultura familiar, porém, é necessário dispor de condições favoráveis que estimulem o empreendedorismo, por meio da comunicação. Mas, sobretudo, devem ser verificadas as condições mais propícias para o seu surgimento, bem como os principais determinantes de sua evolução. Segundo o mesmo autor, não há possibilidade de concretização sem verificação dessas condições, o que Ignacy Sachs (2007) chamou de “paradigma do B ao cubo: Bio-bio-bio”, a biodiversidade, biomassa e biotecnologias. Na prerrogativa de Sachs (2007), a junção da cadeia do biodiesel e a agricultura familiar é uma oportunidade para dinamizar as regiões rurais.

Em suma, o papel do governo não deve ser apenas de alocar recursos às articulações intermunicipais, mas deve ocorrer um planejamento coletivo e metas compromissadas, financiando grupos de pesquisa e centros de investigações para os melhores projetos através de um contrato territorial e de desenvolvimento.

Schneider (2004, p. 40) apontou que a implementação de programas e ações de desenvolvimento rural territorial carece de amplificar o conceito de ruralidade para os agricultores familiares considerando alguns elementos das diferenças entre o tecido social presente no território e suas capacidades de se desenvolver. Permite-se, assim, uma discussão sobre a indução do Estado como desenvolvimento rural e participação da agricultura familiar em novos mercados.

2.1 A AGRICULTURA FAMILIAR ESCOANDO INSUMO PARA O BIODIESEL

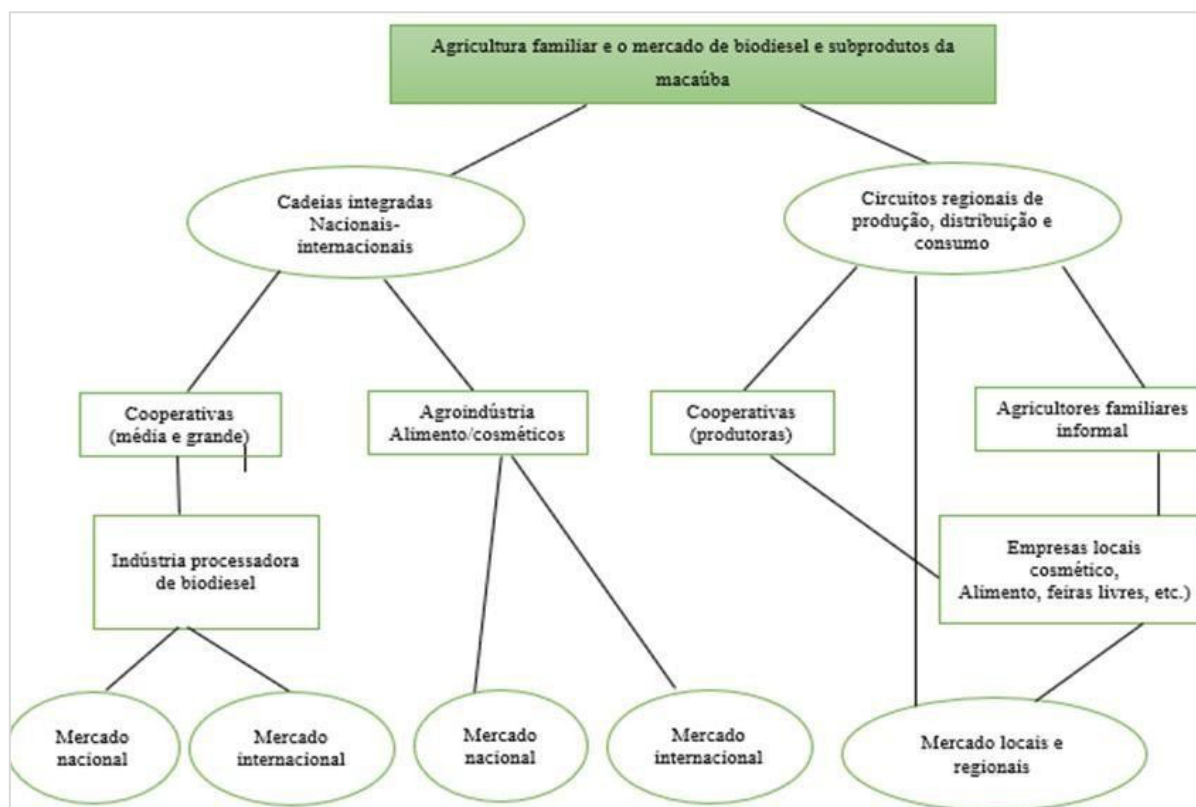
O estudo da adesão da agricultura familiar e a cadeia de produção combinou a abordagem setorial com a dimensão espacial e territorial entre os atores, sendo tal junção aprofundada por Wilkinson (1999), um dos principais estudiosos sobre mercado para agricultura familiar.

Desse modo, Wilkinson (1999) definiu os produtos dentro de uma configuração setorial, bem como as regras do mercado. No que tange ao aspecto espacial e territorial, leva em consideração os atores que, por sua vez, tem a participação da agricultura familiar, área em que agregam valor a sua produção com base na exploração da identidade territorial. Há ainda

os ambientes, podendo ser o território ou uma região, abarcando preocupações referentes à produção e segurança alimentar. O elemento da localização espacial e territorial possibilita o surgimento de *clustering*.

Nesse contexto, a cadeia produtiva, então, está relacionada a todos os aspectos de produção até a chegada ao consumidor final, e não somente vista com um olhar voltado exclusivamente aos atores individuais (BATALHA e SILVA, 2011). Portanto, na perspectiva do biodiesel, os autores Lima e Castro (2010) afirmaram que a cadeia possui um estágio intermediário entre a matéria-prima e a produção de biodiesel que é a cadeia de óleo vegetal.

FIGURA 5 - Agricultura e o mercado de biodiesel e subprodutos da macaúba



Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, a cadeia do biodiesel caracteriza-se pela união das cadeias principal e secundária, em que a primeira concentra as indústrias produtoras de biodiesel e as matérias-primas. Esse complexo envolve a agricultura formada por produtores rurais em que algumas culturas são plantios; já nas perenes, como a Macaúba, os agricultores rurais são responsáveis pela colheita das plantas nativas, conforme a Figura 5. Há também os distribuidores e os postos de combustíveis; e, por fim, a chegada ao consumidor final envolve processos de transporte até o uso do biodiesel em carros, ou seja, o consumo doméstico.

De acordo com Wilkinson (2008), a agricultura familiar está coexistindo dentro dos processos e padrões que uma cadeia produtiva estabelece, e, por isso, o emprazamento dentro desse modelo exige maior adequação dos processos produtivos primários e agroindustriais, pois sofrem com abastecimento de matéria-prima, equipamento e tecnologia para competir dentro do mercado. O Quadro 1 ilustra o mercado que a agricultura familiar pode acessar, o perfil e também os desafios.

QUADRO 1 Tipologia de mercados para agricultura familiar

Commodities	Velhos e novos mercados e a distância	Padronização, legislação, qualidade mínima e escala
Especialidade	Discriminação por grau de associação com localidade/tradição	Concorrência de novos entrantes
Orgânicos	Grau de associação à saúde e/ou a um modo específico de produção	Certificação, escala e pesquisa
Artesanais	Denominação de origem ou não	Qualidade, normas técnicas, autenticidade, ação coletiva
Solidários	Identificação ou não com a agricultura familiar, mercados de alta e baixa renda	Escala, variedade, qualidade
Institucionais	Licitações, oferta para varejo	Qualidade, variedade e escala

Fonte: Wilkinson (2008).

As cadeias curtas permitem um relacionamento direto entre o agricultor familiar e os consumidores. Esse trâmite pode ocorrer diretamente entre ambos ou de forma indireta com a presença de um intermediário. Além disso, é possível estabelecer preço de venda de acordo com o valor agregado do produto. De acordo com Pierri e Valente (2015), esse processo é importante para impulsionar a economia local. Isso porque, quanto maior a aproximação entre esses dois agentes, melhor será a relação entre si (SCARABELOTTI e SCHNEIDER, 2012). Desse modo, a especialização, aproximação entre os produtores e o consumidor final e o enraizamento são as principais características desse tipo de cadeia (SCHNEIDER e FERRARI, 2015).

Esse modelo de cadeias curtas não é aderido pelo biodiesel, pois a fixação mínima de preço de compra e venda da matéria-prima objetiva criar condições para a permanência desse produtor familiar e tira o controle sobre a venda do produto, porém permite a negociação de acordo com a formulação ou renovação de contrato. Nesse caso do biodiesel, a comercialização por parte da agricultura familiar se encaixa na integração vertical com o agronegócio (Pierri e Valente, 2015).

Entretanto, Schneider e Ferrari (2015) alertaram para a atribuição da agricultura familiar dentro dos mercados de commodities e sua integração vertical, pois essa fixação dos preços elimina a competição por produtos diferenciados e passa a ser disputa por preço entre outros insumos também.

Dentro dessa perspectiva, encontra-se a macaúba, objeto deste estudo. Ver-se-ão a seguir os aspectos científicos e tecnológicos que a tornaram matéria-prima.

2.2 O DESAFIO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DA MACAÚBA: OS ASPECTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS DA OLEAGINOSA

A macaúba, cuja espécie é a *Acrocomia Aculeata*, pertence à família *Arecaceae*. A palma é nativa no Brasil e pode ser encontrada em diversos estados brasileiros, como Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e por toda a Região Sul, porém, a maior concentração de macaubais está, principalmente, em biomas do Cerrado e Pantanal, por isso, encontra-se em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Além da facilidade de sua localização, é considerada a palmeira de maior dispersão, principalmente nos biomas do Cerrado e Pantanal (CICONINI, 2012).

Devido à dispersão em outros estados, a Macaúba é conhecida por diversos nomes, sendo os mais conhecidos bocaíuva, macaíba, coco baboso, coco espinho, camajá (SCARIOT *et al.*, 1995). A presença de variedades da *Acrocomia Aculeata* alcança também os países vizinhos do Brasil, como Colômbia, Bolívia e Paraguai, e, nesses locais, a palma é conhecida por outros nomes. A Macaúba é dividida em três partes: epicarpo (casca), mesocarpo (polpa) e endocarpo/ amêndoa. As partes que contêm concentração de óleo é o mesocarpo e a amêndoa (CICONINI *et al.*, 2013). Na figura 6, é ilustrada a macaúba.

FIGURA 6 - Macaúba

Fonte: Acervo pessoal (2020).

As pesquisas científicas em torno da macaúba tiveram marco em 1980, com os estudos para identificar os macaubais nativos, de rentabilidade do óleo, qualidade etc., induzidos pelo Pró-Óleo na época. Então, os primeiros relatos técnicos em escala pequena apontavam que 216 hectares de macaubais, com produção de 70 a 80kg de frutos/árvore/ano, produziram entre 3.175 a 4968 kg hectares por ano de óleo de Macaúba, sendo, portanto, muito promissora para entrar no mercado de óleos vegetais.

Com os avanços das pesquisas motivadas novamente em 2004, com o PNPB, a macaúba destaca-se por diversos motivos. Primeiro, sublinha-se a capacidade agrícola elevada, considerando que 1 hectare é capaz de produzir de 5 a 8 toneladas de óleo da polpa (rico em triglicerídeos) e 0,8 tonelada de óleo do endocarpo. Segundo, o óleo é menos insaturado que o da soja, considerado melhor para produção de biocombustíveis, principalmente o Bioquerosene. Terceiro, a macaúba não gera resíduos, o óleo da amêndoa é rico em C12, o endocarpo pode gerar carvão ativado, e da polpa são produzidos farelos com alto valor nutritivo. Quarto, a macaúba é inexistente em uma cadeia alimentar, portanto não há competição com o setor alimentício, visto que é um dos grandes gargalos da cadeia da soja (Nobre et al., 2014).

Em relação à produtividade do óleo, o potencial da macaúba é defendido como promissor para substituir o óleo de soja na produção de biodiesel, isso porque, segundo Pereira et al. (2009), o óleo na polpa varia de 19,5 a 27,2%, da amêndoa varia de 32,9 a 50,6%, e em relação ao fruto inteiro, de 12,2 a 18,3%.

TABELA 2. Análise comparativa das oleaginosas cultivadas e potenciais para a produção de biodiesel no Brasil

Informação/ Cultura	Soja	Algodão	Girassol	Mamona	Palma de óleo	Macaúba
Perene ou Anual?	Anual	Anual	Anual	Anual	Perene	Perene
Cultura Principal de Safrinha?	Principal	Principal e safrinha	Safrinha	Principal	Principal	Principal
Ciclo	120 a 180 dias	120 a 180 dias	100 dias	180 dias	35 anos	35 anos
Nível de domínio Tecnológico Agrícola (1 a 10)	10	10	8	6	7	3
Nível de domínio Tecnológico Industrial (1 a 10)	10	10	10	7	8	4
Teor de óleo no grão/fruto (%)	18	22	38-44	48	20	18
Produtividade Esperada (kg/ha de óleo)	600	500	680	1000	6000	6000
Produtividade real (kg/ha de óleo)**	605	480	610	265	3011	3750
Área Plantada (mil ha)	33.909,4	1.186	96,6	32	230	0,7
Produção (máxima) de óleo em mil toneladas	20533,6	1142	61,9	9,2	340	-
Preço do óleo (m3) (R\$)	2.500	2.443	4.000	6.800	2.177	-
% da Produção de óleo em relação à produção de biodiesel (escala de produção potencial)	478,64	17,85	1,09	0,15	2,6	-
Relação Preço do óleo/ biodiesel	1,06	1,04	1,73	1,89	0,92	-
Zoneamento Agrícola (Sim, parcial, não)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Financiamento Agrícola (R\$/2017)	Sim	Sim	Sim	Sim	Parcial	Não
Regiões aptas para expansão (N, NE, CO, SE, S)	N, NE, CO, SE, S	NE, CO, SE	N, NE, CO, SE, S	NE, CO, S	N	CO, SE, NE, N

Fonte: adaptada MAPA (2019) apud (Fontes: CONAB; IBGE; Embrapa; MAPA).

Apesar disso, ainda se faz essencial progredir nos estudos das áreas de botânicas, ecológicas e agrônomicas para possibilitar a implantação de sistemas de cultivo ou manejo sustentável desta espécie (LORENZI, 2006).

Além disso, segundo Cruz e Carvalho (2003), um dos caminhos para viabilizar as atividades econômicas com a Macaúba é avançar nas pesquisas estruturais do fruto para a extração do óleo. A exploração econômica com a macaúba ainda é agroextrativista, desse modo,

a participação para produzir biodiesel a partir dela pode acarretar o risco de exploração predatória e perda de biodiversidade (MENCARINI, 2009).

A macaúba enfrenta desafios de melhoramento genético, e, conforme Roscoe *et al.*, (2007), é necessário desenvolver tratamentos culturais, sendo esta a melhor contribuição para o controle das mudanças climáticas e para a preservação do meio ambiente.

Outro estudo importante é de Motoike *et al.* (2007) sobre a criação de um protocolo de quebra de dormência com uma semente pré-germinada, superior a 90% em viveiro. Uma patente foi gerada e licenciada para Acrotech, possibilitando, assim, uma possível solução para saída do agroextrativismo. Existem diversas ações acontecendo em paralelo, como o projeto de investimento de plantio, além da Petrobrás Biocombustível presente em Montes Claros por comprar matéria-prima dos agricultores familiares. É neste íterim que a Cooperativa Riachão D'Antas passou a dialogar com a usina para fornecer o óleo de macaúba.

Desse modo, a evolução dos estudos sobre a macaúba está sendo direcionada para encontrar soluções tecnológicas para consolidar o desenvolvimento das atividades comerciais ligadas à macaúba. Portanto, a ciência busca encontrar soluções tecnológicas factíveis a oleaginosas dentro do mercado, visto que a macaúba se destaca entre outras matérias-primas potenciais, pois o rendimento e a qualidade do óleo são superiores (COSTA e MARCHI, 2008).

Por conseguinte, a macaúba passou a ser destaque como insumo promissor para a produção de biodiesel. Porém, os avanços são mais estruturados na construção da cadeia da Macaúba no presente, no plano de ação da plataforma de Bioquerosene, estimado para 2015–2016, que se divide em eixos de atuação: cadeia produtiva da macaúba extrativista, cadeia produtiva da macaúba agroindustrial e outros aspectos pertinentes à construção da refinaria.

Apesar de existirem pesquisas sobre produtividade e rentabilidade da macaúba para a produção do biodiesel, a espécie é explorada de forma extrativista. Quando a Acrotech iniciar a comercialização das mudas, essa poderia ser a solução para o cultivo comercial, e, assim, a macaúba passaria a ganhar outros patamares dentro do cenário de óleo vegetais. Entretanto, existem outras técnicas sendo empregadas para solucionar o problema da dormência (BICALHO *et al.* 2011).

Outro avanço para o desenvolvimento das atividades econômicas com a Macaúba veio a partir da regulamentação da Lei Estadual Pró-Macaúba, a Lei n.º 19.485/2011, a qual, segundo Filho *et al.* (2012), decorreu da afirmação do governo de Minas Gerais às demandas do mercado por energia limpa, além das iniciativas privadas de financiamento de plantio de Macaúba na Zona da Mata pelo grupo espanhol Entaban.

2.3 ARGUMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, objetiva-se apresentar o arranjo institucional criado para a cadeia do biodiesel e o selo de biocombustível social, embasando-se na prerrogativa de impulsionar um novo mercado e, simultaneamente, promover a inclusão social, considerando que a política do biodiesel passou a carregar uma importante característica social e de desenvolvimento do território em áreas rurais. Portanto, a tese se desenvolve por meio de várias nuances que teceram a construção teórica.

QUADRO 2: Construto teórico da tese

Variáveis	Descrição	Autores
Arranjo institucional do Selo de Combustível Social	Adesão da agricultura familiar no mercado do biodiesel não é capaz ainda de afirmar que a política gera inclusão social, principalmente à parcela de agricultores familiares mais pobres.	Favareto (2010) Favareto (2007); Abramovay e Magalhães (2009); Baumain (2008).
Produção de biodiesel com selo social	Produção de biodiesel a partir de matérias-primas compradas pela agricultura familiar	Diniz e Favareto (2012); Kawamura, Favareto e Abramovay (2013); Benedetti, Rathmann e Kato (2009); Favareto, Magalhães e Schroder (2008).
Desenvolvimento territorial	As características históricas, culturais, sociais do território	Grisa e Schneider (2015); Navarro (2001); Ellis e Biggs (2001); Abramovay (2009); Ellis (2000); Schneider (2004); Favareto (2007); Schneider (2004).
Matéria-prima Macaúba na produção de biodiesel	A utilização da Macaúba para produção de biodiesel	Nobres et al. (2014), Cruz e Carvalho (2003), Mencarini (2009); Lorenzi (2006).

CAPÍTULO III

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Neste quarto capítulo, retrata-se a construção do método e da técnica adotados para responder ao problema de pesquisa: Por que, apesar do potencial para produção do biodiesel, o arranjo produtivo da Macaúba apresenta papel tímido na cadeia do biodiesel? O objetivo do estudo é analisar o arranjo produtivo da Macaúba dentro da cadeia do biodiesel em Montes Claros – MG, e, especificamente, pretende-se analisar a organização social entre a cooperativa, Petrobrás Biocombustível e os agricultores familiares. Ademais, intenciona-se verificar como a alternativa da Macaúba para a produção de biodiesel, a partir dos desdobramentos das ações do PNPB, contribui (ou não) para a alteração do sistema de produção entre os familiares de Montes Claros – MG, bem como analisar a atuação dos agentes envolvidos — agricultura familiar, Petrobrás Biocombustíveis (PBio, subsidiária da Petrobrás agrocombustíveis).

A pesquisa é de natureza aplicada, pois busca gerar novos conhecimentos teóricos a partir do estudo empírico, com abordagem quali-quantitativa, visando obter o viés dos agricultores familiares, cooperativa e Petrobrás Biocombustível. A abordagem empregada utiliza instrumentos técnicos com método de estudo de caso para analisar as relações socioeconômicas entre os atores da cadeia do biodiesel em Montes Claros – MG. Desse modo, a pesquisa exploratória e descritiva traz levantamento de dados primários, com entrevista semiestruturada aplicada em 72 agricultores familiares, assim como com o gerente da Cooperativa Riachão D’Antas e o gerente da Petrobrás Biocombustível.

De acordo com Yin (2015), o estudo de caso busca investigar com profundidade o objeto de estudo e contextualiza evidências complexas da sociedade, diferentemente da pesquisa quantitativa. Por se tratar de uma política pública que envolve diversas esferas, fez-se necessário realizar uma pesquisa preliminar na literatura sobre a Macaúba, e um dos primeiros cuidados foram em relação à variedade de espécies presentes em diversos estados e também em estágios de exploração econômica diferente. É defendida por Lakatos e Marconi (2003) a elaboração de um marco teórico para entender o problema e os avanços da literatura sobre o assunto. Portanto, foram encontradas, segundo Silva (2007), as distintas espécies (Quadro 3) as quais foram incorporados junto a conectores de busca para verificar a novidade do estudo.

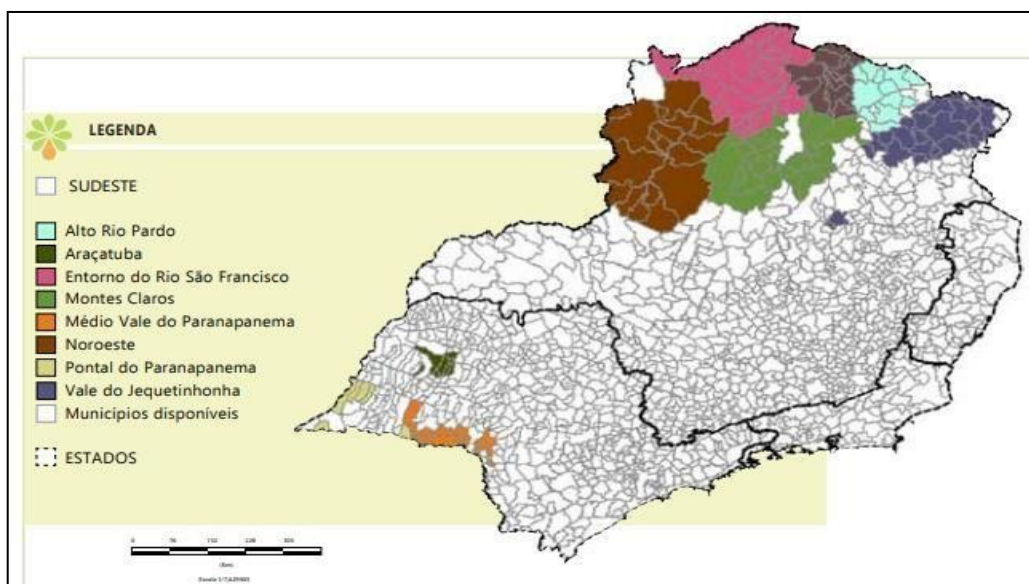
QUADRO 3 Distribuição do gênero *Acrocomia* no Brasil

Espécies	Nomes regionais	Estados de ocorrência
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba, bocaiúva, coco baboso e coco catarro	MG, MG, PA, RJ, e SP
<i>A. Intumescens</i>	Macaíba, barriguda, camaíba	PE, PB, PA
<i>A. glaucophylla</i>	Boicaiúva, bocaiúba, macujá	AM, GO e MS
<i>A. mokayaba</i>	Macajaíba e mbocaiúva	MT
<i>A. odorata</i>	Boicaiúva dos pantanais	MS
<i>A. microcarpa</i>	Mucujá, mbocaiá	AM
<i>A. eriocantha</i>	Mocaiá, mucajá	AM
<i>A. wallaceana</i>	Mocaiá, mocajá	PA e AM
<i>A. totai</i>	Mocaiá, mbocaiá	RS, SC, PR até o Paraguai e Argentina

Fonte: José de Castro Silva (2007).

A presença da macaúba como biodiversidade potencial para produção do biodiesel promoveu os avanços científicos e tecnológicos, entretanto, em termos de volume de produção de biodiesel divulgados pela ANP quase não aparece produção de biodiesel usando o insumo do fruto.

A macaúba ainda é desconhecida para muitos, porém na região norte de Montes Claros, tornou-se polo do biodiesel com a participação da Cooperativa Riachão D'Antas. A região é considerada com baixo índice de desenvolvimento, e a macaúba há muitos anos representou, para a comunidade local, uma oportunidade de gerar renda com a criação da Unidade de Beneficiamento do Coco da Macaúba (UBCM), onde se localiza a cooperativa. Conforme se nota na Figura 6, a cor verde representa o polo de Montes Claros.

FIGURA 6 - Polo de produção do PNPB na região sudeste

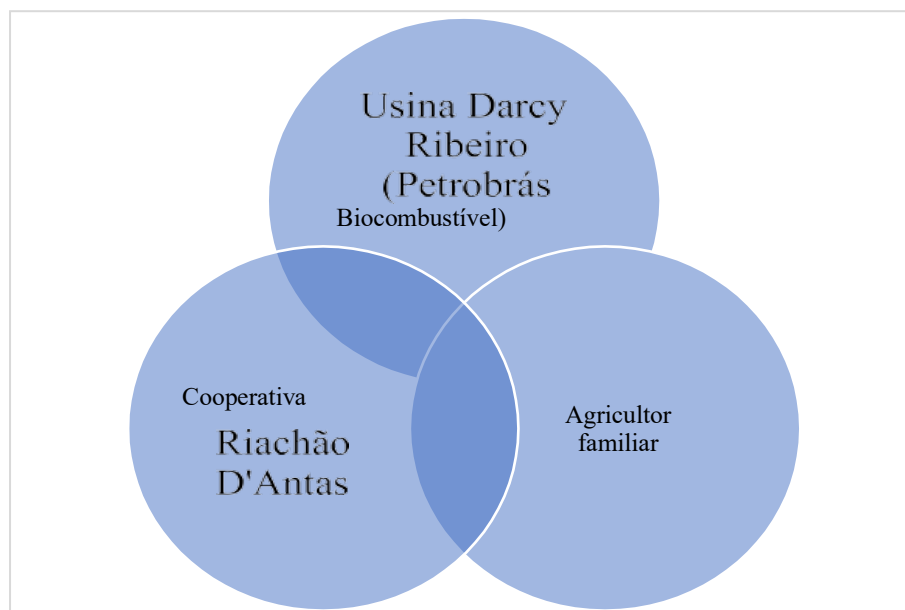
Fonte: MDA (2020).

Portanto, em termos de experiência com a exploração comercial da Macaúba, a cooperativa representa uma referência para o país. Assim, a cooperativa vislumbrou, dentro da cadeia do biodiesel, uma oportunidade de ampliar as operações e melhorar as condições de vida dos agricultores da região.

3.1 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO METODOLÓGICO

O instrumento metodológico foi construído de acordo com o arranjo local do biodiesel presente na região rural de Montes Claros e cidades adjacentes. A Figura 7 ilustra os agentes desse arranjo composto pela Petrobrás Biocombustível, a Cooperativa Riachão D'Antas e os agricultores familiares. Para participar do Selo do Biocombustível Social, a indústria necessita adquirir matéria-prima proveniente da agricultura familiar, e foi esse motivo que levou à escolha da Cooperativa Riachão D' Antas e da Petrobrás Biocombustível (Usina Darcy Ribeiro), pois são os únicos a terem o selo (indústria) e cadastro no programa (cooperativa), realizando exploração econômica com a macaúba no país.

FIGURA 7 - Público-alvo da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

A Usina Darcy Ribeiro foi instalada em 2009 em Montes Claros, e em 2012 obteve um investimento para ampliar a operação (UBRABIO, 2012). A Cooperativa Riachão D'Antas, que por sua vez também é uma associação e Unidade de beneficiamento do coco de macaúba, nasceu como Associação em 1995, através da doação de terras com a finalidade de desenvolver uma atividade econômica que melhorasse a região rural de Montes Claros e a região adjacente. Atualmente, a cooperativa possui 33 sócios e 46 associados; além disso, há 280 agricultores familiares que são cadastrados na cooperativa para coletar a macaúba, porém, não são inscritos como sócios e associados.

FIGURA 8 - Imagem da chegada na Cooper Riachão



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora.

A cooperativa recebe apoio da Unimontes para parte agronômica, controle de qualidade e editais de fomento e da CODEVASP para maquinário. No passado, recebeu recursos financeiros do Banco do Brasil para compra de caminhão e maquinário, bem como do programa de economia solidária. A macaúba gera diversos coprodutos, como sabão, óleo da macaúba para cosmético, óleo da macaúba para Petrobrás, torta da polpa da macaúba para animais, ração da semente da macaúba para aves, além do carvão obtido a partir do endocarpo do fruto.

FIGURA 9 - Galpão para produção e armazenamento do óleo da macaúba



FONTE: Acervo pessoal da pesquisadora.

De acordo com o gestor da cooperativa, os principais clientes atuais são Petrobrás, Inoar Cosmético (SP), Biolife Cosmético, algumas empresas residentes em Belo Horizonte, em Montes Claros e regiões vizinhas. Além disso, a cooperativa fornece o óleo da macaúba para *Boeing* desde julho 2016, através do projeto *Roundtable on Sustainable Biofuels* (RSB), em que ganhou selo. A partir disso, pretende também capturar carbono.

Por fim, os agricultores familiares estudados estão localizados em diversas regiões no entorno da área rural de Montes Claros, com a tarefa de coletar a macaúba e destiná-la para a cooperativa.

3.2 COLETA DE DADOS

O levantamento de dados foi feito inicialmente na Cooperativa Riachão D'Antas, na qual foram realizadas duas entrevistas, em 2018 e 2020, com o gestor, João Elias. A entrevista elaborada com questões abertas encontra-se no Anexo I.

Para aplicação da entrevista com o gerente da Petrobrás Biocombustível sediada na cidade de Montes Claros – Minas Gerais e detentora do selo de biocombustível Social, foram elaboradas 18 questões semiestruturadas, feita em 2020 via telefone. O foco foi na compra de matéria-prima da agricultura familiar, no volume de matéria-prima adquirida pela agricultura familiar, nos desafios na produção de biodiesel com insumos advindos da agricultura familiar e pontos positivos e negativos em produzir biodiesel através da macaúba (no Anexo III).

Em relação aos agricultores familiares, o levantamento dos dados ocorreu em janeiro de 2020. A pesquisa em campo foi facilitada pelo gerente da cooperativa, ao indicar o ex-motorista responsável pela coleta da macaúba nas propriedades dos agricultores familiares. Devido ao período de intensa chuva atípica em todo o estado de Minas Gerais, a amostra da pesquisa foi estabelecida de acordo com o acesso às estradas nos dias de campo, bem como na região onde estava presente a maior concentração de coletores nas proximidades da cidade de Mirabela e da região rural de Montes Claros, conforme a Tabela 3.

TABELA 3 Agricultores familiares e os assentamentos em Montes Claros – MG

Nome do assentamento/Região	Agricultores Respondentes
Brasília de Minas	22
Comunidade de Varjota	6
Comunidade Barriguda	3
Comunidade Vacaria	5
Comunidade Ubaí	4
Coração de Jesus	8
Mirabela	17
Comunidade Santa Cruz	2
Comunidade São João de Pacuí	5

Fonte: Elaborada pela autora.

Todavia, logo após esse período, ocorreu a pandemia da Covid-19, prejudicando a segunda fase de coleta de dados. Portanto, o tipo de amostragem é não probabilístico, mas por acessibilidade. Assim, considerando que o universo da pesquisa é de 280 famílias, a amostra colhida foi de 72 agricultores familiares distribuídos nas localidades já elencadas.

O questionário elaborado contempla questões voltadas à (ao):

1. Produção do óleo da macaúba;
2. Processo de adesão ao PNPB;
3. Apoio institucional;
4. Suporte técnico;
5. Barreiras no desenvolvimento da macaúba;
6. Produção de coprodutos da macaúba.

Tal como ilustra o quadro 4, foi feita a divisão em 5 formatos de acordo com os aspectos específicos: caracterização do perfil do empreendedor, da produção familiar, o relacionamento com a Usina Darcy Ribeiro, a inovação tecnológica e a qualidade de vida.

QUADRO 4 Formato do questionário de acordo com os aspectos específicos

Aspectos específicos	Quantidade de questões
Caracterização do perfil do agricultor familiar	11 questões
Produção familiar	22 questões
Relacionamento com a Usina Darcy Ribeiro	26 questões
Inovação tecnológica	8 questões
Condições de vida	12 questões

FONTE: Elaborado pela autora.

O impasse para definir os agricultores familiares não é um consenso, pois é usualmente utilizada a prerrogativa de que o uso de mão de obra familiar somente é fator que serve para qualificar o agricultor familiar. Desse modo, é adotado como critério para qualificar o perfil do agricultor familiar aqueles que atendem à definição da Lei n.º 11.326, em que a exploração econômica da terra é feita pela própria família. Outrossim, a terra, por sua vez, não pode ultrapassar quatro módulos fiscais e, em sua maioria, são produzidas diversas culturas no mesmo espaço (BRASIL, 2006).

O programa de implementação dos agricultores familiares dentro da cadeia do biodiesel teve um propósito de integração do grupo residente na Região Nordeste, trazendo uma oportunidade de emprego e renda. Inicialmente o grupo de trabalho qualificou as regiões e objetivou movimentar a participação dos atores locais para reunir as demandas dos povos para possibilitar o envolvimento dos mesmos na cadeia do biodiesel. Entretanto, tornou-se evidente, com o passar dos anos, que o perfil da participação do agricultor familiar é daquele produtor familiar integrado às grandes agroindústrias. Assim, alertou-se o Buainain, em 2003, que é impossível estabelecer comparação com o agricultor que está à margem das políticas públicas.

Por isso, as 11 questões de caracterização do perfil do agricultor familiar foram gênero, posição familiar, escolaridade, tempo de atividade rural, tamanho da área rural, bens imóveis, administração e contratação de funcionário para exploração da atividade na terra e produção agrícola.

Sobre a produção familiar, as 22 questões serviram para qualificar o tamanho da área de produção, a lavoura anual, a comercialização dos produtos, a logística, o tipo de renda familiar, a participação em associação e cooperativa e a coleta de Macaúba.

Em relação ao relacionamento do agricultor familiar com a Usina Darcy Ribeiro, destacam-se: dificuldade para o agricultor familiar participar da APL do biodiesel, conhecimento sobre o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, acesso ao PRONAF e à finalidade do uso, tempo de coleta da Macaúba para biodiesel e entre outras questões que estão detalhadas no Anexo II. As questões sobre inovação tecnológica foram para identificar o nível de conhecimento do agricultor familiar sobre o tema e também o acesso à tecnologia, ao insumo e a maquinários.

Para coletar os dados sobre a qualidade de vida, foi aplicado o método inspirado na pesquisa da Gemaque *et al.*, (2017), em que se estudou o arranjo produtivo da qualidade de vida com a matéria-prima do Dendê no Pará. Os pesquisadores utilizaram 12 variáveis adaptadas do estudo de Finco, Doppler (2010), sendo elas: a renda familiar, meio de transporte, posse de bens, água canalizada, segurança alimentar, segurança hídrica, capital social, instalações sanitárias e condições de saúde.

De acordo com Lazaroto e Raiher (2013), a renda familiar da agricultura familiar é proveniente da atividade agrícola e não agrícola, trabalhos secundários, aposentadoria, entre outros (PEREIRA *et al.*, 2010). A questão sobre renda familiar foi fragmentada em opções por salários mínimos. Acerca dos meios de transporte, foi empregada a classificação: não possui nenhum meio de transporte e não utiliza transporte público, ônibus, bicicleta, motocicleta, automóvel. Na aplicação do pré-teste, foi acrescentada a opção de frete, pois houve relatos de que, na comunidade rural, utiliza-se muito o compartilhamento de carro para resolver assuntos na cidade, e o motorista cobra um valor pelo serviço.

A variável ‘capital social’ é composta pelo cooperativismo e o associativismo, ambos considerados benéficos no suporte às atividades organizadas de produção, pois assim, com a união, passam a dispor de condições para melhorias no processo produtivo (OLIVEIRA, 2010). O cooperativismo, então, emerge das péssimas condições de trabalho e acentuação da pobreza e é visto como um empreendimento coletivo que possibilita dispor de melhores condições de sustentabilidade econômica. O associativismo é formado por um conjunto de pessoas que almejam apoiar determinada atividade, seja ela política ou econômica, detendo o propósito de crescer a renda

familiar e solucionar os problemas sociais da região onde se estabelece (PINHO, 2004). O Quadro 5 detalha as variáveis socioeconômicas da condição de vida do agricultor familiar.

QUADRO 5 Variáveis socioeconômicas da condição de vida

Variável	Descrição
A renda familiar per capita	Variável quantitativa que classifica a condição social a partir de valores estabelecidos pelo PNUD em Yuri (2009).
Posse de bens duráveis	Variável discreta que varia de 1 a 5, onde 1 significa que a família possui apenas um dos cinco bens selecionados: televisão, geladeira, telefone, fogão a gás e uma pequena máquina de lavar roupa, e 5 que a família é proprietária de todos esses itens.
Meios de transporte	Variável ordinal que varia de 1 a 5, onde 1 significa que a família não possui nenhum meio de transporte e não pode pagar passagem em um transporte público; 2 quando a família não possui qualquer tipo de transporte, mas pode pagar por uma passagem de ônibus; 3 quando a bicicleta é o seu principal meio de transporte; 4 quando este meio de transporte é a motocicleta e 5 quando é o automóvel.
Instalações sanitárias	Variável nominal dicotômica por natureza, ela recebe um valor de 0 quando a família não possui instalações sanitárias, ou seja, banheiro ligado ao esgoto, e 1 quando não possui (latrina ou outros).
Água canalizada para habitação	Variável nominal dicotômica, recebe valor de 0 para as famílias que não possuem água encanada em sua casa, e 1 para a família que possuem.
Nível de educacional Chefe de família	Variável ordinal que varia de 1 a 5, onde 1 significa que o chefe de família é analfabeto, 2 quando ele possui o ensino fundamental incompleto, 3 quando ele concluiu o ensino fundamental; 4 quando ele possui o ensino médio incompleto e 5 quando ele concluiu o ensino médio.
Capital Social	Variável ordinal que varia de 1 a 3, onde 1 representa a ausência de qualquer tipo de relação entre as famílias e o sindicato dos agricultores e a associação dos trabalhadores rurais; 2 quando as famílias têm relações fortes com apenas um deles e 3 representa as famílias que têm fortes relações com as instituições acima mencionadas.
Fator aglomerado	Reflete o número de pessoas que compartilham o mesmo quarto em uma casa. A variável é contínua e foi calculada como a razão entre o número de quartos e um determinado coeficiente de equivalência com base na escada da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico – OECD. Utilizou-se a seguinte escala: 1 para o primeiro adulto, 0,7 para qualquer outro adulto, e 0,5 para menor de idade.
Condição de saúde	Variável ordinal. os valores variam de 1 a 3, onde 1 é quando um morador apresenta um problema de saúde grave, 2 quando um membro da família apresenta um problema de saúde, mas não é grave e 3 quando todos apresentam condições de saúde.
Segurança alimentar	Variável ordinal. Varia de 1 a 3, onde 1 é atribuído a família que lida regularmente com escassez de alimentos, 2 quando a família enfrenta escassez de alimentos durante um período de um ano e 3 quando a família nunca enfrentou escassez de alimento.
Recursos agrícolas externos	Variável nominal dicotômica, onde 1 representa as famílias não dependem do município e/ou em máquinas de associação para executar atividades agrícolas e 0 quando eles contam com o governo e/ou máquinas da associação para executar atividades agrícolas.
Segurança hídrica	Variável nominal dicotômica. Onde 1 representa as famílias que não enfrentam ausência de água potável durante o ano e 0 quando as famílias enfrentam a falta durante o ano.

Fonte: Gemaque et al. (2017).

Por último, tem-se a entrevista com o gerente responsável pela compra de matéria-prima da usina Darcy Ribeiro, com questões abertas e fechadas, expostas no Anexo III.

Os dados coletados são sobre a caracterização do perfil do agricultor familiar, produção, relacionamento com a Usina Darcy Ribeiro, inovação tecnológica e qualidade de vida. Portanto, foram tabuladas no *software* Excel todas as questões de cada aspecto específico e, posteriormente, foi utilizado o *software* SPSS para gerar os resultados.

3.3 TABULAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A tabulação dos dados quantitativos do questionário aplicado aos agricultores familiares foi realizada no *software* Excel, e, para tratamento dos dados, foi usado o *software* SPSS.

A estatística descritiva está voltada a organizar, resumir e apresentar os dados em que foi feita análise exploratória dos dados. A população da pesquisa é de 280 famílias impactadas pela venda de matéria-prima para a cooperativa, e a amostra foi de 72 famílias. As variáveis quantitativas foram as univariáveis descritas anteriormente na coleta de dados e apresentadas na análise por tabela de distribuição de frequência no modelo de gráfico e tabela.

Para as questões abertas, foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011). Segundo sua técnica, a análise de conteúdo apresenta três fases: pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados, interferência e interpretação. Assim, foram distribuídas as questões de acordo com esses aspectos específicos, os quais podem ser vistos no Quadro 4 e no Anexo III.

De acordo com Richardson *et al.* (2008, p. 178), “o campo de aplicação da análise de conteúdo está limitado apenas pela imaginação do pesquisador frente à heterogeneidade de maneiras com que a comunicação é externada”.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISES

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa, os quais foram analisados separadamente, de acordo com as controvérsias levantadas, a saber:

4.1 Inserção de atividades econômicas na produção familiar no arranjo do biodiesel em Montes Claros – MG, formado pela Cooperativa Riachão D’Antas, agricultores familiares e Petrobrás Biocombustível;

4.2. Gargalos no desenvolvimento tecnológico no biodiesel, conforme barreiras na diversificação da matéria-prima, sobretudo a macaúba.

As análises dessas controvérsias se dão com base nos resultados encontrados na aplicação do questionário junto a Cooperativa Riachão D’Antas, aos agricultores familiares e a Petrobrás Biocombustível. Assim, os resultados foram correlacionados com o referencial teórico construído nesta tese.

4.1 INSERÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES NO ARRANJO DO BIODIESEL EM MONTES CLAROS – MG

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel é considerado uma ação induzida do Estado com a finalidade de inclusão social aos moldes do desenvolvimento territorial em áreas rurais, visto que é um dos principais programas que norteiam a inclusão dos agricultores familiares em território com baixo índice de desenvolvimento. Desse modo, o fomento para a geração de emprego e renda almeja contribuir para a melhoria devida.

No norte de Minas Gerais, o arranjo do biodiesel foi construído pela presença da Cooperativa Riachão D’Antas que também é uma unidade de beneficiamento do coco da macaúba no mesmo local na região rural de Montes Claros – MG, ator que representa os agricultores familiares e a Petrobrás Biocombustível.

A cooperativa é referência no país por ser uma das poucas a desenvolver atividade econômica com a macaúba nativa e, apesar das limitações existentes dentro do agroextrativismo, possui maquinários para produzir produtos derivados da macaúba. Além disso, desenvolve conexões com outros atores locais, como a Unimontes que dá suporte ao controle de qualidade do óleo da macaúba, bem como auxilia na criação participativa de editais de fomento.

A variedade de possibilidades de novos produtos a partir da macaúba, sem gerar resíduos que degradam o meio ambiente, se torna um exemplo do que Sachs (2007) denominou de “civilização da biomassa”, ou seja, é possível produzir alimento para a população ainda que sem escala, coprodutos como adubo verde, ração para animais e matéria-prima para outras cadeias como o cosmético. Além dessas alternativas de produtos, a macaúba tornou-se conhecida no país pela qualidade e rentabilidade do óleo para a produção de biodiesel e, posteriormente, foi considerada ainda mais eficiente na produção de bioquerosene.

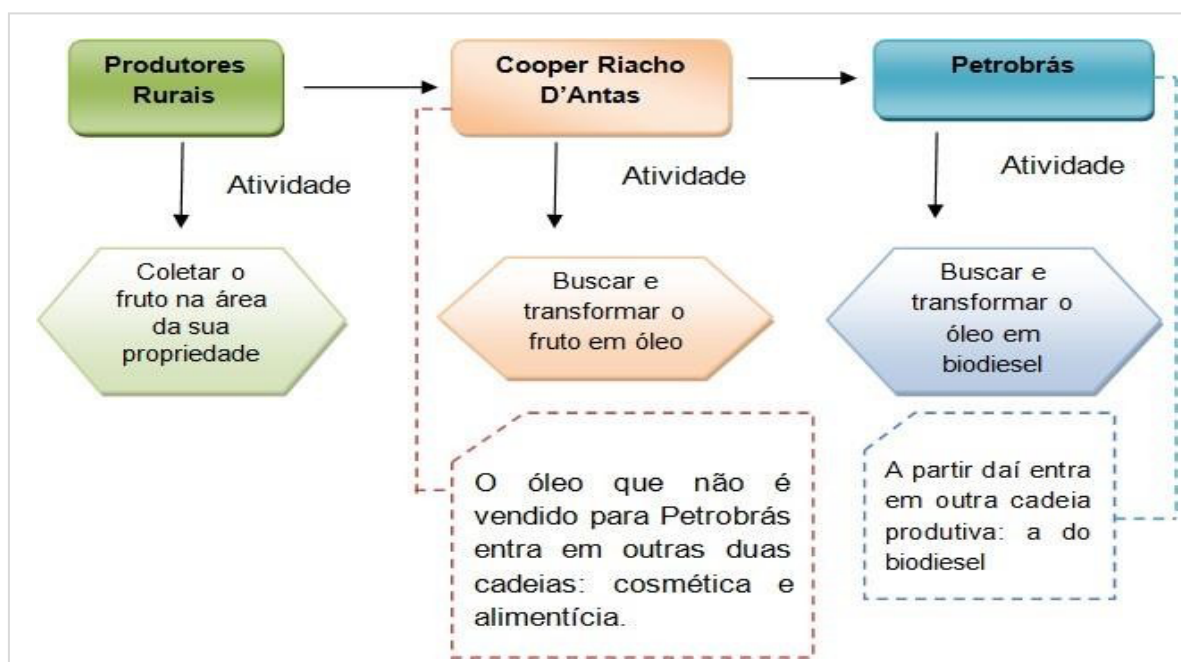
Dadas essas constatações, a cooperativa Riachão D’Antas firmou contrato com a Petrobrás Biocombustível após uma reunião entre representantes da CONAB, MDA, agricultores rurais e o gerente da cooperativa para safra de 2015. A partir do acordo estabelecido entre as partes, a macaúba passou, então, a aparecer nos resultados de produção do biodiesel publicados pelo governo.

Nesse acordo, foi estabelecida a garantia de preço mínimo no valor de R\$ 0,62 centavos o kg pago aos agricultores familiares pela macaúba coletada, valor esse dividido entre R\$ 0,25 centavos pago pela cooperativa e R\$ 0,37 centavos de subvenção do governo no kg da macaúba. Os agricultores familiares recebem esse valor da subvenção direto em sua conta bancária ou via cooperativa.

Desse modo, o fluxo da operação da macaúba na região estabeleceu-se da seguinte maneira: os produtores rurais colhem a macaúba na sua propriedade, na beira das estradas ou na propriedade de conhecidos; após a colheita, avisa-se a cooperativa e ela define o dia para buscar o fruto; a partir daí, a cooperativa faz a transformação em óleo, e a Petrobrás busca o produto, para então transformar em biodiesel, conforme demonstra a Figura 10.

A cadeia da macaúba não está estabelecida, por isso, não existe plantio até o presente momento em escala. Portanto, na região, há um arranjo produtivo da macaúba com a organização da venda no comércio local, feiras, comercialização do óleo para indústrias de porte médio no país no segmento do cosmético, além do destino de uma reserva para suprir o contrato com a Petrobrás.

FIGURA 10 - Fluxograma da macaúba



Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, o empreendedorismo de necessidade na região faz com que exista no arranjo princípios da cadeia curta, em que na venda do óleo conste o valor cultural e territorial; assim, ganha valorização pelo setor cosmético, e a cooperativa consegue agregar valor no óleo da macaúba, gerando maior receita com uma produção nativa limitada conforme a coleta anual. Nesse sentido, a presença dessa conexão entre a cooperativa e a indústria criou uma expectativa que geraria um cluster, porém as fragilidades da governança dentro do arranjo influenciaram a cooperativa a optar em comercializar a maior parte da sua produção para a indústria de cosmético do que para a indústria de biodiesel.

Considerando o conceito de Wilkinson (2007) sobre tipos de mercados para a agricultura familiar, no arranjo produtivo da macaúba, as opções de comercialização têm sido feitas pela associação do óleo a commodities, porém outra oportunidade está no acesso ao mercado institucional, por meio da comercialização da farinha nutritiva da macaúba.

Diante do diagnóstico realizado, o arranjo institucional do biodiesel não consegue se aproximar da realidade produtiva da macaúba, então os incentivos não são suficientes para permitir a participação da macaúba dentro das cadeias de insumos do biodiesel. Quando Schneider e Ferrari (2015) alertaram sobre a competição por preço de insumo dentro do modelo do biodiesel social, as condições da macaúba eram desfavoráveis frente aos concorrentes. A mesma vantagem por ser uma matéria-prima sem competição entre outras cadeias invalida suas

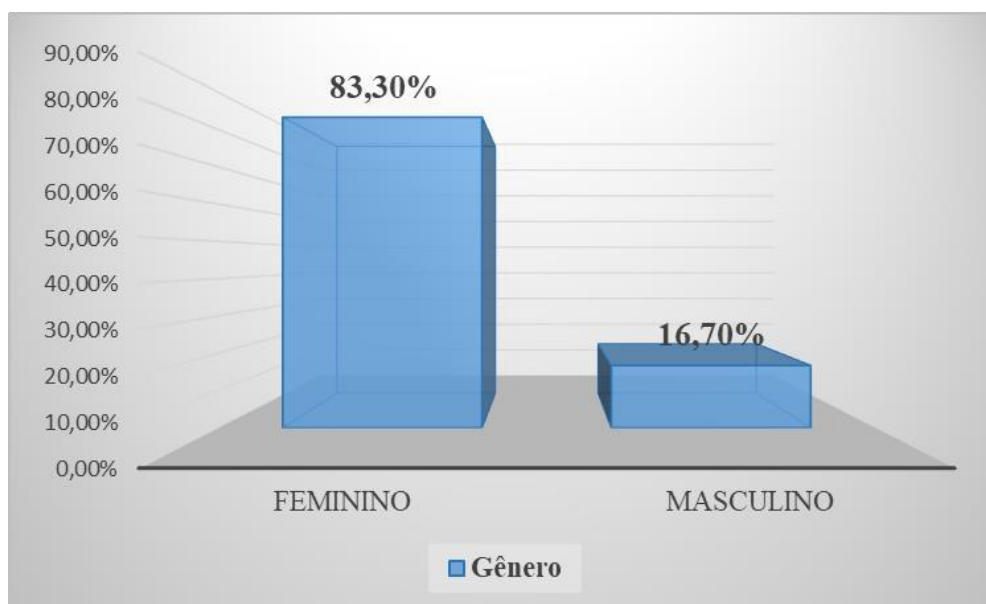
condições de crescer na produção do óleo para produção de biodiesel, sem mencionar o relacionamento institucional entre os atores da região.

Portanto, essas condições distintas entre os agricultores familiares e as indústrias não representam uma novidade nos estudos teóricos, porém o que tornou o arranjo produtivo desafiador, pois foi na prática que as indústrias tiveram dificuldades em interagir, visto que não possuíam experiências em fazer negócio com a agricultura familiar. Blair (2000), Agrawal (2005), Graziano da Silva (2002) entre outros estudiosos corroboram essa afirmação.

Considerando o contexto apresentado sobre o arranjo produtivo da macaúba, foi feita uma análise do perfil dos agricultores familiares para que se possa entender como os atores estão construídos dentro desse arranjo e o seu relacionamento.

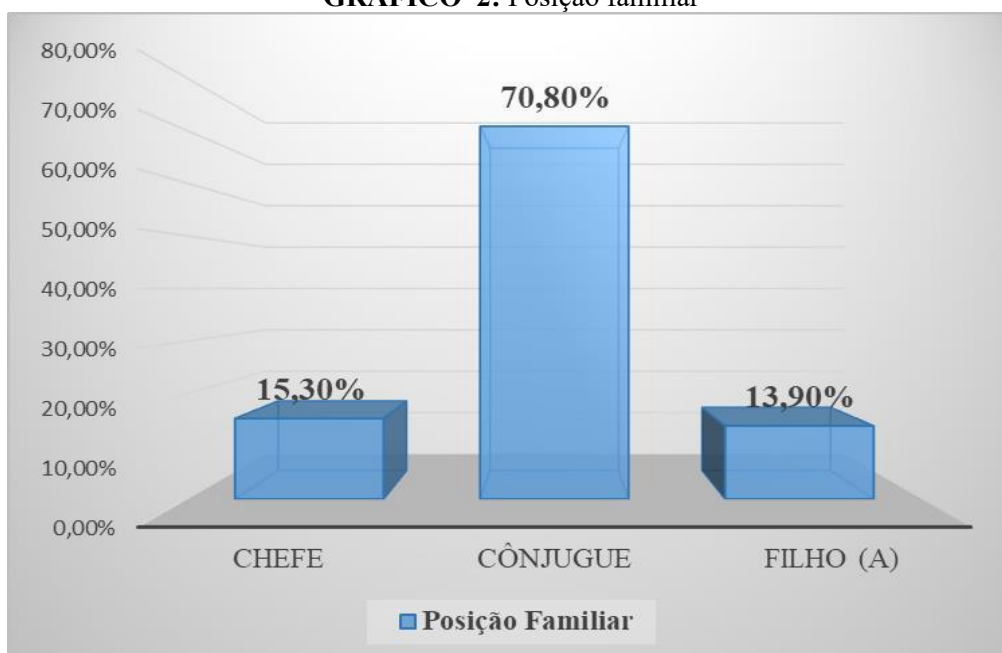
4.1.1 Perfil dos agricultores familiares

De acordo com a pesquisa aplicada com 72 agricultores familiares que coletam a Macaúba, em sua maioria, 83,30% é do sexo feminino e 16,70% é do sexo masculino, conforme o Gráfico 1. Há muitos anos, a macaúba era chamada na região de praga pelos moradores locais, e essa percepção mudou após surgir a procura em comprar a oleaginosa e por ela se tornar uma fonte de renda extra no período de coleta. A atividade de coleta de frutos de plantas nativas é comum na região, além da macaúba, pois possui presença abundante de pequi e buritis. Esse interesse é impulsionado pela compra de cooperativas locais e contratos com empresas de cosméticos. Entretanto, não são os mesmos agricultores familiares coletando esses insumos nativos.

GRÁFICO 1: Gênero dos(as) colhedores(oras) de macaúba

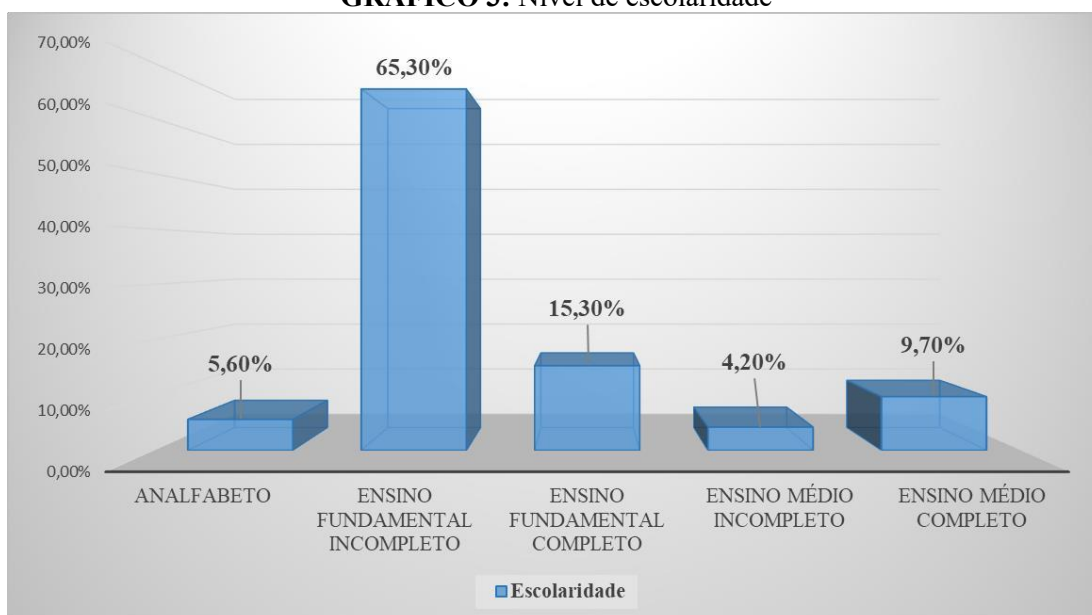
Fonte: Elaborado pela autora.

A atividade de coleta da macaúba pelas mulheres emerge do empreendedorismo de necessidade, visto que os maridos e/ou o pai realizam atividades empregatícia nas cidades próximas, em sua maioria na cidade de Mirabela – MG, bem como em lavouras próprias ou como empregados. Já as mulheres exercem as atividades da casa, então, para conseguir uma renda extra, elas coletam no período da safra as macaúbas que caem no solo. Para tal, a participação do chefe da família é secundária, vista em alguns casos como suporte a mulher da casa. O Gráfico 2 apresenta a posição familiar composta com 70,80% por cônjuges e 15,3% de chefes. Levando em consideração que a presença feminina de 83,30% no total de pessoas pesquisadas, então dentro da categoria filho(a), somente 1,4% são homens, os outros 12,5% são filhas.

GRÁFICO 2: Posição familiar

Fonte: Elaborado pela autora.

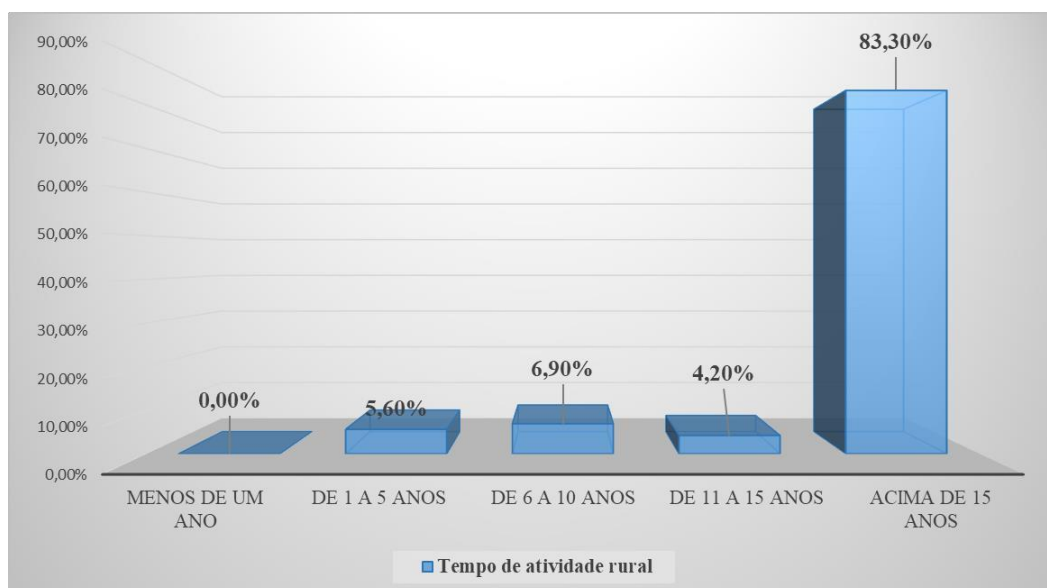
A maioria dos agricultores familiares responderam, sobre seu nível educacional (Gráfico 3), que não concluíram o ensino fundamental, 65,30%, e uma pequena parcela com 9,7% concluiu o ensino médio. O nível educacional pode acabar se tornando uma barreira de comunicação entre os agricultores familiares e os demais atores que dão suporte às atividades ligadas à macaúba. Essa fragilidade chegou a ser mencionada por uma coletora; segundo ela, “não consegui entender o que o pesquisador falava” e “precisou pedir para repetir algumas vezes”.

GRÁFICO 3: Nível de escolaridade

Fonte: Elaborado pela autora.

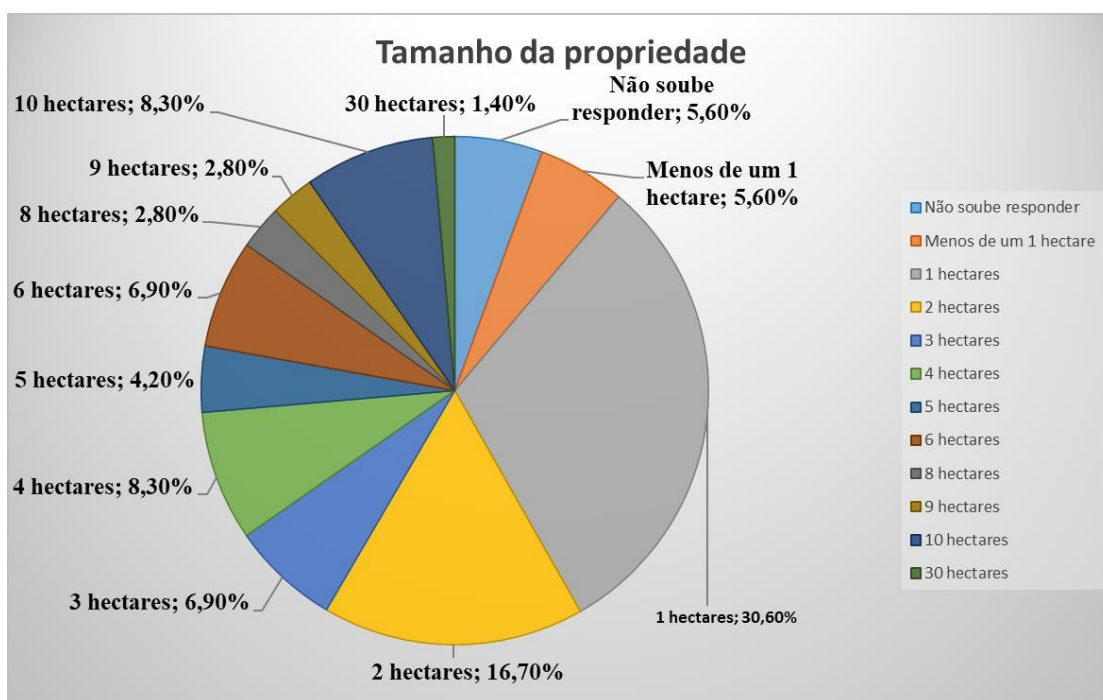
De acordo com os agricultores familiares entrevistados, a composição familiar em quantidade está distribuída da seguinte forma: em 18,1%, duas pessoas da família moram na propriedade rural; com 25%, seis pessoas moram na mesma casa; 27,8% possuem quatro pessoas morando na mesma casa; por último, 29,2% têm 3 pessoas por família (Gráfico 3).

Outra característica do arranjo produtivo da macaúba é o tempo de atividade rural dos agricultores familiares. Considerando que a cadeia do biodiesel foi lançada em 2004, 83,3% dos agricultores exercem atividades econômicas em área rural há mais de 15 anos, entre 1 a 5 anos, são 5,60%, de 6 a 10 anos, somam 6,90%, e de 11 a 15 anos de atividade são 4,20% (Gráfico 4). Portanto, a coleta da macaúba abrange a população rural mais antiga da região e são moradores que viram a valorização da macaúba ao longo dos anos.

GRÁFICO 4: Tempo de atividade rural

Fonte: Elaborado pela autora.

O tamanho da propriedade rural (Gráfico 5) é heterogêneo, sendo que 30,60% afirmaram que a propriedade tem 1 hectare, 8,30% declararam que possuem 10 hectares e 8,3% disseram que o tamanho da terra é de 4 hectares. Entre os que responderam, 5,6% não souberam falar qual é o tamanho da sua propriedade; já 1,40% falou que possui terra com 30 hectares.

GRÁFICO 5: Tamanho da propriedade rural

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, 100% dos pesquisados disseram que administram sua propriedade rural, e 97,2% afirmaram que não possuem empregados, portanto toda atividade realizada nas terras é feita pela família. Além disso, 87,5% declararam não possuir outra propriedade. Em relação à fonte de renda, 95,8% declararam não possuir outra renda além da agricultura, e somente 4,2% declararam que sim, possuíam. Entretanto, 33,3% mencionaram ter acesso aos programas de transferência de renda como o Bolsa Família, e 66,7% afirmaram que não possuem acesso aos programas de transferência de renda. Entre os agricultores familiares estudados, 41,7% possuem aposentadoria, e 58,3% não possuem.

As características dos agricultores familiares coletores de macaúba, na região de Montes Claros – MG exposta desvela as nuances do território sob o prisma do indivíduo. Corroborando à afirmação de Blair (2000) e Agrawal (2005) a descentralização e a participação livre inferem nas condições da participação de políticas públicas de incentivo econômico, pois, geralmente, os pobres acabam marginalizados no tecido social.

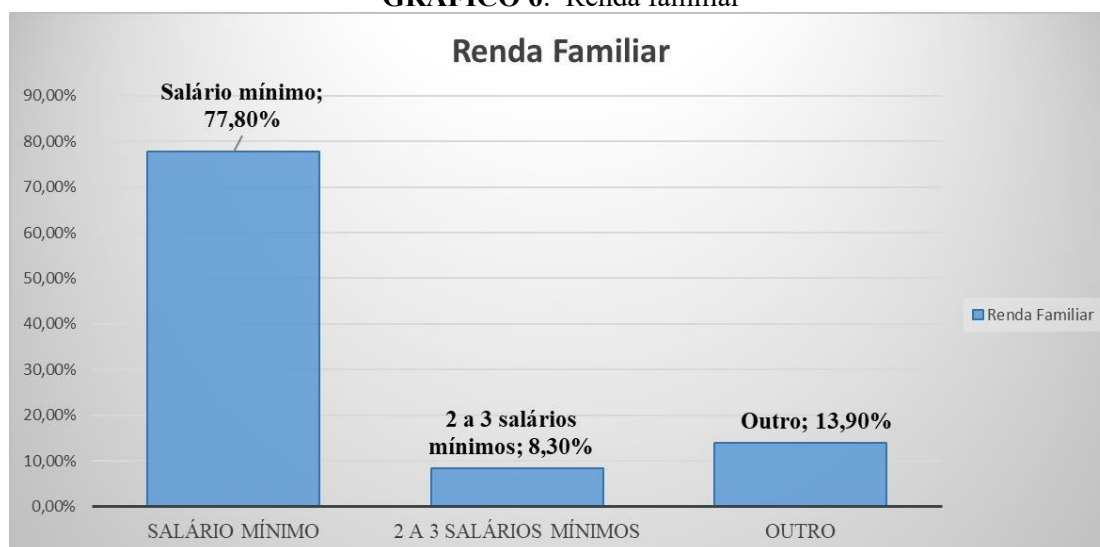
Em outras palavras, compreende-se que cada território possui a sua identidade local e fatores endógenos e exógenos que influenciam o comportamento dos agentes, e não necessariamente uma ação induzida pode mudar o *mindset* dos atores. Esse conjunto distinto que cada território possui é considerado por Schneider (2003) e Favareto (2007) como trunfos sociais e ambientais.

4.1.2 Condições de vida dos agricultores familiares coletores de Macaúba

As condições de vida dos agricultores familiares presentes no arranjo produtivo da macaúba na região rural de Montes Claros – MG e cidades vizinhas são compostas pelas variáveis: renda familiar, meio de transporte, posse de bens, água canalizada, segurança alimentar, segurança hídrica, capital social, instalações sanitárias e condições de saúde.

A renda familiar dos agricultores familiares (Gráfico 6) em sua maioria é composta por 77,80% que recebem somente 1 salário mínimo, 8,30% contam com 2 a 3 salários mínimos e 13,9% que declararam outros rendimentos com menos de 1 salário mínimo.

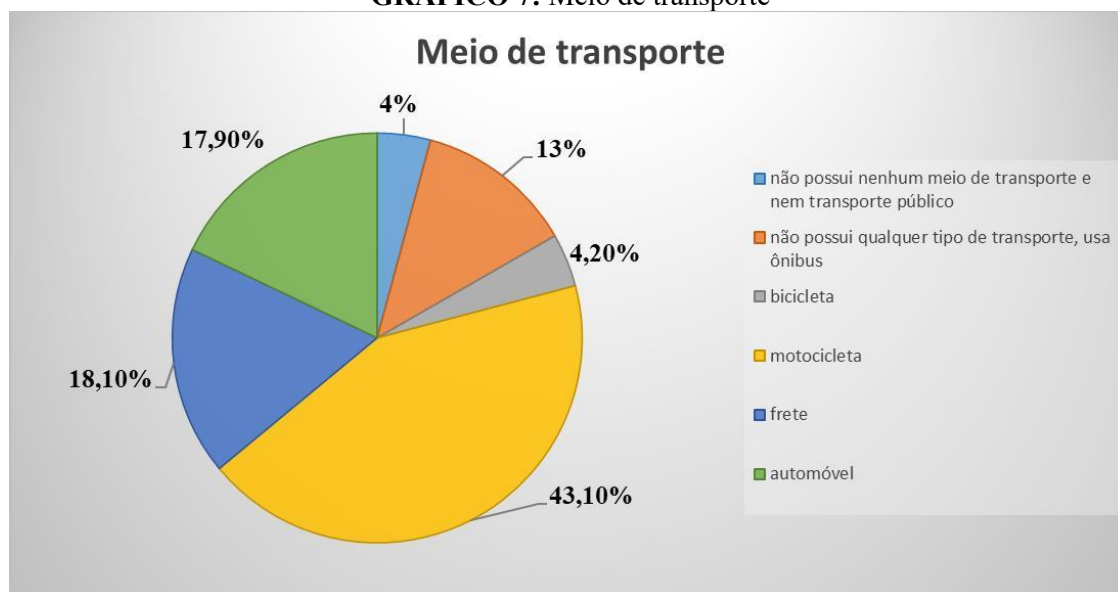
GRÁFICO 6: Renda familiar



Fonte: Elaborado pela autora.

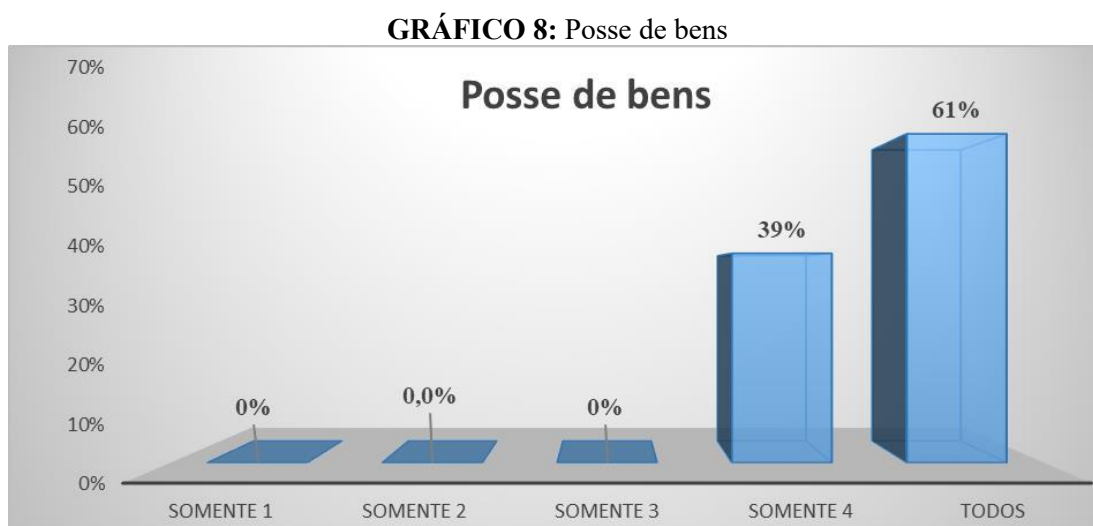
O meio de transporte (Gráfico 7) mais utilizado pelas famílias, com 43,10%, é a motocicleta, considerada como essencial na locomoção nas zonas rurais, seguida do frete, com 18,10%. Esse tipo de transporte ocorre quando os moradores precisam ir à cidade e nas proximidades, sendo que o morador que possui carro cobra um valor para o transporte até o destino final. Já 21% não possuem qualquer meio de locomoção, ou fazem uso do ônibus ou de nenhuma das opções destacadas.

GRÁFICO 7: Meio de transporte



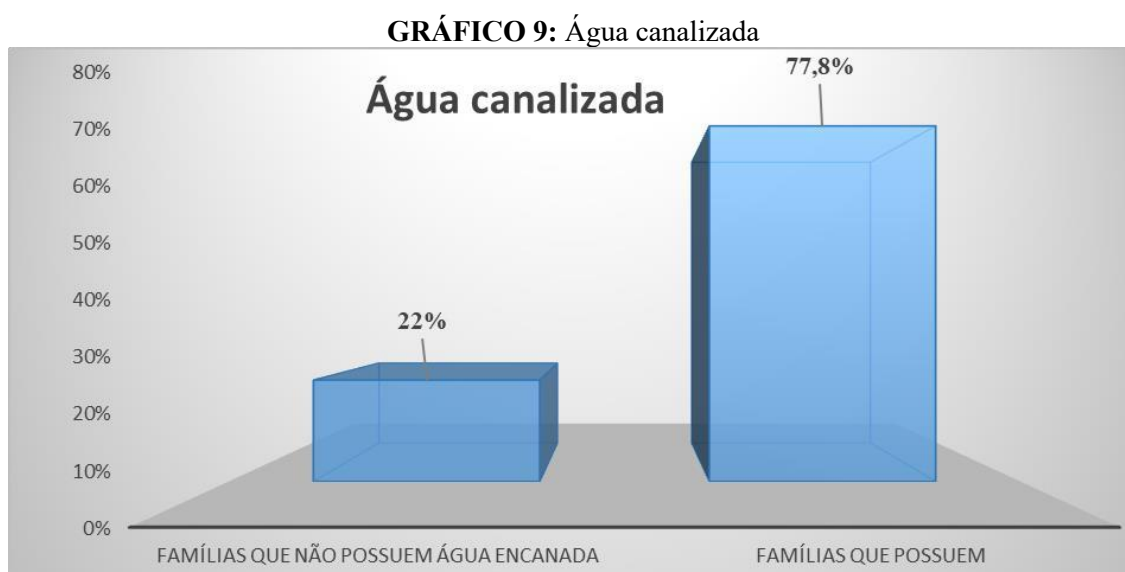
Fonte: Elaborado pela autora.

A categoria posse de bens busca identificar os bens móveis do agricultor familiar dentro de sua casa, como televisão, geladeira, telefone, fogão a gás e uma pequena máquina de lavar roupa. Entre esses eletrodomésticos, 61% dos agricultores afirmaram que possuem todos esses bens, e 39% disseram que possuem 4 dos 5 itens (Gráfico 8).



Fonte: Elaborado pela autora.

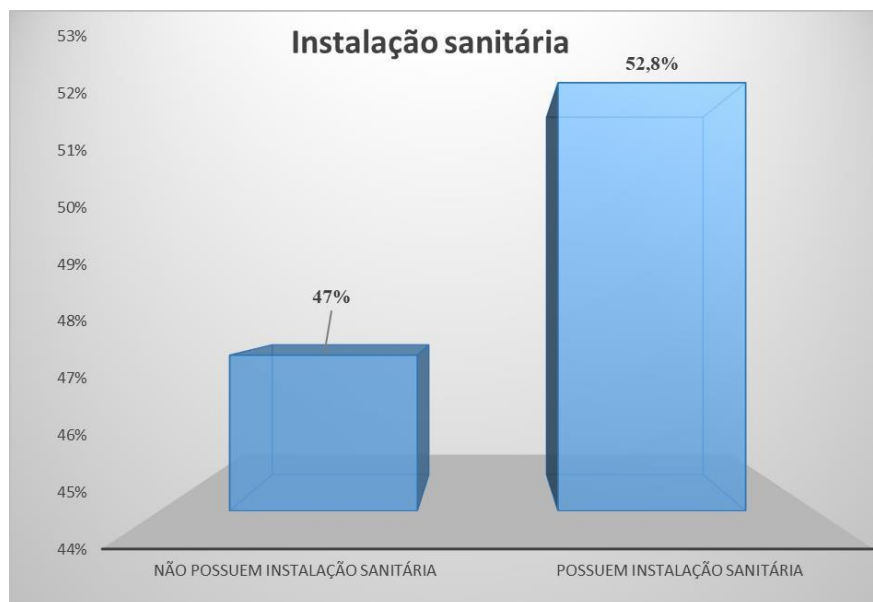
Os agricultores familiares declararam que 77,8% possuem água canalizada, e 22% das famílias não possuem água encanada. A região por muitos anos sofreu com a falta de água, principalmente pelo bioma seco da área, porém essa não é mais a realidade desses agricultores. Um agricultor familiar relatou que a associação Riachão D'Antas teve participação na conquista pela água canalizada no território.



Fonte: Elaborado pela autora.

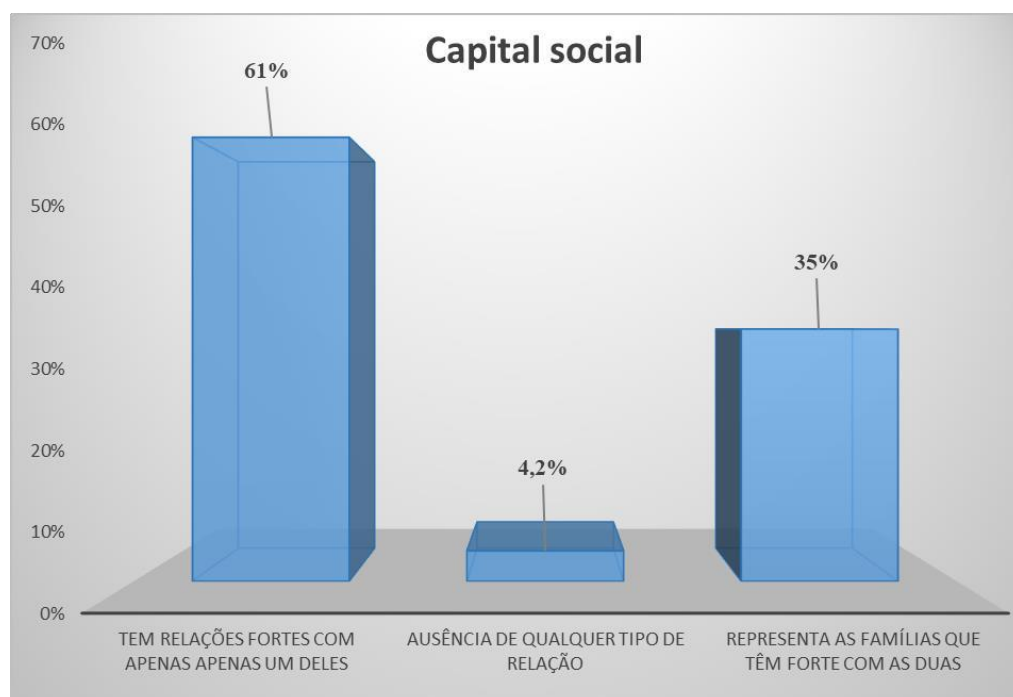
Os agricultores afirmaram que 52,8% possuem instalação sanitária, e 47,2% não possuem instalação sanitária (Gráfico 10).

GRÁFICO 10: Instalação sanitária



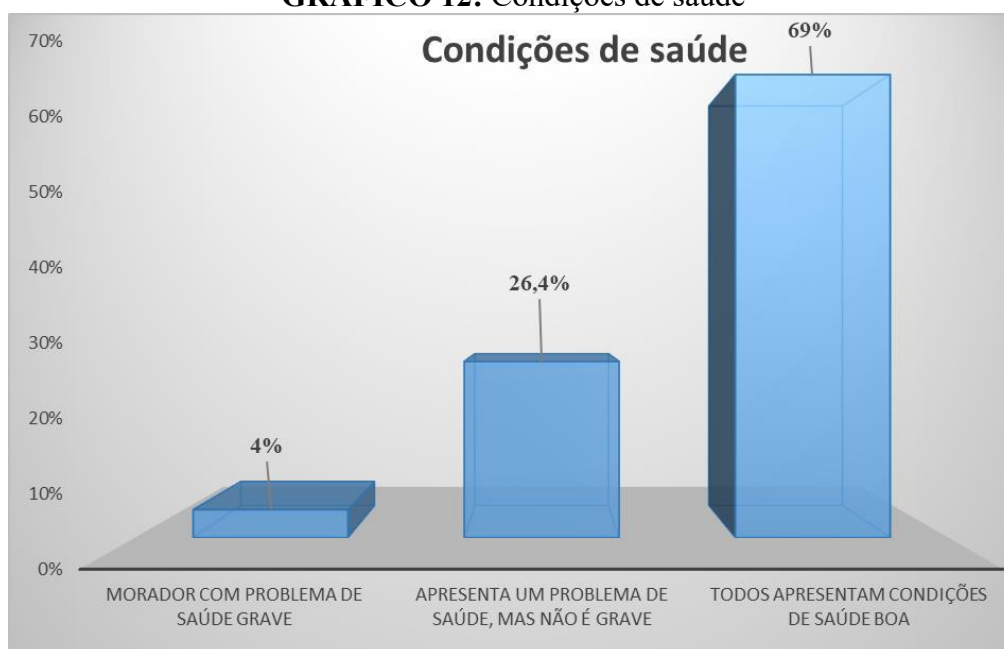
Fonte: Elaborado pela autora.

O capital social é o vínculo com a associação e sindicatos que os agricultores familiares detêm, sendo que 61% têm relação forte com apenas um deles, 35% representam aqueles que têm forte relação com as duas e 4,2% disseram que não têm relacionamento com sindicato ou associação (Gráfico 11).

GRÁFICO 11: Capital social

Fonte: Elaborado pela autora.

Concernente às condições de saúde dos agricultores familiares, verificou-se que, para 69%, todos na casa apresentam condições de saúde boa, 26,4% apresentam um problema de saúde, porém não grave, e, para 4%, há um morador com um problema de saúde grave (Gráfico 12). Esse resultado pode estar relacionado à presença maior das mulheres que coletam a Macaúba.

GRÁFICO 12: Condições de saúde

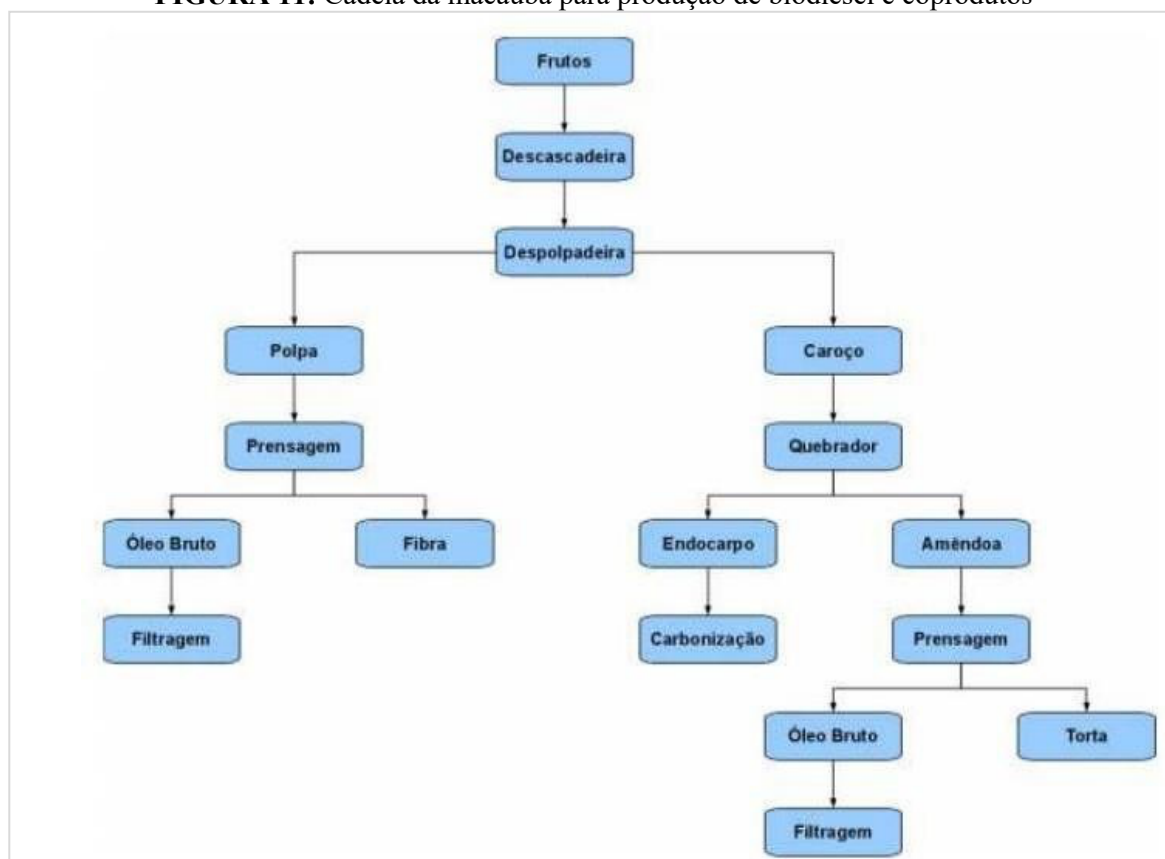
Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à segurança alimentar dos agricultores familiares, constata-se que 91,7% nunca passaram por escassez de alimento, e 8,3% já enfrentaram a falta de alimento no ano, porém atualmente não sofrem mais desse problema. Além disso, sobre a segurança hídrica, 27,8% dos agricultores familiares afirmaram que enfrentam a falta desse recurso durante o ano, e 72,2% não enfrentam ausência da água potável durante o ano.

Compreendendo o perfil das famílias dentro do arranjo, a seguir apresenta-se a produção de óleo de macaúba, fruto esse coletado pelos agricultores familiares, produzido pela Cooperativa e comercializado.

4.2 PRODUÇÃO DE ÓLEO DE MACAÚBA

A produção da Macaúba nativa é realizada pela coleta do fruto ao solo ou a retirada do cacho maduro. A oleaginosa, após ser coletada, é direcionada para uma máquina descascadeira, em seguida passa pela despulpadeira onde se separa a polpa do caroço. Da polpa é feita a prensagem e é separado o óleo bruto para depois passar pela filtragem, e, na sequência, o resíduo vira fibra. Além da polpa, após a retirada do caroço e a passagem pelo quebrador, são separados o endocarpo e a amêndoa. Faz-se a carbonização do endocarpo, resultando no carvão ativado; da amêndoa, repete-se o processo para extrair o óleo, e o resíduo restante vira torta destinada a animais.

FIGURA 11: Cadeia da macaúba para produção de biodiesel e coprodutos

Fonte: Elaborada pela autora.

Esse processo de produção é feito pela Riachão D'Antas, instituição que produz a variedade de coprodutos para comercialização. Em relação ao óleo para produção de biodiesel, ressalta-se que o início do contrato entre a cooperativa e a Petrobrás começou na safra de 2015. Segundo o gestor da cooperativa, a produção do óleo de macaúba (polpa), conforme dados referentes à safra de 2015 a 2016, houve a venda de 350 toneladas. Em 2016–2017, foram comercializadas 150 toneladas, quantidade inferior justificada pela falta de chuva na região. Apesar de a macaúba ser resistente à seca, a falta de chuva impacta a qualidade do óleo, reduzindo a produção. Na safra de 2017 a 2018, a cooperativa estimava produzir 20 a 30 toneladas de óleo para Petrobrás.

No primeiro ano de contrato, a cooperativa vislumbrava acessar esse mercado e ampliar o escoamento da sua produção; além disso, a popularização da macaúba na região atraiu mais agricultores familiares para a coleta. Isto porque, de acordo com o resultado da pesquisa, 58,3% dos agricultores exercem a atividade de colher a macaúba durante 5 a 6 anos, conforme a Tabela 4 abaixo.

TABELA 4. Tempo de atividade de coleta da macaúba

Tempo	Porcentagem
Entre 3 a 4 anos	20,2%
Entre 5 a 6 anos	58,3%
Entre 9 a 10 anos	21,5%

FONTE: Elaborada pela autora.

Compreende-se, então, que a atividade de coleta da Macaúba já existia na região, pois 21,5% colhiam antes do polo do biodiesel se estabelecer na região. Isso porque era de conhecimento a possibilidade de criar produtos a partir da Macaúba, como, por exemplo, óleo para comida e sabão, porém, o preparo era feito de maneira rudimentar.

Desse modo, a política do selo de biodiesel social influenciou a participação de coletores antigos que tiveram experiência trabalhando com a Macaúba, bem como novos agricultores familiares. Portanto, a política pública chega a alcançar a região rural de Montes Claros – MG, principalmente pela garantia de receber a quantidade coletada e pelo conhecimento pré-determinado do valor de compra. Conforme a Tabela 5 demonstra, 44,4% dos coletores são incentivados pela garantia de venda da produção, e, para 36,1%, o que os motiva é a garantia de preço mínimo de mercado. Somente 6,9% disseram que a presença da subsidiária da Petrobrás influencia para coletar o produto.

TABELA 5. Fatores que incentivam a coleta da macaúba

Tipos	Porcentagem
Possibilidade de diversificação da produção	5,6%
Garantia de preço mínimo de mercado	36,1%
Garantia de venda da produção	44,4%
Implementação da Usina Darcy Ribeiro	6,9%
Outros incentivos	6,9%

Fonte: Elaborada pela autora.

Essa perspectiva do agricultor familiar sobre a usina se deve pela forma como os elos dos atores foram construídos, ou seja, a cooperativa se torna uma intermediária entre os agricultores familiares e a Petrobrás ou demais empresas. Desse modo, a cooperativa tem o papel de desenvolver o empreendedorismo e aumentar a capacidade de venda da produção, independentemente de quem seja o cliente. Portanto, para os agricultores familiares, o princípio

da garantia de venda ou de preço mínimo gera mais proximidade com a cooperativa, pois é a mesma que realiza a busca, a compra e o pagamento.

Na teoria, para concluir a participação dos agricultores familiares, além dos documentos exigidos, é feito um contrato com cláusulas seguindo a premissa de cumprir: o prazo estabelecido entre as partes, o valor a ser pago pelo produto (caso não tenha o valor estipulado, usa-se como parâmetro o preço de mercado), a assistência técnica e as condições de entrega (Abramovay e Magalhães, 2009). Na prática, de acordo com o resultado dos agricultores familiares que participaram da pesquisa de forma unânime, 100% dos agricultores familiares afirmaram que a compra e a venda da Macaúba se concretizam de maneira informal.

Para os agricultores, o transporte da Macaúba é, em sua totalidade, decidido pela cooperativa, e 100% acreditam que o preço pago pelo kg de Macaúba coletada é o mercado que determinou, ou seja, o valor é estabelecido pela cooperativa. Nas regras do PNPB, o valor é definido entre cooperativa/sindicato.

TABELA 6. Processo de aquisição de matéria-prima entre agricultor e cooperativa

Tipos de aquisição de matéria-prima	Porcentagem
Irregular	37,5%
Regular, de acordo com a coleta	62,5%

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com os agricultores familiares, a Usina Darcy Ribeiro não fornece nenhum tipo de assistência técnica. Não se firmou contato com nenhum representante da Usina ao longo do período de coleta. Apesar disso, 100% dos agricultores acreditam que estão colhendo a macaúba para que a cooperativa venda o óleo para a Petrobrás.

Para os agricultores rurais, a garantia de preço mínimo de produção e de venda representa incentivos que os motivam a correr o risco durante a coleta. Portanto, tal aspecto reflete a importância da política do PNPB conseguiu atrair um grupo que fora marginalizado. Outrossim, uma característica que se deve levar em conta é o fato de as oleaginosas serem extrativistas e, no caso da macaúba, o agricultor familiar tem como responsabilidade colher a macaúba em sítios, fazendas ou mata perto de estradas.

A safra da macaúba é colhida uma vez por ano. Durante o período de dezembro a fevereiro, é colhida e armazenada nas residências e/ou em lugares a céu aberto (Figura 12). Os agricultores condicionam a coleta de acordo com as necessidades da cooperativa. Então, antes

de colher, o agricultor comunica com o gestor da cooperativa através do telefone e, assim, passa a fazer a coleta. Ademais, o gestor da cooperativa confirma a necessidade da continuidade da coleta ao longo de três meses.

FIGURA 12: A macaúba colhida recente e macaúba antiga



Fonte: Acervo pessoal/ fotos tiradas no sítio de uma agricultora familiar em Mirabela.

Isso porque, para cada 1 kg do óleo da polpa para Petrobrás, é custeado R\$ 3,80, e no varejo vende-se por R\$ 10 a 12 reais o litro. E, para cada 1kg do óleo da semente, são pagos 40 reais; já as empresas de cosmético pagam 60 reais. Uma caixa da polpa rende dois litros e meio; e uma caixa da semente rende 75 ml. O fruto pode ser armazenado até um ano, todavia, com o tempo, perde a qualidade para gerar o óleo. Dos agricultores que usam ou fizeram uso do Pronaf, 57% foram para o investimento agrícola ou agropecuário, conforme pode ser observado na Tabela 7 abaixo.

TABELA 7: Uso do programa PRONAF

Uso	Porcentagem
Custeio	17,5%
Investimento	57,5%
Custeio e investimento	25%

Fonte: Elaborada pela autora.

E para aqueles que fizeram uso do Pronaf, 37,5% apontaram que o incentivo do Pronaf melhorou muito, e 62,5% acreditam que melhorou na renda da família ao ter acesso a esse crédito do governo.

Em relação ao Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, segundo a Tabela 9 abaixo, 90,3% não possuem conhecimento sobre o PNPB. Observa-se, dentro da governança, a falta de conexão dos atores, isso porque a conexão do agricultor está diretamente ligada à

cooperativa e ao pesquisador da universidade. Outra ponderação válida a ser feita é o fato de os agricultores pesquisados não terem participado das reuniões feitas no início da comercialização do óleo da macaúba, realizadas pela unidade de beneficiamento do coco de Macaúba. Assim, a percepção dos agricultores pode estar relacionada somente ao “dinheiro extra”, pois não é possível dizer que a Macaúba gera uma renda anual, visto que a colheita é realizada entre dezembro e fevereiro. Outra inferência possível é porque a criação do PNPB foi por meio de uma política “de cima pra baixo”, e não nos modelos preconizados por Sachs (2008), gerados de uma necessidade endógena.

TABELA 8. Conhecimento dos agricultores familiares sobre o PNPB

Conhecimento sobre PNPB	Porcentagem
Sim	9,7%
Não	90,3%

FONTE: Elaborada pela autora.

Além disso, se o agricultor familiar não se sentir parte do meio, dificilmente vai se ver como um agricultor empresário, absorvendo as tecnologias e gerindo novos processos. Na verdade, pode vir a ser a continuação da visão de agricultor camponês (PLOEG, 2000).

A fragilidade do desconhecimento sobre o PNPB pode gerar o abandono do projeto inovador, porque o pilar da produção do biodiesel é advindo da agricultura familiar. Portanto, Polach *et al.* (2015) apontaram que carece o estímulo do *social acceptance*, ou seja, a aceitação social nos projetos de energias renováveis.

Neil Fligstein (2001) construiu a teoria de que os atores dentro do mercado não estão interessados na maximização do lucro, mas, sim, na estabilidade das relações entre os pares dentro do mercado, assim, reduzindo o risco de incertezas e desequilíbrio de preço. No entanto, se os distanciamentos dos atores não minimizarem, não será possível diminuir as tentativas de redução de risco do mercado.

Na percepção dos agricultores, 68,1% acreditam que a Usina Darcy Ribeiro incentiva a participação da agricultura familiar na coleta da Macaúba, mas 31,9% pensam o contrário. Apesar de aparentar confusão o fato de os agricultores não saberem sobre PNPB, a maioria deles têm o entendimento de que a usina, estando em Montes Claros, influencia no interesse pelo óleo de macaúba e se deve pelo entendimento de todos na região de que a cooperativa

vende o óleo de macaúba para a usina. Todavia, eles desconhecem a relação que está dentro de uma política de promoção de bioenergia do país.

4.3 RELACIONAMENTO ENTRE A COOPERATIVA X AGRICULTORES FAMILIARES X PETROBRÁS

De acordo com os dados coletados, dentro do PNPB, o papel da cooperativa tem sido fundamental para conseguir gerar renda para os agricultores familiares e a segurança de renda com os contratos firmados, criando um estímulo aos agricultores familiares se organizarem em uma atividade produtiva. Portanto, a cooperativa torna-se primordial por buscar dentro do meio inovador deter a capacidade empreendedora e criar rede de contato para desenvolver a atividade e até a própria sobrevivência da cooperativa.

QUADRO 6: Relacionamento cooperativa e indústria

Cooperativa	Indústria
De acordo com o gestor da cooperativa, vender para Petrobrás é vantajoso pela grande escala e também para a visibilidade comercial que proporciona, porém o valor pago é muito inferior ao valor agregado pago pela indústria de cosmético.	Para o gerente da PBio, os desafios de trabalhar com cooperativas principalmente na região Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais são diversos, incluindo falta de profissionalismo de alguns agricultores rurais. <i>“Teve uma época que fornecíamos muda, e eles não plantavam”;</i> <i>“Como a Petrobrás paga? Isso acontece muito na Região Nordeste e norte de Minas Gerais”</i> <i>“A tradição do cooperativismo no Sul do Brasil foi bem aproveitada dentro do PNPB visto que o core business não foi alterado [...] um cooperado no Sul planta soja.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o gestor da cooperativa, vender para Petrobrás é vantajoso pela grande escala e também para a visibilidade comercial que proporciona, porém, o valor pago é muito inferior ao valor agregado pago pela indústria de cosmético.

Para o gerente da Petrobrás, os desafios de trabalhar com cooperativas, principalmente na região Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais, são diversos, incluindo falta de profissionalismo de alguns agricultores rurais (“teve uma época que fornecíamos muda, e eles não plantavam”) até o agricultor familiar que não tem conta bancária (“Como a Petrobrás paga? Isso acontece muito na Região Nordeste e norte de Minas Gerais”). Descreve ainda as

diferenças de cooperativas do Sul do Brasil: “A tradição do cooperativismo no Sul do Brasil foi bem aproveitada dentro do PNPB, visto que o core business não foi alterado [...] um cooperado no Sul planta soja”.

Diniz e Favareto (2012) abordaram essas diferenças entre a indústria e agricultura familiar como “bloqueios do PNPB”. No entanto, compreende-se que a participação da agricultura familiar em uma cadeia produtiva complexa não é trivial e depende de uma série de casualidades relativas às realidades locais.

O primeiro aspecto econômico é a pulverização da oferta frente à resiliência de mecanismos tradicionais dos canais de comercialização, ou seja, o governo anuncia uma lista de oleaginosas correspondente à garantia de compra de indústrias processadoras de biodiesel sem estruturar as bases locais de comercialização. Por exemplo, a Cooperativa Riachão D’Antas foi estimulada a vender o óleo de Macaúba para a usina da PBio, em Montes Claros, considerando as regras de participação da agricultura familiar.

Outro bloqueio do PNPB afirmado por Diniz e Favareto (2012) abarca os aspectos agronômicos. A lista das oleaginosas discriminadas pelo governo como alternativas de fonte de matéria-prima para o biodiesel possuem baixos patamares de produtividades, altos preços de compra ou são muito utilizadas em outras cadeias, como cosmético e indústria de alimento. Por último, as predisposições institucionais geram ações práticas das relações entre os grupos sociais envolvidos, ou seja, a “moeda de troca” da indústria e a dos agricultores são destoantes. Visto no tópico anterior, os agricultores familiares, em sua maioria mulheres, conseguem gerar uma renda extra no fim de ano com a colheita da Macaúba, sendo, para muitas, a única fonte de dinheiro.

Em contrapartida, tem-se a indústria interessada em produzir um produto com menor custo possível. Essas discrepâncias serão apresentadas a seguir.

QUADRO 7: Relacionamento agricultores familiares e indústria

Agricultores familiares	Indústria
De forma unanime, 100% dos agricultores familiares afirmaram que a compra e a venda da Macaúba acontecem de maneira informal. De acordo com os agricultores familiares, a Usina Darcy Ribeiro não fornece nenhum tipo de assistência técnica. 100% dos agricultores acreditam que estão colhendo a Macaúba para que a cooperativa venda o óleo para a Petrobrás	Não existe uma expectativa [de compra de matéria-prima]” O incentivo da indústria a participar do Selo de Biocombustível Social é comprar matéria-prima da agricultura familiar. Participa do primeiro dia de leilão e recebe incentivos fiscais e financiamentos. Não delimita as relações entre a planta produtora de biodiesel e a agricultura familiar.

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o gerente da Petrobrás, em sua fala, “não existe uma expectativa [de compra de matéria-prima]”, porém, para continuar tendo o Selo de Combustível social, mesmo que não seja vantajoso financeiramente, a indústria compra matéria-prima da agricultura familiar, para que, assim, possa garantir a participação no primeiro dia de leilão. Corroborando tal argumento, Favareto, Magalhães e Schroder (2008) apontaram a presença das indústrias com interesse na aquisição do Selo Combustível Social para diferenciar das demais empresas.

E são esses e outros incentivos, como os fiscais e o direito de financiamento, que estimulam a participação das indústrias processadoras, entretanto, não garante a promoção do desenvolvimento rural territorial, visto que não existe obrigatoriedade da Petrobrás em Montes Claros comprar da Cooperativa Riachão, ou seja, a mesma pode comprar de outras regiões, gerando, assim, uma competição entre as matérias-primas. Isso acaba forçando a cooperativa a encontrar novas formas de vender o óleo da Macaúba, e um dos mercados receptíveis ao óleo de Macaúba é o cosmético.

A partir do momento em que a indústria não adota a responsabilidade de melhorar o território em seu entorno, não é possível promover o desenvolvimento rural territorial, e a inclusão social é fadada ao fracasso.

FIGURA 13: Macaúba colhida há muito tempo

Fonte: Acervo pessoal/fotos tiradas no sítio em Mirabela.

Percebe-se a fragilidade das relações sociais, tanto da cooperativa com a Petrobrás quanto com os agricultores familiares com a cooperativa. Infelizmente, o elo mais fraco são os agricultores familiares que ficam à mercê da capacidade da cooperativa em vender o óleo da Macaúba.

Em relação ao pagamento da Macaúba colhida, o agricultor recebe pela cooperativa. Houve relatos de agricultores que associam a gestão da cooperativa como um dos motivos para não efetuarem o pagamento, isso porque, segundo eles, no início da colheita, em meados de 2015, a cooperativa pagava a prazo, como ilustra a Tabela 9.

TABELA 9. Processo de aquisição entre agricultor e cooperativa

Pagamento	Porcentagem
A prazo	87,5%
A vista, no ato da compra	12,5%

Fonte: Elaborada pela autora.

A partir de outra percepção, é possível inferir que a cooperativa possui relacionamento melhor com alguns agricultores e, com outros, chegam a dever mais de uma safra, sem perspectiva de pagamento. Esse relacionamento tem gerado em alguns agricultores o descontentamento com a gestão da cooperativa, por sua vez, desencorajando-os a continuar a colheita da Macaúba nas próximas safras.

Segundo os agricultores rurais, 94,4% disseram que não existem grupos de discussões sobre a atividade ligada à Macaúba, e 5,6% afirmaram que tiveram acesso a reuniões sobre a Macaúba no início. Eles entendem que são representados na gestão da APL integralmente pela cooperativa Riachão D'Antas.

A fonte principal de informações para as melhorias na colheita da Macaúba foi diagnosticada pelos agricultores familiares, com 42,5% como outros, em sua maioria fonte de internet, conhecimento próprio, troca de informações com outros agricultores familiares ou pela aprendizagem com os pais. Em seguida, 36,1% disseram que as informações vêm da cooperativa, o que é compreensível, visto que o elo de comunicação para colher a Macaúba advém do estímulo gerado pela cooperativa.

TABELA 10. Fontes de informações para melhorias na coleta da macaúba

Tipos de fontes de informação	Porcentagem
Pela Cooperativa	36,1%
EMATER	21,4%
Outros	42,5%

Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, o último questionamento para os agricultores familiares buscou entender qual o nível de conhecimento sobre inovação e empreendedorismo. Nesse momento, observou-se que, em geral, a fonte de informação dos agricultores está relacionada ao *habitus* do local, ou seja, a conversa entre os conhecidos. Apesar de não conhecerem o termo técnico, os agricultores familiares entendem que necessitam criar meios de melhorar a renda e, considerando que a maioria são mulheres, anseiam por independência financeira. Por conseguinte, intrinsecamente, o conceito de empreendedorismo esteve presente, porém, o conhecimento técnico sobre o assunto representa uma carência.

4.4 OS GARGALOS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA MACAÚBA

Há um extenso desafio a ser alcançado dentro da cadeia do biodiesel, fato sabido por seus players, desde o anúncio do programa. Diferentemente de outros programas lançados referentes à energia limpa, a característica “forte” do biodiesel foi o empenho do governo em colocá-lo no mercado, mesmo que, para isso, poderia ter assumido prejuízo indiretos a curto prazo ou a longo prazo.

Com o lançamento do PNPB, o mercado esperou do governo avanços tecnológicos em controle de qualidade e uso de coprodutos, o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas e diversificação das

matérias-primas para produção de biodiesel que pudessem criar uma “estabilidade no mercado”, visto que existe uma especulação negativa acerca da possibilidade de o biodiesel conseguir suprir totalmente a demanda do diesel.

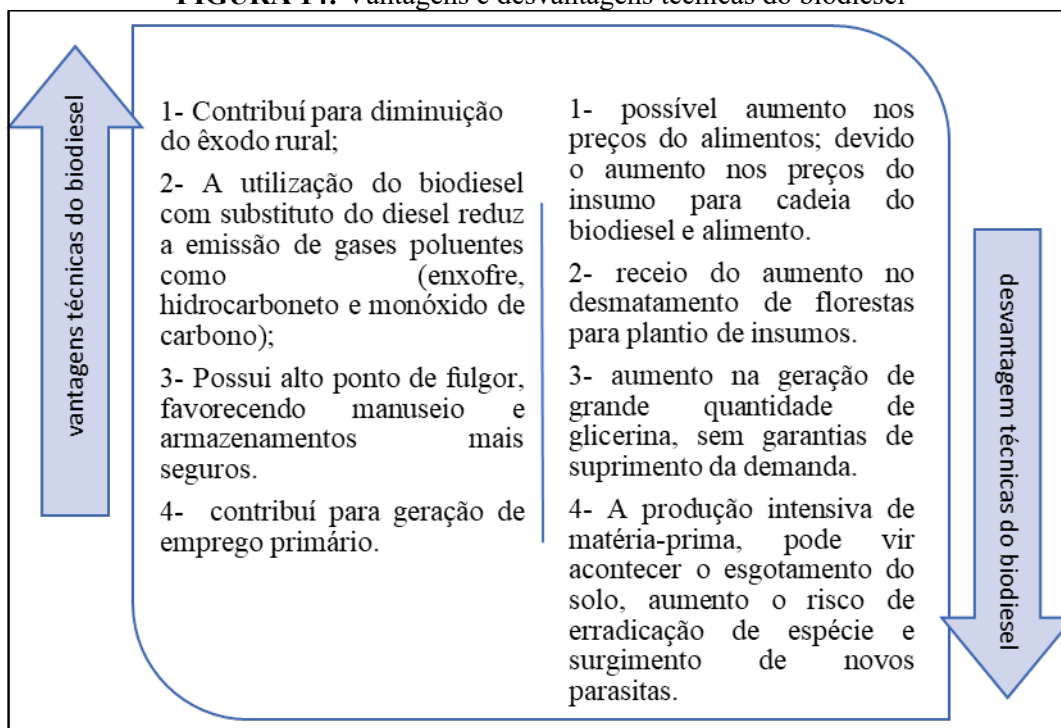
O progresso técnico tornou-se, então, pauta de discussão como alternativa de solucionar essas barreiras com a promoção da inovação, tendo conhecimento prévio da complexidade dos problemas. Um dos pontos mais sensíveis do programa está na incapacidade de apresentar resultados satisfatórios concernentes à maturidade tecnológica das matérias-primas e insumos, as quais foram divulgadas pela EMBRAPA como potenciais oleaginosas para produção do biodiesel.

A expectativa de outras oleaginosas virem progressivamente a substituir a dependência da soja na produção do biodiesel não aconteceu, e, em futuro próximo, não é possível vislumbrar esse feito. Porém, não se pode afirmar que o governo está inerte ao problema, pois foi criada uma infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação com apoio de ICTs, EMBRAPA, universidades e Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel (RBTB).

Esse envolvimento de atores de pesquisa, instituições estatais e empresários foi previsto por Abramovay e Magalhães (2009) na consolidação da cadeia de biodiesel.

Conforme a Figura 14, o biodiesel apresenta vantagens e desvantagens técnicas. Nas vantagens, observa-se a presença do fator da inclusão social na geração de emprego primário, bem como a diminuição do êxodo rural. Em contrapartida, as desvantagens técnicas, em sua maioria, estão relacionadas com as matérias-primas.

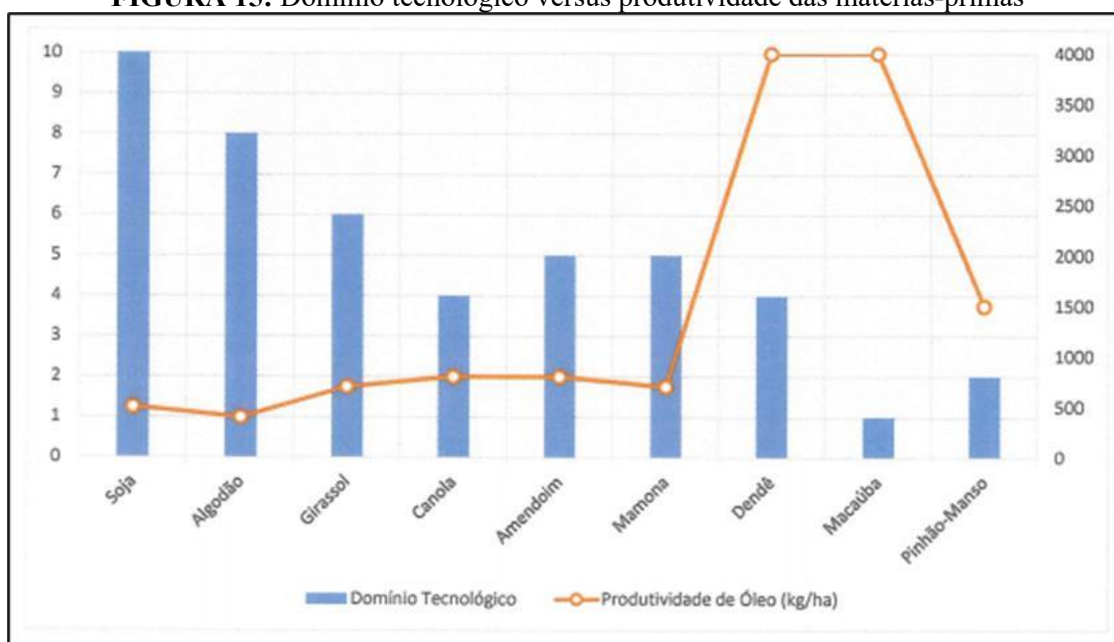
FIGURA 14: Vantagens e desvantagens técnicas do biodiesel



Fonte: Adaptada de Sallet (2011).

Além desses problemas técnicos, a diversificação das matérias-primas é um dos pontos de críticas recebidas pelo PNPB. Essa dificuldade é observada no estudo sobre os desafios da inovação no setor do biodiesel. Percebe-se que as matérias-primas que possuem maior produtividade de óleo são as que detêm menor domínio tecnológico.

FIGURA 15: Domínio tecnológico versus produtividade das matérias-primas



Fonte: EMBRAPA (2010).

Entre essas oleaginosas, a macaúba, junto ao dendê, possui os melhores resultados em relação à produtividade do óleo; em contrapartida, a macaúba detém o pior resultado em domínio tecnológico e essa é uma das principais razões para a oleaginosa apresentar resultados inferiores na produtividade em comparação com as outras matérias-primas.

Nesse ponto, os investimentos em ciência e tecnologia prioritariamente por parte do governo demonstram para o mercado um cenário de aposta e esperança. Porém, na prática, pouco se sabe como irá se comportar o plantio da macaúba.

As barreiras na diversificação das matérias-primas não são desconhecidas pelo mercado do biodiesel. Esse sempre foi um ponto sensível, e, passados mais de 15 anos desde o anúncio do programa, ainda está longe de ser encontrada uma solução.

Diferentemente de outras matérias-primas como a mamona e o dendê, a macaúba não ganhou atenção no cenário nacional de imediato, apesar de o governo anunciá-la também como uma oleaginosa potencial para a produção de biodiesel. A ciência desempenhou um papel fundamental com as publicações científicas, comprovando o potencial da Macaúba em produzir biodiesel pela qualidade e a rentabilidade do óleo, além de não gerar resíduos sólidos.

Apesar de existirem pesquisas sobre produtividade e rentabilidade da Macaúba para o biodiesel, a espécie é explorada de forma extrativista. Até o último registro, a detentora da tecnologia de plantios de macaúba por mudas é a empresa Acrotech (empresa de base tecnológica da UFV). A EMBRAPA desenvolve estudos no intuito de buscar melhorias genéticas como solução para o cultivo comercial para que a macaúba ganhe outros patamares dentro do cenário de óleo vegetais bem como para a produção de biodiesel no Brasil. Entretanto, existem outras técnicas sendo empregadas para solucionar o problema da dormência (BICALHO *et al.*, 2011). As principais áreas do conhecimento publicadas em dissertações e teses de doutorado ainda estão nas áreas agrárias, visto que as dificuldades em resolver os problemas tecnológicos da Macaúba impulsionam pesquisadores a encontrarem soluções.

Sem o domínio tecnológico, a indústria compra a matéria-prima para adquirir o selo de biodiesel social, porém, não necessariamente é feito o biodiesel dela. Isso porque, apesar do desenvolvimento tecnológico de algumas matérias-primas ser maior que outras, elas estão inseridas dentro de outras cadeias produtivas e oscilam com o preço alto de alimento no mercado.

Desse modo, sem o domínio tecnológico, tão pouco ocorre o processo de difusão de tecnologia que, por sua vez, não gera inovação e, por consequência, não ocorre o impacto econômico na sociedade. E esse é um dos maiores desafios, pois algumas matérias-primas possuem estágio inicial ainda em fase de pesquisa e outras com barreiras impostas, conforme apresentaram os autores Bond e Houston (2003).

Segundo a busca nas patentes nos bancos de dados principais, verificou-se que o estudo sobre o fruto da Macaúba está na fronteira do conhecimento e o Brasil avança em pesquisa científica e tecnológica na área em comparação com outros países que possuem registro do fruto. E a qualidade na produção do óleo desperta interesse do uso da Macaúba para outros biocombustíveis como o Bioquerosene, porém, sem o avanço nas pesquisas científicas e tecnológica, isso se torna inviável, pois a produção agroextrativista não consegue suprir a demanda por escala.

Apesar de andar a passos lentos, o desenvolvimento tecnológico da Macaúba avançou com a descoberta da dormência da palma pela Universidade de Viçosa e licenciada para empresa Acrotech, e, a partir disso, surgiram outras iniciativas que fomentam novos estudos de sistemas agroflorestais entre o MAPA e a EMBRAPA, bem como a unidade de produção experimental.

Portanto, os gargalos tecnológicos da Macaúba atuais estão no desenvolvimento de larga escala das mudas para que se possa ser capaz de suprir a demanda, principalmente dos projetos que envolvem a bioenergia, visto que são esses que impulsionam o desenvolvimento tecnológico da Macaúba, bem como são responsáveis por serem conhecidos em território nacional.

5 CONCLUSÕES

Em 2005, o Brasil lança o biodiesel na matriz energética com o propósito de ser um combustível socioambiental, utilizando variadas fontes de matérias-primas de diferentes regiões e ainda incluindo a agricultura familiar na cadeia produtiva. Devido à grande dimensão geográfica do país, cada região possui características distintas de clima, cultura, biodiversidade etc. Desse modo, cada contrato firmado entre a indústria processadora e os agricultores familiares foi se configurando de forma distinta.

Por isso, o problema deste estudo é: por que, desde o surgimento da cadeia do biodiesel, a Macaúba ainda apresenta papel tímido no cenário do biodiesel? A resposta para esta pergunta primeiro se deve pelo baixo domínio tecnológico da Macaúba e, por isso, enfrenta barreiras de comercialização das mudas. Igualmente, o desequilíbrio das relações entre a cooperativa e a Petrobrás culminou para que a cooperativa optasse por vender o óleo para outras empresas no setor do cosmético, visto que não havia garantia de permanência de compra, além da desvantagem no valor do óleo. A política do preço mínimo beneficia muito mais os agricultores familiares do que a cooperativa, pois os agricultores familiares não têm custo para coleta diferente da cooperativa.

Nos dois últimos anos, a cadeia do biodiesel vem sofrendo várias mudanças, e uma delas é a saída da Petrobrás do leilão do biodiesel e a venda da subsidiária Petrobrás Biocombustível. Essas mudanças não significam que o biodiesel será abandonado, visto que o biodiesel faz parte das metas do acordo de Paris na redução de CO₂. Portanto, na verdade, espera-se continuar aumentando a produção e o consumo, além disso, as plantas produtoras estão com capacidade ociosa. Entretanto, os próximos anos seguirão com ajustes da política de biodiesel, e destaca-se que uma dessas mudanças que deve ocorrer será o fim dos leilões, surgindo novas formas de comercialização do biodiesel. A saída da Petrobrás demonstrou que foi inviável financeiramente para empresa estatal assumir a produção do óleo de mamona, além disso, está situada em regiões em que, para produzir o biodiesel, é mais caro e sua localização se encontra fora do eixo competitivo, tornando a logística um fator crítico.

Nessa reformulação do programa, estudos sobre as interações econômicas entre agricultores familiares e usinas produtoras de biodiesel são importantes para demonstrar as falhas, pois essa é uma lacuna na qual o MAPA não consegue desenvolver estudos e análises consistentes nessa área. Conforme apresentado nos resultados, apesar de as estatísticas demonstrarem bons resultados na produção do biodiesel, torna-se mais evidente o fracasso com a participação da agricultura familiar. Isso porque as relações desiguais entre os atores e com uma oleaginosa que ainda está no agroextrativismo, como o caso da Macaúba, a indústria desiste da compra e passa a buscar outras matérias-primas com preço mais atrativo e mais bem estruturada.

Desse modo, a contribuição teórica deste estudo evidencia, a partir do caso empírico, que o desenvolvimento rural territorial no modelo de biodiesel deve existir em algumas diretrizes para melhorar o entorno, e não somente considerar o território como região, como é vivenciado atualmente

dentro do programa. E, considerando que o modelo adotado pelo programa não delimita as relações entre a planta produtora de biodiesel e a agricultura familiar, não se coloca em prática o modelo de desenvolvimento rural territorial e passa-se a cometer o mesmo equívoco de outras políticas públicas que não criam condições necessárias para a permanência da agricultura familiar.

Em relação às atividades atuais da cooperativa e dos agricultores, é preciso que o Estado olhe para esses atores com propósito de criar fomentos de políticas públicas de apoio específico, que tenha assistência técnica, demonstrando o que pode ser feito, na direção do cooperativismo, aglutinando os agricultores familiares em torno de um trabalho comum para que possa ter mais regularidade no que se produz. Em paralelo, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas mais robustas da Macaúba, para que possa, de fato, tê-la efetivamente dentro de uma plataforma de bioenergia, assim como foi feito com outras culturas como a soja, o milho e o algodão que tiveram investimento por décadas.

Desse modo, o estudo contempla o objetivo da tese em analisar os princípios norteadores do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), a agricultura familiar em Montes Claros – MG, no viés da oleaginosa Macaúba.

A limitação do estudo ocorreu durante a aplicação da pesquisa devido ao fato de o período de chuvas intensas ter impossibilitado a realização da pesquisa com todos os agricultores familiares;

Posteriormente, houve a pandemia da Covid-19, com o isolamento social, inviabilizando novas visitas aos agricultores familiares. Como estudos futuros, sugere-se investigar outras regiões que desenvolvem atividades econômicas com a Macaúba em Minas Gerais e outros estados e como modelo de economia circular.

Portanto, conclui-se que a interação entre a Cooperativa Riachão D’Antas dentro da cadeia do biodiesel contribui como experiências para criar novas alternativas de modelos de desenvolvimento rural territorial para a região, pois, como os agricultores familiares se sentem motivados pela garantia do preço mínimo de compra, uma solução para que eles não deixem de coletar a Macaúba é adentrar em mercados que valorizem a identidade local e o território, como, por exemplo, a farinha da Macaúba como fonte rica de vitaminas para inserção na merenda escolar. Assim, abrir-se-ia uma nova forma de comercialização da Macaúba com periodicidade.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo (org). **Biocombustíveis - a energia da controvérsia**. São Paulo: Editora Senac, 2009.

ABRAMOVAY, Ricardo; MAGALHÃES, Reginaldo. **O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel**: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. Textos para discussão FIPE, n. 6, p. 22, 2009.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Desenvolvimento sustentável**: qual a estratégia para o Brasil? Novos estudos CEBRAP, p. 97-113, 2010.

AGRAWAL, Arjun. Environmentality. Community, Intimate Government, and the Making of Environmental Subjects in Kumaon, India. **Current Anthropology**, 2005, vol. 46, n. 2, p. 161-190.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível. **Organograma do biodiesel**, 2010. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br>> Acesso em 2019.

BAGNASCO, A. **Tre Italie**: La problemática territoriale dello sviluppo econômico italiano. Bologna: Il Mulino, 1977.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BATALHA, Mário Otávio; SILVA, Aldara César. **Análise dos direcionadores de competitividade sobre a cadeia produtiva de biodiesel**: o caso da mamona. Production. 21, 3, set. 2011.

BENEDETTI, Omar Inácio; RATHMANN, Régis; KATO, Karina Y. M. **Análise de produção das cadeias do biodiesel do Rio Grande do Sul, Piauí e Bahia**. Artigo apresentado no 27º congresso da SOBER – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Porto Alegre, 2009.

BICALHO, E.M.; CARVALHO, M.; MOTOIKE, S.Y.; PAES, J.M.V. **Propagação da Macaúba: ciência e desafio**. Informe Agropecuário, 2011, v. 32, n. 265, p. 16-19.

BLAIR, Harry. Participation and accountability at the periphery: democratic local governance in six countries. **World Development**, 2000, v. 28, n.1, p.21-39.

BOND, E. U; HOUSTON, M. B. Barriers to matching new technologies and market opportunities in instabilished firms. **Journal of Product innovation Managment**, 2003, v. 20, n. 2, p.120-135.

BRASIL. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Diário Oficial da União, 25 jul., 2006.

CAMPANÁRIO, M.A. e SILVA, M.M. **Fundamentos de uma nova política industrial**. In FLEURY, M.T.L. e FLEURY, A. A Política Industrial. Biblioteca Valor/Publifolha, 2004, p.13-45.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis* cf. *venulosa* MART. & EICHLER Sapotaceae). **Acta Amazônica**, 2003, v.33, n.3, p.389-398. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672003000300005>.

CHU, Steven; GOLDENBERG, José. **Lighting the Way: Toward a Sustainable Energy Future**. InterAcademy Council, 2007.

CICONINI, G. **Caracterização de frutos e óleo de polpa de Macaúba dos biomas Cerrado e Pantanal do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade Católica Dom Bosco, 128 p., Mato Grosso do Sul, 2012.

CORADINI, O. L.; FREDERICQ, Antoinette. **Agricultura, cooperativas e multinacionais**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2009.

COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. **Germinação de sementes de palmeiras com potencial para produção de agroenergia**. Informativo Abrates, 2008, v.18, n. 1, 2, 3, p. 39-50.

DINIZ, João Fábio; FAVARETO, Arilson. Os desafios da inclusão da agricultura familiar no mercado de matéria-prima para o biodiesel no Brasil. **Estudos Sociais e agric.**, Rio de Janeiro, 2012, v. 20, n.1, p.139-187.

ELLIS, F. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

ELLIS, F.; Biggs, S. Evolving Themes in Rural Development 1950s-2000s. **Development Policy Review**, 2001, 19 (4): 437-448.

FAO, Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura. **Agricultura familiar e desenvolvimento sustentável na CPLP**, 2009. Disponível em: http://www.fao.org/uploads/media/AF_CPLP_FAO.pdf> Acesso em: jun. 2021.

FAVARETO, Arilson S. **Paradigmas do desenvolvimento rural em questão**. São Paulo: Fapesp; Iglu, 2007.

FAVARETO, Arilson; MAGALHAES, Reginaldo Sales; SCHRODER, Monica. Dilemas da inovação institucional e governança nos arranjos produtivos de biodiesel. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)** > 46th Congress, July 20- 23, 2008, Rio Branco, Acre, Brazil.

FAVARETO, Arilson S. As políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil em perspectiva – uma década de experimentações. **Desenvolvimento em Debate**. 2010, v. 1, n. 2, p. 47-63, janeiro–abril e maio–agosto.

FLEXOR, Georges. A economia política da construção institucional do mercado de biodiesel no Brasil. **Análise Comparada de Políticas Agrícolas**. Rio de Janeiro, 2011.

FLIGSTEIN, Neil. **The Architecture of markets**: Na Economic Sociology of twenty-first century capitalista societies. Princeton Univeristy Press, 2001.

GARCIA, Junior Ruiz; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Governança da cadeia produtiva do biodiesel brasileiro. **Revista de política agrícola**. V. 18, n.1, 2009.

GEMAQUE, Amanda M. S.; BELTRAO, N. E. S.; MESQUITA, M. O. B.; FILHO, Hédio R.. **Qualidade de vida do agricultor familiar e sua relação com a dendeicultura**: estudo de comunidade rural no município de Moju, PA. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 13, n. 1, p. 174-197, jan-abr, 2017.

GOMIDE, A.; PIRES, R. **Arranjos institucionais de políticas desenvolvimentistas em um Estado democrático**: uma proposta metodológica. Brasília: Ipea, jan. 2012

GRAZIANO DA SILVA, J. **Quem precisa de uma estratégia de desenvolvimento?** Texto para discussão, Brasília, 2002, NEAD, CNDRS, MDA, n.2.

GRANOVETTER, Mark. **Getting a job: a study of contacts and careers**. Chicago: Chicago Press, 1995.

GRANOVETTER, Mark. The impact of social structure on economic outcomes. **Journal of Economic Perspectives**, v. 19, n. 1, p. 33-50, 2005.

GRISA, Catia, SCHNEIDER, Sergio. **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFGRS, 2015.

LIMA, P. C. R. **Biodiesel**: Um Novo Combustível para o Brasil. Consultoria Legislativa, 2005.

LIMA, S. M. V.; CASTRO, A. M. G. **A Agroindústria de Óleo Vegetal para a Produção de Biodiesel**. In: CASTRO, A. M. G; LIMA, S. M. V; SILVA, J. F. V (Org.). *Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: Competividade das Cadeias Produtivas de Matérias-Primas*. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010.

LORENZI, G.M.A.C. *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. Ex. Mart. **Arecaceae**: bases para o extrativismo sustentável. 2006. 156f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GOVERNO, digital. **Habilitação de cooperativas para Selo Combustível Social já pode ser feita on-line**. 2020. Disponível em:

<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/habilitacao-de-cooperativas-para-selo-combustivel-social-ja-pode-ser-feita-on-line>>. Acesso em: jan. 2021.

MARTHA JR. Geraldo B. Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no Cerrado. **Revista de Política Agrícola**, 2008, p.31-44. Ano XVII – Nº 3 – jul./ago./set. Brasília: MAPA.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Evolução do biodiesel no diesel**. 2018. Disponível em:< https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/mistura-de-biodiesel-ao-diesel>. Acesso em: jan, 2021.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Programa Nacional de produção e uso de biodiesel**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/biodiesel/programa-nacional-de-producao-e-uso-do-biodiesel-pnpb>> Acesso em: jan. 2021.

MEIRELLES, F. S. Biodiesel. **Serviço Nacional de Aprendizado Rural**. Brasília, 2003.

MENCARINI, M. L. **Comparativo de elementos da sustentabilidade no sistema de produção da Macaúba**: agroextrativista, em relação ao implantado, para biodiesel. In: Congresso da rede brasileira de tecnologia de biodiesel, v. 3, Brasília, 2009, p. 899-900.

MOTOIKE, S. Y.; LOPES, F. A.; SÁ JUNIOR, A. Q.; CARVALHO, M.; OLIVEIRA, M. A.R. **Processo de germinação e produção de sementes pré-germinadas de palmeiras do gênero Acrocomia**. PI 0703180-7. 20 jul. 2007, 10 mar.

NAVARRO, Z. **Desenvolvimento rural no Brasil**: os limites do passado e os caminhos do futuro, Revista Estudos Avançados, 2001, v. 16 (44): 83-100.

NOBRE, D. A. C.; TROGELLO, E.; BORGHETTI, R. A.; DAVID, A. M. S. S. **Macaúba**: palmeira de extração sustentável para biocombustível. Colloquium Agrariae, v. 10, n. 2, p. 92-105, jul.-dez. 2014.

NORTH, Douglass. **Institutions, institutional change and economic Performance**. Cambridge University Press, 1990.

ORTEGA, Antônio César. **Territórios deprimidos** – desafios para as políticas de desenvolvimento rural. Uberlândia: Editora Edufu, 2008.

OECD, Oslo Manual. **Guidelines for Collection and interpreting innovation**. 3rd Editions. OECD Publications, Paris, 2005.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Manual de Gestão das Cooperativas: Uma Abordagem Prática**. São Paulo: Atlas, 2006.

PECQUEUR, Bernard. **Le Développement Local**. Ed. Syros, 2ème édition, Paris, 2000.

PECQUEUR, Bernard. **Le développement territorial: une nouvelle approche des processus de développement pour les économies du Sud**. Grenoble: Institut de Géographie Alpine. Université Joseph Fourier, 2004.

PEDROTI, Paula Maciel. **Os desafios do desenvolvimento e da inclusão social: O caso do arranjo político-institucional do programa nacional de produção e uso do Biodiesel**. Brasília: IPEA. Texto para Discussão No. 1858, 2013.

PEREIRA, L. M.; ANTONIASSI, A; MESQUISTA, D. L.; JUNQUEIRA, N. T. V.; CARGNIN, A. **Rendimento em óleo e carotenóides de Macaúba (Acrocomia Acculeata)**. In: 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Química, v. 1, p. 1323, 2009.

PECQUEUR, Bernard. **Le Développement Local**. Ed. Syros, 2ème édition, Paris, 2000.

PIERRI, M. C. Q. M. & VALENTE, A. L. E. F. **A feira livre como canal de comercialização de produtos da agricultura**. In: 53º Congresso de Economia e Sociologia Rural. Alagoas, 2015.

PINHO, D. B. **O Cooperativismo no Brasil**: Da vertente pioneira à vertente solidária. São Paulo, SP: Saraiva, 2004.

PLOEG, J. D. RENTING, H. **Impact and potential**: a comparative review of European rural development practices. *Sociologia Ruralis*, Netherlands, 40 (4): 529-543, 2000.

POLANYI, K. **A grande transformação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

POLACH, Carlotta von Bock und; KUNZE, Conrad; MAAß, Oliver; GRUNDMANN, Philipp. **Bioenergy as a socio-technical system**: The nexus of rules, social capital and cooperation in the development of bioenergy villages in Germany. *Energy Research & Social Science*, v. 6, 128-135.

PORTER, Michael E.; KRAMER, Mark R. *Strategy & Society*, **The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility**. Boston: Harvard Business Review-HBR, 2006.

PUTNAM, Robert D. **Comunidade e democracia**: a experiência da Itália moderna. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

RICHARDSON et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

ROSCOE, R.; Richetti, A. Marinho. Análise de viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola**. 16, 48-59, 2007.

SACHS, Ignacy. **A revolução energética do século XXI**. In: *Estudos Avançados*, São Paulo: Instituto Estudos Avançados, 2007, v. 21, n. 59, p. 21-38, jan./abr.

SACHS, Ignacy. **A Terceira Margem**: em busca do ecodesenvolvimento. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

SALLET, Cíntia Letícia; ALVIM, Augusto Mussi. **Biocombustíveis**: uma análise da evolução do biodiesel no Brasil. *Economia & Tecnologia* - Ano 07, Vol. 25 - Abr/Jun de 2011.

SCARABELOT, M. & SCHNEIDER, S. **As cadeias agroalimentares curtas e desenvolvimento local: Um estudo de caso do município de Nova Veneza, SC.** Revista Faz Ciência V.15 (20). 101-130, 2012.

SCHEJTMAN, Alexandre; BERDEGUÉ, Julio A. **Rural Territorial Development.** Documento de trabajo, nº 4. Programa Dinámicas territoriales rurales. Chile: RIMPS, 2004.

SCHNEIDER, S. & FERRARI, D. L. **Cadeias curtas, cooperação e produtos de qualidade na agricultura familiar: o Processo de Relocalização da Produção Agroalimentar em Santa Catarina.** Organizações Rurais & Agroindustriais. V. 17(1). 56-71, 2015.

SCHNEIDER, Sergio. A abordagem territorial do desenvolvimento e suas articulações externas. In: **Revista Sociologias**, Porto Alegre, n. 6, n. 11, jan/jun., 2004, p.88-125.

SCHNEIDER, Sergio. **La pluriactividad en el médio rural brasileño:** características y perspectivas para la investigación. In: H. Grammont, L. Martínez (Eds), **La pluriactividad en el campo latino-americano**, (p.207-242). Quito: FLACSO – Sede Ecuador, 2009.

SCHNEIDER, S., SHIKI, S. e BELIK, W. **Rural development in Brazil:** overcoming inequalities and building new markets. Rivista di economia agraria, a. LXV, n. 2, 2010, p. 225-259.

SCHNEIDER, Sergio; ESCHER, Fabiano. **A contribuição de Karl Polanyi para sociologia do desenvolvimento rural.** In: Sociologia. V. 13 n. 27, Porto Alegre, 2011.

UBRABIO, União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB.** 2019. Disponível em:< <https://ubrablo.com.br/pnpb/#>> Acesso em: 02 de jan. 2019.

VEIGA, J. E. O Brasil ainda não encontrou seu eixo do desenvolvimento. In: **Estudos avançados**, v. 43, 2001, p. 101-119.

Zapata, Clovis, Diego Vasquez-Brust, and José Plaza-Úbeda. **Productive inclusion of smallholder farmers in Brazil's biodiesel value chain**: programme design, institutional incentives and stakeholder constraints. IPC-IG Working paper No. 73, IPC-IG, UNDP, Brasília, 2010.

ZYLBERSZTAJN, Decio. **Papel dos contratos na coordenação agro-industrial**: um olhar além dos mercados. Rev. Econ. Sociol. Rural 43 (3), set., 2005.

WILKINSON, J. **Mercados, Redes e Valores**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2008.

WILKINSON; John. **Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros**. Agronegócio e Empreendedorismo, R. Bras. Zootec. 39 (suppl spe), jul. 2010.

WILKINSON, J. **Cadeias produtivas para agricultura familiar**. Organizações Rurais & Agroindustriais, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/299>. Acesso em: 25 set. 2021.

WILLIAMSON, Oliver E. The new institutional economics: Taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, vol. XXXVIII, Sept. 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. Editora Bookman, 5ª Edição, 2015.

ANEXO I – Entrevista com o gerente da cooperativa

1-	Durante a processo de incorporação no PNPB, houve dificuldade em termos de escala, regularidade e especificidades de mercado?
2-	Em relação à aprendizagem, houve capacitação para produção dos produtos gerados da Macaúba?
3-	Na sua opinião, quais são os pontos positivos/negativos e o que precisa melhorar na política do PNPB?
4-	A cooperativa recebe apoio institucional de quais órgãos públicos?
5-	Quais e de que maneira a UCBM tem recebido suporte técnico?
6-	Existe uma fiscalização na cooperativa para permanência do credenciamento no PNPB?
7-	Em sua opinião, quais são as barreiras para o desenvolvimento da Macaúba?
8-	Em sua opinião, existem barreiras na produção de biodiesel a partir da Macaúba?
9-	Em sua opinião, o que falta para consolidar a cadeia da Macaúba?
10-	Quais são as maiores dificuldades que a cooperativa enfrenta por trabalhar com Macaúba?
11-	Quais insumos são utilizados pela cooperativa para produção dos subprodutos?
12-	Onde são adquiridos?
13-	A matéria-prima (Macaúba) é comprada semanalmente?
14-	Quais são os processos para produção dos produtos da Macaúba?
15-	A produção funciona todos os dias e quantas horas?
16-	A mão de obra utilizada para produção são?
17-	Quais são os equipamentos necessários?
18-	Quais são os principais fornecedores para a produção dos produtos derivados da Macaúba?
19-	Quais são os principais clientes?
20-	Participam de feiras?
21-	Qual é o período em que mais compram Macaúba? Não tem identificado.
22-	A crise econômica do estado afetou a comercialização dos produtos da

cooperativa?	
23-	A cooperativa ainda possui a certificação RSB do Programa da Boeing?
24-	Quantas famílias receberam o certificado?
25-	Quais são as práticas sustentáveis que a certificação exige?
26-	Como funciona a certificação? A Boeing compra o óleo? Se sim, qual o volume
anual?	
27-	Onde estão localizadas estas famílias?
28-	O que elas tiveram que fazer para ganhar a certificação? Desde quando estão sendo certificadas?

ANEXO II– Entrevista com os agricultores familiares

A PERFIL DO AGRICULTOR FAMILIAR			
1) Sexo:	Feminino	Masculino	
2) Posição na Família:	chefe; cônjuge; filho(a); outro.		
3) Escolaridade:	Analfabeto; Ensino fundamental incompleto; Ensino fundamental completo; Ensino médio incompleto; Ensino médio Completo; Ensino Superior incompleto; Ensino superior completo.		
Pós-graduação:	especialização; mestrado; doutorado.		
4) Há quanto tempo exerce atividade rural?	Menos de 1 ano; De 1 a 5 anos; De 6 a 10 anos; De 11 a 15 anos; Acima de 5 anos.		
5) Qual a área de sua propriedade?			
6) Tem outra propriedade?	Sim;	Não.	Se Sim,
Qual área?			
7) Quem administra a propriedade?			
8) Quem trabalha na propriedade?			
9) Tem empregado?	Sim;	Não. Se Sim, quantos?	
10) @ SR@ tem produção agrícola no seu domicílio ou estabelecimento?	Sim; Não		
11) Com relação ao estabelecimento rural em que vive, @ Sr@. é:	Proprietário; Assentado; Arrendatário; Produtor sem área; Parceiro; Comandatário; Ocupante.		
PRODUÇÃO			
12) E qual é a sua área de produção?			
13) O Sr. faz lavoura todo ano?	Sim; não		
14) @ Sr@ vende seus produtos para:	cooperativa; associação; feira; atravessador; Usina de Biodiesel Darcy Ribeiro; outra, qual?		
16) Como transporta a produção para venda?			
17) Composição da produção:	Produto	Área plantada	Destino (sacas ou ha) Venda (R\$)
Consumo	venda		
18) A renda ou os ganhos em dinheiro no seu domicílio vêm de:			

a) Produção agrícola /pecuária/pesqueira/extrativista própria	Sim; não
b) Trabalho agrícola para terceiros (safrista, temporário etc.)	Sim; não
c) Trabalho não agrícola (serviço, comércio ou indústria)	Sim; não
d) Artesanato/manufatura	Sim; não
e) Turismo rural/ambiental/ecológico/aventura	Sim; não
f) Processamento ou beneficiamento de produtos	Sim; não
g) Aposentadoria ou pensão	Sim; não
h) Programas de transferência de renda (Bolsa Família etc.)	Sim; não
i) Arrendamento de áreas	Sim; não
j) Remessas de familiares, amigos etc. (doações)	Sim; não
l) Outras fontes de renda	Sim; não
19) Dos itens acima, qual é a principal renda?	
20). Participa de alguma cooperativa? Sim; não; se sim, desde quando?	
21) Por que participa?	
22) (Se não participa) Por que não? Não tem interesse é difícil de participar; não traz benefício; outro	
23) Faz parte de alguma associação Sim; não; se sim, desde quando?	
24) Por que participa?	
25) (Se não participa) Por que não? Não tem interesse é difícil de participar; não traz benefício; outro	
26) Produção de oleaginosas favoráveis à produção de biocombustível: Mamona, macaúba e soja. Área plantada (hectare) Área produzida (Kg) e o ano de produção	
27) Existem dificuldades para o agricultor participar do APL do biodiesel? Sim; não	
28) Se existem, quais são? Falta de conhecimento sobre as culturas Falta de conhecimento sobre a usina falta de sementes falta de assistência técnica falta de crédito garantia de preço mínimo falta de dinheiro para comprar a matéria-prima desconhecimento dos procedimentos para compra e venda de oleaginosas outros	
29) O (a) senhor(a) conhece o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB? Sim; não	

30) Se positivo, quais as ações desenvolvidas no seu município decorrentes de PNPB?		
infraestrutura de produção	organização dos agricultores;	Produção de sementes;
Disponibilidades de crédito;	Serviços de assistência técnica;	Transporte da produção; outros
31) O Sr. tem acesso ao PRONAF? Sim; não. Se não, por que não? Não conhece Medo do risco Dificil de obter		
32) (se sim) O uso do PRONAF foi para? Custeio Investimento		
Custeio e investimento		
33) O uso do PRONAF resultou na renda/produção? Melhorou muito melhorou; não mudou; piorou; piorou muito.		
34) O uso do PRONAF foi para uma cultura específica? Sim; não; se sim, Qual?		
RELACIONAMENTO COM A USINA DARCY RIBEIRO		
35) @SR@ produz oleaginosa para a Petrobrás Biocombustível? Sim; não; se sim, Quais?		
36) Antes da Usina, @Sr@ já produzia oleaginosas? Sim; não		
37) Já Produzia Macaúba? Sim; não		
38) Há quanto tempo produz Macaúba e outras oleaginosas? menos de um ano; um ano dois anos; três anos; mais de três anos.		
39) A usina incentiva a participação da agricultura familiar na produção de Macaúba para o biodiesel? Sim; não		
40) O que lhe incentivou produzir oleaginosas? Criação do PNPB		
Implantação da Usina Darcy Ribeiro	Garantia de venda da produção	Garantia de preço mínimo e de mercado
Possibilidade de diversificação da produção	Ampliação da produção de feijão e outras	
culturas com plantio consorciado Outros Incentivos		
41) Qual é a periodicidade da colheita de Macaúba? Uma safra/ano duas safras outra		
42) A usina fornece algum tipo de insumo para a produção da matéria-prima para o biodiesel? Sim; não; se sim, quais?		
43) A usina fornece algum tipo de assistência técnica aos produtores? Sim; não		
44) Se sim, em que consiste essa assistência técnica? recomendação de variedades preparo do solo plantio e colheita controle e combate de pragas		

45) Se negativo, ou em parte, quais são os mecanismos que poderiam ser adotados para criar essas condições?
46) Como acontece a relação de compra e venda da Macaúba entre o produtor e a usina?
47) Se existem contrato, quais as condições estabelecidas venda direta à usina intermediado pela cooperativa intermediado pela associação de produtores preço mínimo garantido preço de mercado participação nos lucro outras formas
48) A Usina adquire qualquer quantidade de Macaúba produzida? Sim; não
49) Se não, qual a quantidade mínima estabelecida:
50) Se a usina não comprar a produção, existem outros compradores no local? Sim; não
51) Se sim, quais os potenciais compradores?
52) A usina estabelece alguma especificidade em relação à qualidade da matéria-prima adquirida?
53) Se sim, quais as especificidades?
54) As transações entre a usina e o agricultor familiar acontecem como?
55) Você tem conhecimento das condições oferecidas pela Usina para integrar o agricultor familiar
56) Se sim, como teve conhecimento? 58) No município, existem grupos direcionados para as discussões sobre a Usina/APL? Sim Não Se sim, quais?
59) Como os agricultores familiares estão representados na gestão da APL? pelos sindicatos pela associação pela cooperativa com representação no conselho gestor outros
60) O que o(a) senhor(a) entende por produção sustentável? R:
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
O que entende por inovação e empreendedorismo?
61) Quais insumos e maquinários o @ SR@ utiliza?
62) @ SR@ introduz melhorias na produção da oleaginosa?
63) Quais fertilizantes utiliza na produção?
64) Quais técnicas de plantio são utilizadas?
65) Quais produtos o agricultor produzir?
66) Quais são as modificações no processo de armazenagem e embalagem?

67) Quais são as fontes de informações para o melhoramento da produção: EMATER EMBRAPA pela cooperativa Particular Participação em feira internet outros Qualidade de vida
68) Renda familiar 1 salário mínimo 2 a 3 salários mínimos 4 a 5 salários mínimos Outro Participação de discussão prévia com os agricultores Através de Prefeitura à cadeia produtiva do biodiesel?
57) Quais as organizações participam da APL?

ANEXO III– Entrevista com os agricultores familiares

1) Há quanto tempo a usina está em funcionamento?
2) Qual período a usina passou a comprar matéria-prima de agricultores rurais? E quais matérias-primas foram adquiridas?
3) A compra dos insumos é feita diretamente com o agricultor rural ou pela Cooperativa? Se sim, qual?
4) Como originou a parceria entre a Usina e os agricultores rurais/cooperativa?
5) Qual o papel da Darcy Ribeiro dentro do Programa Nacional de produção e uso de Biodiesel?
6) Quais são as expectativas da Darcy Ribeiro em relação ao Programa Nacional de produção e uso de Biodiesel no norte de Minas?
7) Qual é o volume de matéria-prima adquirida da agricultura familiar pela Usina e qual a expectativa para os próximos anos? *Caso haja outro período anual de compra, por gentileza compartilhar.
8) Quais são os desafios enfrentados pela Usina Darcy Ribeiro utilizando matéria-prima da agricultura familiar? Quais são os pontos positivos e negativos?
9) Quais as cidades que já forneceram matéria-prima para a produção de biodiesel na Usina Darcy Ribeiro, em Montes Claros – MG?
10) Em comparação com outras oleaginosas, quais são os pontos positivos e negativos de trabalhar com a oleaginosa Macaúba?
11) A Darcy Ribeiro tem a relação dos agricultores familiares que estão em processo de negociação para o fornecimento de matéria-prima para a produção de biodiesel na Usina de Montes Claros – MG?
12) A Darcy Ribeiro tem a relação e quais cidades que já fornecem matéria-prima para a produção de biodiesel na Usina Darcy Ribeiro, em Montes Claros – MG?
13) A Darcy Ribeiro recebe apoio do governo através da Embrapa/Emater?
14) Existe um órgão responsável do PNPB para acompanhar/apoiar as atividades ligadas ao agricultor rural e a Darcy Ribeiro?
15) De que forma a implantação da Usina tem contribuído para o processo de inclusão social das famílias de agricultores no município de Montes Claros? Quais são os principais desafios?
16) Além da agricultura familiar, a Usina contempla outro segmento produtivo?

17) Como o Estado tem contribuído para consolidar o Empreendimento?

18) Quais as expectativas da Usina Darcy Ribeiro para os próximos anos em relação à compra da matéria-prima da agricultura familiar?
--

