



GUIVI JEFU CHERENE

**A CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)
COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL:
ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG**

**LAVRAS-MG
2021**

GUIVI JEFU CHERENE

**A CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) COMO INSTRUMENTO
DE DESENVOLVIMENTO RURAL: ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Valter Carvalho de Andrade Júnior
Orientador

Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos
Coorientador

**LAVRAS-MG
2021**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Cherene, Guivi Jefu.

A cultura da mandioca *Manihot esculenta* Crantz como
instrumento de desenvolvimento rural: análise do município de
Formiga-MG / Guivi Jefu Cherene. - 2021.

137 p. : il.

Orientador(a): Valter Carvalho De Andrade Júnior.

Coorientador(a): Antônio Carlos Dos Santos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Agricultura familiar. 2. Associativismo rural. 3.
Desenvolvimento local. I. De Andrade Júnior, Valter Carvalho. II.
Dos Santos, Antônio Carlos. III. Título.

GUIVI JEFU CHERENE

A CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL: ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG

CASSAVA CULTURE (*Manihot esculenta* Crantz) AS AN INSTRUMENT OF RURAL DEVELOPMENT: ANALYSIS OF THE MUNICIPALITY OF FORMIGA-MG

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 27 de agosto de 2021.

Dr. Antônio Carlos dos Santos	UFLA
Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira	UFLA
Dr. Wilson Magela Gonçalves	UFLA
Dr. Fábio Aurélio Dias Martins	EPAMIG

Prof. Dr. Valter Carvalho de Andrade Júnior
Orientador

**LAVRAS-MG
2021**

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais, pelos ensinamentos que me concederam, amor e dedicação ao longo da minha vida.

Ao meu irmão mais velho e a toda a minha família, que me acompanharam de forma espiritual em todas as etapas do meu percurso, no curso e na minha vida.

A todos que fizeram parte da minha vida e que me apoiaram para esta realização.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que se fez sempre presente em minhas orações e momentos difíceis, concedendo-me orientação, livramentos e sabedoria, guiando-me em caminhos muitas vezes incompreensíveis.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, pela oportunidade de realização do nível de doutorado.

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

Ao Ex-orientador Professor Doutor Élberis Pereira Botrel, pela orientação, oportunidades concedidas e pelos ensinamentos transmitidos. Agradeço imensamente pela confiança depositada. Sua paciência, compreensão e generosidade foram vitais para esta conquista, especialmente pela sabedoria em conduzir minhas aspirações.

Ao Orientador Professor Doutor Valter Carvalho de Andrade Júnior, pela orientação, oportunidades concedidas e pelos ensinamentos transmitidos.

Ao Coorientador Professor Doutor Antônio Carlos dos Santos, pela paciência e disponibilidade que me concedeu, orientando-me e oferecendo importantes contribuições que foram fundamentais para a conclusão do trabalho. Minha sincera admiração pela competência profissional nos conhecimentos transmitidos, e pela constante motivação e esforço na revisão do trabalho.

À Direção do Departamento de Agricultura (DAG), pela facilidade concedida na seleção do tema de pesquisa, que me conduziu até a conclusão do curso.

À Doutora Marli dos Santos Túlio – Secretária do DAG, pela recepção, ajuda, e auxílio técnico no atendimento extraordinário.

A todos os professores Doutores do Departamento de Agricultura (DAG), pelos conhecimentos transmitidos e pela constante motivação e instrução nas aulas teóricas e práticas.

De forma especial, ao Professor Doutor Adriano Teodoro Bruzi, pelos ensinamentos transmitidos, especificamente nos métodos de melhoramento de plantas alógamas.

À Professora Doutora Flávia Barbosa Silva Botelho, pelos ensinamentos transmitidos, especialmente nos métodos de melhoramento de plantas, segundo o valor de cultivo e uso (VCU) da cultivar.

À Professora Doutora Joyce Dória Rodrigues Soares, pelos ensinamentos transmitidos na pesquisa bibliográfica e comunicação científica.

Ao Professor Doutor Samuel Pereira de Carvalho, pelos ensinamentos transmitidos, especificamente no controle de pragas, observando a técnica de chave e fechadura.

Ao Professor Doutor Adenilson Henrique Gonçalves, pelos ensinamentos transmitidos, especialmente na assistência em pesquisa orientada.

À Professora Doutora Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros, pelos ensinamentos transmitidos, especialmente na assistência em pesquisa orientada.

Ao Professor Doutor Everson Reis Carvalho, pelos ensinamentos transmitidos, especificamente nas práticas de peneiramento das sementes.

À Professora Doutora Cléria Lourenço - PPGA, pelos ensinamentos transmitidos e pelo carinho depositado ao longo das suas aulas, e além disso, ainda trazia o lanche para os estudantes.

À Professora Doutora Elisa Monteze Bicalho - DBI, pelos ensinamentos transmitidos, especificamente em hormônios vegetais.

À Diretoria de Relações Internacionais, pelo acolhimento e apresentação geral do Campus da UFLA.

Aos colegas de turma, pela condução conjunta dos trabalhos coletivos, que permitiram de forma direta para que fosse atingida a culminação do curso.

Finalmente aos associados: Marco Antônio Teixeira e Ademir Giovane Teixeira, do município de Formiga-MG, que nos receberam nas suas propriedades, para que fosse exercida a pesquisa.

Muito obrigado!

RESUMO

O sistema de produção da cultura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), praticado pela Associação Agrícola Padre Trindade, no município de Formiga-MG, é de extrema importância, principalmente para os membros da associação, uma vez que induz a mudanças significativas na qualidade de vida dos associados. A sua relevância é atribuída pela participação da mão de obra fixa e contratada à nível local, constituindo uma fonte de renda e subsistência para a comunidade da região. Pela pesquisa, pretendeu-se verificar nas atividades da associação, como a cultura de mandioca contribui para o desenvolvimento rural do município de Formiga-MG, considerando as características ligadas à cultura, clima e solo da região, bem como as relacionadas ao sistema de produção utilizado. Adotou-se a metodologia de tipo descritiva e de natureza qualitativa; sendo aplicado o questionário roteiro aos associados e, constatou-se que esta associação pertence a categoria de produtores familiares capitalizados; o seu sistema de produção é baseado na rotação das culturas de mandioca, soja e milho, deste modo, a mandioca serve como principal cultura de renda econômica. O clima do município de Formiga-MG é adequado para o cultivo da mandioca; as operações têm sido realizadas de forma mecanizada; a fertilidade do solo é incrementada com o uso de adubo químico e calagem e, as raízes de mandioca são processadas na indústria. Ao longo de seis anos de produção, a melhor renda na cultura de mandioca foi obtida no ano de 2018, e a fécula da mandioca é destinada para a transação comercial nos estados de Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás. Presumiu-se que a combinação dos condicionantes socioeconômicos, tecnológicos e de comercialização, tenham impacto positivo de forma decisiva na produção, estabelecendo um círculo vicioso de estímulo no processo produtivo da associação. Identificou-se que o capital humano, sendo constituído com maior predominância pelo nível fundamental de ensino, restringe a adoção de novas tecnologias no sistema de produção. Ressalta-se que a associação, sendo organização privada, não tem acesso à assistência na concessão de apoio, seja técnico ou em valor monetário, por parte do Governo local e, desta forma, para prosperar nas suas atividades, tem feito empréstimo bancário a nível regional, e no princípio das suas atividades, recebeu o financiamento proveniente de uma organização privada da Alemanha. Concluiu-se que o polvilho comercializado pela associação contribui para o desenvolvimento rural do município de Formiga-MG.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Associativismo rural. Sistema de produção. Gestão de negócios. Desenvolvimento local. Meio rural.

ABSTRACT

The cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production system, practiced by the Padre Trindade Agricultural Association, in the municipality of Formiga-MG, is extremely important, especially for the members of the association, since it induces significant changes in the quality of members' lives. Its relevance is attributed to the participation of fixed and hired labor at the local level, constituting a source of income and subsistence for the region's community. Through the research, it was intended to verify in the association's activities, how cassava cultivation contributes to rural development in the municipality of Formiga-MG, considering the characteristics related to the culture, climate and soil of the region, as well as those related to the production system used. A descriptive and qualitative methodology was adopted; the script questionnaire was applied to the members and it was found that this association belongs to the category of capitalized family producers; its production system is based on the rotation of cassava, soy and corn crops, thus, cassava serves as the main economic income crop. The climate in the municipality of Formiga-MG is suitable for the cultivation of cassava; operations have been carried out in a mechanized manner; soil fertility is increased with the use of chemical fertilizer and liming, and cassava roots are processed in the industry. Over six years of production, the best income in the cassava crop was obtained in 2018, and the cassava starch is destined for commercial transactions in the states of Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo and Goiás. It was assumed that the combination of socioeconomic, technological and marketing conditions have a decisive positive impact on production, establishing a vicious circle of encouragement in the association's production process. It was identified that human capital, being constituted with greater predominance by the fundamental level of education, restricts the adoption of new technologies in the production system. It is noteworthy that the association, as a private organization, does not have access to assistance in the granting of support, either technical or in monetary value, by the local government and, thus, in order to prosper in its activities, it has made bank loans, at the level at the beginning of its activities, it received funding from a private organization in Germany. It was concluded that the starch sold by the association contributes to the rural development of the municipality of Formiga-MG.

Keywords: Family farming. Rural associativism. Production system. Business management. Local development. Countryside.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico da evolução de produção da raiz de mandioca no Brasil.....	34
Figura 2 - Cadeia agroindustrial da mandioca.....	51
Figura 3 - Arrumação das manivas.....	69
Figura 4 - Arrumação das manivas e depósito do fertilizante NPK nos tanques do trator.....	69
Figura 5 - Silo para fibras, parte aérea.....	71
Figura 6 - Silo para fibras, parte de baixo.	71
Figura 7 - Primeira etapa de beneficiamento das raízes de mandioca.....	73
Figura 8 - Primeira faixa de descascamento das raízes.	74
Figura 9 - Segunda faixa de descascamento das raízes e a fase de lavagem.....	74
Figura 10 - Última faixa de descascamento das raízes e lavagem no tanque.....	75
Figura 11 - Faixa de trituração das raízes de mandioca.	75
Figura 12 - Faixa de trituração das raízes de mandioca.	76
Figura 13 - Faixa de separação do líquido da fécula.	76
Figura 14 - Processo de extração do líquido da fécula.....	77
Figura 15 - Tanques externos para a fermentação do líquido da fécula.....	77
Figura 16 - Fécula no tanque depois de fermentação entre 1 a 4 meses.....	78
Figura 17 - Polvilho no tanque depois da fermentação entre 1 a 4 meses.....	78
Figura 18 - Área de secagem do polvilho.....	79
Figura 19 - Área de secagem do polvilho.....	79
Figura 20 - Área de secagem do polvilho.....	80
Figura 21 - Área de secagem do polvilho.....	80
Figura 22 - Fase inicial de empacotamento.	81
Figura 23 - Fase terminal de empacotamento.....	81
Figura 24 - Conservação de polvilho.....	82
Figura 25 - Conservação do polvilho.	82
Figura 26 - Arrumação da fécula de mistura.	83
Figura 27 - Arrumação da fécula de mistura.	84
Figura 28 - Gráfico do produto das safras de 2018 a 2020.....	86
Figura 29 - Gráfico da evolução de produção da mandioca.....	86
Figura 30 - Evolução de renda monetária no comércio da fécula de mandioca.....	87
Figura 31 - Gráfico da evolução do processamento da mandioca.....	88

Figura 32 - Quantidade do polvilho comercializado no período entre 2018 a 2020.	89
Figura 33 - Exemplo da forma de ocupação do capita natural pela associação.	100
Figura 34 - Exemplo da forma de ocupação do capita natural pela associação.	100
Figura 35 - Mapa do município de Formiga.....	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais países produtores e as quantidades produzidas por cada época.	33
Quadro 2 - Principais estados, área ocupada, produção e produtividade na safra de 2019 a 2020	35
Quadro 3 - Produção da fécula nos estados a partir de 2015 a 2019.	37
Quadro 4 - Principais estados exportadores da fécula no período de 2015 a 2016.	38
Quadro 5 - Principais estados exportadores da fécula a partir de 2017 a 2020.	39
Quadro 6 - Atividades realizadas, forma de prática e época de plantio.	67
Quadro 7 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2018.	90
Quadro 8 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2019	92
Quadro 9 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2020.	94
Quadro 10 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2018.	95
Quadro 11 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2019.	96
Quadro 12 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2020.	97
Quadro 13 - Faixa etária dos membros da associação.	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Membros da associação.....	64
Tabela 2 - Área de cultivo da mandioca para as safras de 2018 a 2020.....	95
Tabela 3 - Área de produção em hectares.....	109
Tabela 4 - Aluguel da área de produção à terceiros (504 hectares).....	109
Tabela 5 - Mandioca comprada à terceiros nas safras de 2019 e 2020.	109
Tabela 6 - Culturas produzidas nas safras de 2018 a 2020.....	109
Tabela 7 - Quantidade da mandioca produzida e o faturamento a partir de 2014 a 2020.	110
Tabela 8 - Quantidade de polvilho azedo, doce, fécula e mistura pronta para o pão de queijo na safra de 2020.	110
Tabela 9 - Quantidade do polvilho, o preço do comércio e o faturamento para as safras de 2018 a 2020.	110
Tabela 10 - Custo de embalagens.	111
Tabela 11 -Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2018.....	111
Tabela 12 - Herbicidas aplicados no plantio de 2018.....	111
Tabela 13 - Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2019.....	112
Tabela 14 - Herbicidas aplicados no plantio de 2019.....	112
Tabela 15 - Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2020.....	112
Tabela 16 - Herbicidas aplicados no plantio de 2020.....	113
Tabela 17 - Equipamento produtivo.	18
Tabela 18 - Mão de obra contratada temporariamente (emprego indireto).	116
Tabela 19 - Mão de obra fixa da associação (emprego direto).....	116
Tabela 20 - Empréstimo bancário para o ano de 2020.	117
Tabela 21 - Pagamento de energia e diesel.....	117

LISTA DE SIGLAS

ADSA	Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários
CAI	Complexo Agroindustrial
CEPEA/ESALQ	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CSA	<i>Commodity System Approach</i> (Enfoque Sistêmico do Produto)
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
GCS	Gestão da Cadeia de Suprimentos
HCN	Ácido Cianídrico
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDSM	Índice de Desenvolvimento Social Municipal
IITA	Instituto Internacional de Agricultura Tropical
MG	Minas Gerais
NPK	Nitrogênio, Fósforo e Potássio
OCDE - OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico
ONG's	Organizações Não Governamentais
SAI	Sistema Agroindustrial
SDCA	<i>Structure, Dynamics and Coordination Approach</i> (Enfoque da Estrutura, Dinâmica e Coordenação)
VCU	Valor de Cultivo e Uso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Questão e objetivos da pesquisa	19
1.1.1	Justificativa e questão.....	19
1.2	Objetivos da pesquisa	20
1.2.1	Geral.....	20
1.2.2	Específicos	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	A cultura de mandioca	21
2.1.1	Origem	21
2.1.2	Distribuição geográfica, evolução tecnológica e científica	22
2.1.2.1	Distribuição geográfica	22
2.1.2.2	Evolução tecnológica na produção de mandioca	22
2.1.2.3	Técnicas aplicadas no cultivo da mandioca para a conservação do solo	23
2.1.2.3.1	Adubação verde	24
2.1.2.3.2	Plantio da mandioca em fileiras simples e duplas	24
2.1.2.3.3	Consociação de culturas enquadrando a mandioca.....	25
2.1.2.3.4	Rotação de culturas incluindo a mandioca.....	26
2.1.2.4	Evolução científica na cultura de mandioca.....	27
2.1.2.4.1	Criação dos bancos de germoplasma	27
2.1.3	Importância econômica e social.....	28
2.1.3.1	Importância econômica	29
2.1.4	Panorama da produção de mandioca	30
2.1.4.1	Produção mundial de mandioca	31
2.1.4.2	Produção da mandioca no Brasil.....	33
2.1.4.2.1	Principais regiões produtoras.....	34
2.1.4.2.2	Produção da fécula no Brasil.....	36
2.1.4.2.3	Exportação da fécula	37
2.1.5	Principais formas de uso da mandioca	39
2.1.5.1	A mandioca de mesa	39
2.1.5.2	A mandioca destinada à indústria.....	40
2.1.5.3	A farinha de mandioca e a fécula	40
2.1.6	Características edafoclimáticas	41

2.1.6.1	Clima.....	41
2.1.6.2	Solos	42
2.2	Agronegócio.....	43
2.2.1	Conceito e formas de análise.....	43
2.2.1.1	<i>Commodity system approach</i> (enfoque sistêmico do produto)	44
2.2.1.2	<i>Filière</i>	44
2.2.1.3	<i>Supply chain management</i> (Gestão da Cadeia de Suprimentos).....	46
2.2.1.4	Sistema Agroindustrial (SAI)	47
2.2.1.5	Complexo Agroindustrial (CAI).....	47
2.2.1.6	Estrutura, dinâmica e coordenação	48
2.3	Desenvolvimento	51
2.3.1	O desenvolvimento rural segundo abordagem dos sistemas agrários	53
2.3.2	O desenvolvimento rural em função do acesso aos ativos de capital	56
2.3.2.1	Capital natural.....	56
2.3.2.2	Capital humano.....	56
2.3.2.3	Capital social.....	57
2.3.2.4	Capital cultural.....	58
3	MATERIAL E MÉTODO	59
3.1	Material aplicado.....	59
3.2	Método utilizado	60
3.2.1	Etapa 1: Caracterização do processo de desenvolvimento da agricultura da região.....	61
3.2.2	Etapa 2: Tipologia dos sistemas de produção agropecuária.....	61
3.2.3	Etapa 3: Definição de linhas estratégicas de desenvolvimento.....	61
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.1	O princípio de fundação da Associação Agrícola Padre Trindade	63
4.2	Sistema de produção praticado pelos associados da Associação Agrícola Padre Trindade, Município de Formiga/MG	64
4.2.1	Categoria de produtores e tipologia do sistema de produção.....	64
4.2.1.1	Categoria dos produtores da associação.....	64
4.2.1.2	Tipologia do sistema de produção praticado na associação.....	65
4.2.2	Sistema de produção praticado na associação: aspectos agrônômicos	66
4.2.2.1	Preparo do solo	67

4.2.2.2	Plantio e adubação.....	67
4.2.2.3	A calagem e cobertura morta com subprodutos.....	70
4.2.2.4	Tratos culturais.....	71
4.2.2.5	A colheita	72
4.2.2.6	Processamento do produto.....	73
4.2.2.7	Comercialização	84
4.2.3	Quantidade do produto obtido no sistema de produção praticado pela associação.....	85
4.2.4	Aspectos econômicos do sistema de produção praticado pela associação	89
4.2.4.1	Safra de 2018.....	89
4.2.4.2	Safra de 2019	91
4.2.4.3	Safra de 2020	93
4.2.4.4	Análise da avaliação econômica no período de 2018 a 2020	95
4.2.5	As estratégias aplicadas pela associação no acesso aos ativos de capital.....	98
4.2.5.1	Capital natural.....	99
4.2.5.2	Capital humano.....	100
4.2.5.3	Capital social	102
4.2.5.4	Capital cultural	103
4.3	Características edafoclimáticas do município de Formiga que potencializam o desenvolvimento da cultura de mandioca	103
4.3.1	Localização, superfície e população	103
4.3.2	Clima, topografia e solos	104
4.3.2.1	Clima e temperatura.....	104
4.3.2.2	Precipitação	105
4.3.2.3	Umidade.....	105
4.3.2.4	Ventos.....	105
4.3.2.5	Topografia	106
4.3.2.6	Geologia e relevo	106
4.3.2.7	Cobertura vegetal e pedologia (solos)	107
4.4	Contribuição da cultura de mandioca da espécie <i>Manihot esculenta</i> Crantz (1766), para o desenvolvimento rural do município de Formiga	108
5	CONCLUSÃO.....	120
	REFERÊNCIAS.....	122

APÊNDICE	132
ANEXO	136

1 INTRODUÇÃO

A mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta heliófila, arbustiva, pertencente à família Euphorbiaceae. É uma cultura originária do Brasil, possui uma importante fonte de carboidrato e amido; apresenta grande capacidade adaptativa, quando inserida em condições desfavoráveis de solo e clima (LOBO *et al.*, 2018).

Segundo os mesmos autores acima, o cultivo da mandioca no Brasil, está historicamente associado aos grupos camponeses tradicionais, possuindo grande importância econômica e cultural para a agricultura familiar, fazendo parte da dieta alimentar das populações rurais e urbanas, sendo consumida, principalmente, na forma de farinha. A mandioca serve para a geração de emprego e renda, com maior destaque para os pequenos e médios produtores rurais.

A vantagem no cultivo da mandioca em relação às outras culturas agrícolas, está relacionada ao seu amplo aproveitamento, onde são utilizadas a partir das folhas, caule e as raízes para a geração de alimentos. Os produtores familiares, são responsáveis por mais da metade de toda a produção nacional da mandioca. A maior parte da produção é destinada à fabricação de farinha e fécula, servindo para alimentação humana e, o restante, é direcionado para o consumo de animais (LOBO *et al.*, 2018).

A espécie *Manihot esculenta* Crantz, é a única cultivada comercialmente, por apresentar raízes tuberosas ricas em amido, possuindo uma ampla utilização na alimentação humana e animal (FIALHO; VIEIRA, 2011). As raízes da mandioca são ricas em carboidratos, e a parte aérea possui elevados teores de proteínas e vitaminas A, C e do complexo B. Distingue-se de outras culturas pelo papel social que exerce sobre os agricultores de baixa renda e, adapta-se facilmente em diferentes ecossistemas (PINHEIRO, 2019).

Existem dois grupos de mandioca: mansas, doces ou de mesa, também chamadas de macaxeiras ou aipim, com baixo teor de ácido cianídrico, e as venenosas, bravas ou industriais, com elevado teor de ácido cianídrico, capazes de causar envenenamento, mesmo depois de cozidas (BERNARDES, 2009). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a produção mundial da raiz de mandioca subiu 0,5% entre 2014 e 2018, estando o Brasil na quinta posição, com uma produção de 17.644.733 toneladas. A Nigéria permaneceu como a maior produtora mundial, com um total de 59.475.202 toneladas, seguida por Tailândia, tendo 31.678.017 toneladas, o Congo ficou em terceiro lugar, possuindo 29.952.479 toneladas, seguido do Gana, tendo 20.845.960, e a Indonésia ficou em sexto lugar, com 16.119.020 toneladas (FAO; DERAL, 2020).

No Brasil, a mandioca serve de matéria-prima para diversos produtos industriais e geração de emprego e renda. Considerando a fase de produção primária e o processamento de farinha e fécula, estima-se que são gerados, um milhão de empregos diretos. As regiões Norte e Nordeste, destacam-se como as principais produtoras e consumidoras da mandioca, sendo a produção essencialmente utilizada na dieta alimentar, na forma de farinha (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Existem três tipologias básicas dos sistemas de produção da mandioca no Brasil, que são: a unidade doméstica, que é caracterizada pela aplicação da mão de obra familiar, excluída do uso de tecnologias modernas, tem pouca frequência na venda do seu produto ao mercado e, possui baixa disponibilidade do capital de exploração (máquinas agrícolas, adubo, semente, valor monetário, terra, plantações e construções); a unidade familiar, opta por aplicar algumas tecnologias modernas, participa de forma significativa no comércio ao mercado e usufrui de capital de exploração em percentagem mais elevada; a unidade empresarial, que aplica tecnologias modernas, investe o capital de exploração em maior percentagem e contrata a mão de obra de terceiros. Na definição da tipologia, considera-se a origem da mão de obra, o nível tecnológico, a participação no mercado e o grau de intensidade do uso de capital na exploração (DE SOUSA *et al.*, 2017).

Em diversas regiões produtoras, a baixa produtividade da mandioca pode ser atribuída devido aos solos pobres e de elevada acidez; o baixo potencial produtivo das variedades disponíveis e baixa tolerância às doenças do solo; a falta do emprego de tecnologias no sistema de produção; o controle ineficiente de plantas daninhas e a falta da seleção de manivas-semente.

Considerando o potencial do mercado da cultura de mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz (1766), o presente trabalho teve como objetivo investigar o sistema de produção da mandioca, como instrumento de desenvolvimento rural, especificamente no município de Formiga, estado de Minas Gerais.

1.1 Questão e objetivos da pesquisa

1.1.1 Justificativa e questão

Após revisar a literatura relativa à cultura de mandioca, é possível observar que existem informações referentes a origem, características da planta, sistemas de produção, exigências nutricionais e climáticas, tecnologias produtivas, utilização e potencial econômico e social. Ao

analisar essas informações, verifica-se que a cultura apresenta várias características que podem ser utilizadas para induzir e promover o desenvolvimento rural de muitas regiões do planeta.

No contexto brasileiro, a planta já é utilizada em quase todo o território. No caso do estado de Minas Gerais, mais especificamente no município de Formiga, a cultura também é utilizada de diferentes formas por produtores e consumidores. A questão que se levanta é: considerando as características ligadas à planta, clima e solo, bem como as relacionadas ao sistema de produção utilizado, é possível afirmar que a cultura de mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz (1766), contribui para o desenvolvimento rural do município?

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Geral

Verificar se a cultura de mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz (1766), contribui para o desenvolvimento rural do município de Formiga, Minas Gerais, considerando as características ligadas à cultura, clima e solo da região, bem como as relacionadas ao sistema de produção utilizado.

1.2.2 Específicos

- i. Caracterizar o sistema de produção da mandioca, praticado pelos produtores da Associação Agrícola Padre Trindade;
- ii. Levantar as principais características edafoclimáticas do município de Formiga, Minas Gerais, que potencializam o desenvolvimento da cultura;
- iii. Identificar pontos que mostram que a cultura de mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz (1766), contribui para o desenvolvimento rural do município de Formiga.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura de mandioca

2.1.1 Origem

As regiões tropicais são identificadas como locais de origem das culturas de raízes e tubérculos, desta forma, distingue-se o Sudeste da Ásia, África (Madagáscar) e América Tropical, como sendo regiões onde estas culturas foram domesticadas de forma independente (LÉON, 1977). A América Tropical foi destacada como a região onde ocorreu a domesticação da mandioca. O De Candolle em 1882, estabelece a primeira proposição do centro de origem da espécie *Manihot esculenta* Crantz, onde sugeriu o centro Brasileiro-Paraguaio (RENVOIZE, 1972).

A hipótese De Candolle, foi baseada na observação das seguintes características: existência em abundância de espécies selvagens neste centro Brasileiro-Paraguaio; pela antiguidade do cultivo da mandioca e a abrangência da diversidade de espécies do mesmo gênero no Nordeste brasileiro. Vavilov propôs a sua teoria que sustentava a sugestão proposta por De Candolle, dizendo que a área de origem de uma planta cultivada é indicada pela máxima diversidade varietal das espécies (RENVOIZE, 1972; NASSAR, 1978).

A domesticação da mandioca na América do Sul, região Nordeste do Brasil, no centro Brasileiro-Paraguaio, proposta por De Candolle, encontra concordância nos trabalhos de Viégas (1976), cujas pesquisas no campo da fisiologia indicam que a mandioca é uma planta de terreno aberto, quente, seco, com alto índice de insolação. A planta cresce com vigor, sem se ramificar, com um mínimo de intensidade luminosa; as altas temperaturas nos meses mais quentes do ano não prejudicam o seu desenvolvimento vegetativo, o que justifica uma primeira conclusão de que o centro de origem da espécie deve estar em uma faixa entre 20° e 25° de latitude; além disso, as espécies selvagens próprias das áreas secas do Sertão Brasileiro, são muitas, ao contrário do que ocorre na floresta amazônica, que é pobre em espécies autóctones. Ao atribuir a origem da mandioca ao Nordeste do Brasil, elimina-se a possibilidade de ser originária do Amazonas (CREPALDI, 1992).

2.1.2 Distribuição geográfica, evolução tecnológica e científica

2.1.2.1 Distribuição geográfica

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é identificada como originária do continente americano, no Brasil Central, onde já era amplamente cultivada pelos arborígenes, pela ocasião de ser descoberta no Brasil. Eles disseminaram esta cultura em quase toda a América e, os portugueses por sua vez, difundiram a cultura para a África e Ásia (LORENZI; DIAS, 1993). A mandioca é cultivada em muitos países do mundo, numa extensa faixa que vai de 30° de latitude Norte a Sul (OTSUBO *et al.*, 2002). A cultura de mandioca foi introduzida na África pelos portugueses durante o século XVI e foram difundir na Índia e Sudeste da Ásia no final do século XIX (HEISER, 1973; LÉON, 1977).

2.1.2.2 Evolução tecnológica na produção de mandioca

A evolução tecnológica é o motor do crescimento, tendo em vista que atua diretamente sobre a produtividade, isto significa que quando o nível de tecnologia aumenta, o trabalho do homem ou de uma máquina torna-se mais produtivo (DOS SANTOS; SANCHEZ, 2014).

A inovação entende-se como a formulação de novos e melhores produtos e processos, novas formas organizacionais, aplicação da tecnologia existente em novos campos, a descoberta de novos recursos e a abertura de novos mercados (NIOSI *et al.*, 1993). A inovação tecnológica significa o padrão de descoberta de matéria-prima, do processo de produção de mercadoria, que culmine com a modificação e aperfeiçoamento dos padrões de referência, tendo em vista a consolidação de um sistema produtivo (LOYOLA, 1999).

As tecnologias, dependendo da época em que são aplicadas, podem ser classificadas como tecnologia de produto; tecnologia de processo; tecnologia de distribuição; tecnologia de consumo; tecnologia de gerência ou gestão e tecnologia social (SAENZ; GARCÍA, 2002).

No princípio, a mandioca era conhecida como uma cultura tipicamente da agricultura familiar ou de subsistência de pequenos produtores. A partir da década 90, ocorreram mudanças na forma de produção, e como na indústria de mandioca, em várias regiões do Brasil, com destaque do Centro-Sul, onde a mecanização do plantio, da colheita e do processamento da mandioca tornaram-se realidades, favorecendo o produtor (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Atualmente, o Brasil está adiantado especificamente nas pesquisas agrícolas e industriais. Assim, o plantio e a colheita de grandes áreas são feitos de maneira quase

completamente mecanizada, incorporando a aplicação de máquinas apropriadas para estas tarefas. Dispõe-se de diversos tipos de máquinas, desde as mais simples, acopladas a um trator ou à tração animal, para plantar uma linha, bem como para plantar 2, 4 e 6 linhas, simultaneamente. Essas plantadoras realizam as operações de sulcamento, adubação, corte, plantio e cobertura da maniva ao mesmo tempo. A colheita mecanizada constitui-se num dos principais pontos de estrangulamento para a produção em grandes áreas, pela falta da mão de obra (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

A mandioca continua a ser plantada manualmente e com pequenas máquinas por produtores da agricultura familiar, mas se o objetivo é para plantar em larga escala, para fins industriais, não se dispensa a aplicação de máquinas apropriadas para o plantio, assim como para a colheita, equipadas para o tamanho do empreendimento (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

2.1.2.3 Técnicas aplicadas no cultivo da mandioca para a conservação do solo

A conservação do solo, tem sido uma preocupação constante dos produtores na implantação de qualquer atividade agrícola. Deve-se reconhecer que o solo é um patrimônio do produtor e precisa ser conservado (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Na condução de um mandiocal, os cuidados com a conservação do solo revestem-se de maior importância, e precisam ser considerados na escolha e preparo da área, nos sistemas de plantio e tratos culturais, na colheita e enleiramento dos restos culturais. Isso porque a cultura da mandioca possui brotação e desenvolvimento lentos na fase inicial, o que acarreta pouca proteção ao solo e, conseqüentemente, deixa os mandiocais sujeitos à acentuadas perdas de solo e água por erosão; por outro lado, grande parte da produção é exportada na forma de raízes, ramas para os novos plantios e, em alguns casos, a parte aérea é usada na alimentação animal, resultando em pouco resíduo orgânico a ser incorporado ao solo (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Dessa forma, na escolha da área de plantio deve-se ter a primeira preocupação com a conservação do solo, ou seja, não usar área com declividade acima de 10%. Ainda no preparo do solo e no plantio, deve-se planejar a utilização de práticas conservacionistas que garantam maior proteção e uso do solo, mesmo que ele seja de área plana ou levemente inclinada (até 3% de inclinação) (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

2.1.2.3.1 Adubação verde

O adubo verde, pode ser definido como a planta cultivada ou não, de preferência uma leguminosa (devido a capacidade de fixação biológica do nitrogênio), com a finalidade de elevar a produtividade do solo com sua massa vegetal, produzida no local ou trazida de fora. A prática consiste no cultivo e no corte de plantas em qualquer estágio vegetativo, com ou sem a incorporação da fitomassa (WUTKE *et al.*, 2007).

Os efeitos benéficos mais específicos dessa massa vegetal no solo cultivado são: melhoria das características físicas, biológicas e químicas do solo (WUTKE *et al.*, 2007).

Na busca da construção de agroecossistemas sustentáveis, a adubação verde que é uma prática milenar, participa em diferentes arranjos com culturas de interesse econômico, visando a melhoria de atributos do solo, contribuindo estrategicamente para a autossuficiência em sistemas de base agroecológica (PADOVAN, 2006).

Dentre os efeitos benéficos proporcionados pela adubação verde, podem ser destacados os seguintes: o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas de interesse comercial; a proteção do solo contra erosão; o favorecimento de organismos benéficos para agricultura e o controle de plantas espontâneas (ESPINDOLA *et al.*, 2005).

Nesse contexto da diversificação das atividades produtivas, a cultura da mandioca assume relevada importância, pois faz parte da cultura alimentar da maioria das famílias, exercendo importante papel para a viabilização de segurança alimentar e, ao mesmo tempo, representa uma importante fonte de renda às famílias (ESPINDOLA *et al.*, 2005).

A cobertura morta consiste em cobrir o solo em toda a área do mandiocal, linhas e entrelinhas de plantio, com resíduos vegetais ou vegetação morta (por exemplo, capins secos), o que vai contribuir no controle da erosão, incorporação de matéria orgânica e para manter a umidade do solo. Entretanto, caso não haja disponibilidade de vegetação seca para toda a área, a cobertura morta poderá ser feita em linhas alternadas (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

2.1.2.3.2 Plantio da mandioca em fileiras simples e duplas

O cultivo da mandioca pode ser realizado com plantas dispostas em fileiras simples e em fileiras duplas (BUENO, 1985). O plantio de fileiras duplas é uma opção de arranjo em que se junta duas fileiras e, assim, entre duas fileiras duplas, fica um espaço maior do que no sistema de fileiras simples. A disposição em fileiras duplas tem algumas vantagens em comparação ao sistema de fileiras simples, existindo a maior facilidade de trabalho com equipamentos e

implementos agrícolas; diminuição de custos de produção pela redução de mão de obra, pois diminuem os tratos culturais (capinas, aplicações de defensivos); maior possibilidade da utilização do espaço entre fileiras duplas com outra espécie (consórcio); maior facilidade para inspeção do cultivo, aumento da produtividade biológica devido ao efeito de bordadura; redução da quantidade de fertilizantes e o uso mais racional da terra (MATTOS *et al.*, 1985).

De acordo com Bueno (1986), estudando dez cultivares, sendo cinco de ramificação baixa e cinco de ramificação alta, plantadas em fileiras simples e duplas, durante dois anos, o autor concluiu que o sistema de fileiras simples foi mais eficiente do que o de fileiras duplas, pois fileiras simples proporcionam maior rendimento de raízes, devido, principalmente, ao maior número de raízes formadas por cada planta.

2.1.2.3.3 Consorciação de culturas enquadrando a mandioca

A consorciação, policultivo ou cultivo múltiplo, designa-se aos sistemas de plantio, em que numa mesma área pode-se usar diferentes culturas em determinado espaço de tempo e, normalmente com arranjos modificados em relação ao plantio da cultura em monocultivo. Nestes sistemas, tem-se a cultura principal, normalmente com um ciclo mais longo, e a consorciada (uma ou mais), em geral de ciclo mais curto (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Os sistemas de cultivo consorciados são muito utilizados pelos pequenos produtores das regiões tropicais, apresentando muitas vantagens sobre o monocultivo, principalmente por promoverem a maior estabilidade da produção; melhoramento na utilização da terra, na exploração de água e nutrientes, na utilização da força de trabalho; mantendo a maior eficiência no controle de plantas daninhas; diminuição de riscos da atividade agrícola e disponibilidade de mais de uma fonte alimentar (ZAFARONE; AZEVEDO, 1982).

No consórcio da mandioca com uma leguminosa, como o feijão, há uma diversificação de alimentos energéticos e proteicos na mesma área e no mesmo ano, o que possibilita uma composição alimentar mais rica e variada, bem como gera excedentes de produção para o mercado, contribuindo para o aumento da renda do produtor (MATTOS, 2000).

O sistema consorciado por ser caracterizado pelo crescimento simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área, é o mais utilizado dentre os cultivos múltiplos. Este sistema é o mais empregado pelos pequenos agricultores com a intenção de maior aproveitamento de suas áreas limitadas, dos insumos e da mão de obra com tratos culturais em geral (MONTEZANO, 2006).

A mandioca, como cultura principal, pode ser consorciada com uma série de outras culturas (arroz, milho, feijão, amendoim, batata-doce, hortaliças em geral, leguminosas para adubação verde, dentre outras), tanto em sistemas de plantio de fileiras simples, em que se deve aumentar o espaçamento entre as linhas e quanto em fileiras duplas (SILVA *et al.*, 2012).

A consorciação em fileiras alternadas consiste em consorciar uma cultura entre duas fileiras simples de mandioca e outra não. Ou seja, uma linha consorciada e outra não, o que reduz na área, as condições mais expostas a erosão (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Os consórcios mais comuns de mandioca com culturas anuais, encontrados em áreas de pequenos produtores em todo o Brasil, são os seguintes: mandioca + feijão-caupi; mandioca + milho; mandioca + milho + feijão-caupi; mandioca + amendoim; Mandioca + arroz; mandioca + melancia; mandioca + abóbora (CRAVO *et al.*, 2005). A mandioca também pode ser usada como cultura consorte em uma série de sistemas com culturas perenes ou florestais, como fruteiras, fruteiras nativas, eucalipto etc., e em sistemas agrosilvipastoris (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

2.1.2.3.4 Rotação de culturas incluindo a mandioca

A rotação de culturas consiste em alternar o tipo de cultura em uma mesma área, a cada ciclo das culturas, com o objetivo de reduzir a ocorrência de pragas e doenças e contribuir na manutenção ou melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. A cultura da mandioca não deve ser plantada mais de duas vezes consecutivas em uma mesma área, é necessário a rotação com outras culturas (MODESTO JÚNIOR *et al.*, 2014).

Em áreas marginais onde a mandioca é a principal cultura, pode haver rotação com legumes de grãos, como amendoins, munguba e soja, que fixam o nitrogênio atmosférico e o tornam disponível para a cultura sucessiva de mandioca. O plantio sequencial de mandioca e feijão-fradinho melhora a fertilidade do solo a ponto de poder reduzir as aplicações de fertilizantes minerais, sem perda de rendimento (FAO, 2013).

A rotação de culturas com o uso de plantas de cobertura do solo no cultivo é de maior importância. Além de cobrirem o solo, diminuem a ação erosiva da chuva, melhoram sua fertilidade natural, reduzem o ataque de pragas e doenças, em que é mais intenso quando o cultivo de uma única espécie é realizado sucessivamente na mesma área (MONEGAT, 1991).

2.1.2.4 Evolução científica na cultura de mandioca

A cultura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é de maior destaque nos países em desenvolvimento, principalmente em função da sua rusticidade e da capacidade que apresenta de produzir razoavelmente bem, em condições nas quais as outras culturas não sobreviveriam. Tal habilidade advém de a espécie ser naturalmente tolerante a solos ácidos e à seca, e ao mesmo tempo oferecer uma flexibilidade de colheita aos produtores (CEBALLOS *et al.*, 2004). No Brasil (centro de origem e de diversidade da espécie), a mandioca é cultivada em praticamente todas as regiões, ocupando o papel fundamental na alimentação humana e animal (LORENZI; DIAS, 1993).

2.1.2.4.1 Criação dos bancos de germoplasma

Em função da grande importância da cultura de mandioca para o Brasil, foram criados e vêm sendo mantidos bancos de germoplasma. Estes têm como a finalidade principal, reunir em um local, parte da variabilidade genética (germoplasma), visando evitar a perda de genes ou de combinações gênicas (erosão genética), assegurando desta forma, uma ampla base genética para programas de melhoramento (FUKUDA *et al.*, 1996).

Um dos trabalhos pioneiros no Brasil quanto ao melhoramento genético da mandioca, teve início em São Paulo, em 1935, com a criação da Seção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agrônômico (IAC). Naquela época, os trabalhos iniciaram com a constituição de uma coleção de variedades da região e de outros estados, e avaliação desses materiais (OTSUBO *et al.*, 2002).

Os bancos de germoplasma normalmente são constituídos por variedades antigas (etnoveriedades), variedades modernas (melhoradas) e variedades silvestres do mesmo gênero da cultura. Em função de reunirem ao mesmo tempo constituições genéticas de diferentes origens e de diferentes níveis de melhoramento, podem constituir ótimas fontes de genes para os programas de melhoramento genético (VIEIRA *et al.*, 2009).

Estima-se que a diversidade genética da mandioca é ampla, com sua maior concentração na América Latina e Caribe, enquanto que nos continentes Africano e Asiático, essa diversidade é estreita, considerando que o germoplasma disponível naqueles continentes é de origem Latino-Americana e de suas recombinações locais (FUKUDA *et al.*, 1996).

A variação genética da cultura, é o resultado da seleção natural, durante a evolução da espécie na pré-domesticação e pós-domesticação. Nos diversos ambientes a seleção resultou

numa ampla diversidade genética de clones com adaptação específica a condições locais (HERSHEY, 1988).

O estabelecimento de variedades de maior rendimento com resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos contribuiu para grandes aumentos nos rendimentos da mandioca nos últimos 30 anos. O Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), estabeleceu clones com resistência a bacteriose e pragas da mandioca e tolerância a podridão das raízes. Na África, o Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), produziu variedades melhoradas com traços como resistência ao mosaico africano e ácaro verde (FAO, 2013).

2.1.3 Importância econômica e social

A cultura da mandioca está estabelecida mundialmente, entre os paralelos 30° de latitude Norte e 30° de latitude Sul, nas zonas tropicais das Américas, África e Ásia. A espécie *Manihot esculenta* Crantz é componente cotidiano da refeição de cerca de 1 bilhão de pessoas, constituindo como um dos principais alimentos energéticos, com maior destaque dos países em desenvolvimento. Também serve como importante fonte de calorias (DE SOUSA *et al.*, 2017).

Os países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, especificamente da África, Sudeste Asiático e América Latina, são os maiores produtores da cultura de mandioca (BARROS, 2004). A exploração desta cultura ocorre em zonas de seca prolongada, como a do Nordeste do Brasil e África, permitida pela facilidade de adaptação a solos de baixa fertilidade (CARDOSO, 2003).

As cultivares de mandioca são classificadas em: a) doce ou de mesa, também conhecida como aipim, macaxeira ou mandioca de mansa, é normalmente utilizada para o consumo fresco humano e animal; b) amarga ou mandioca brava, geralmente usada na indústria de transformação, principalmente de farinha e fécula (OTSUBO *et al.*, 2002).

A principal característica da cultivar para o consumo humano consiste em apresentar menos de 100 ppm (100 mg/kg) de ácido cianídrico (HCN) por quilograma de polpa crua de raízes. O teor do ácido cianídrico varia segundo a cultivar, o ambiente e o estado fisiológico da planta, que é um fator decisivo na escolha da cultivar de aipim (OTSUBO *et al.*, 2002).

O ácido cianídrico nas raízes é liberado durante o processamento, na indústria podem ser utilizadas cultivares de mandioca mansa e brava. A mandioca industrializada pode dar origem a inúmeros produtos e subprodutos, dentre os quais se destacam a farinha e a fécula (OTSUBO *et al.*, 2002).

Toda a planta da mandioca pode ser usada na alimentação de vários animais domésticos, como bovinos, aves e suínos. As raízes são fontes de carboidratos; a parte aérea fornece carboidratos e proteínas que se concentram nas folhas. Na administração aos animais, o teor de ácido cianídrico deve ser baixo nas folhas e nas raízes, para evitar a sua intoxicação (OTSUBO *et al.*, 2002).

O fator mais importante na produção da mandioca de mesa é a utilização da mão de obra e de recursos de apoio, porque a colheita é a operação que requer maior emprego, mesmo que já existam implementos mecanizados, a colheita é primordialmente manual. Após a colheita é realizado o transporte da matéria-prima até o local desejado, fator que gera empregos, assim como na produção e no transporte do produto final até aos pontos de entrega solicitados. Pode-se afirmar que esse manuseio gera emprego o ano todo (SILVA, 2015). A mandioca é rica em fibras que auxiliam na transformação do carboidrato em energia de forma lenta, apresentando boa funcionalidade para os atletas (SILVA, 2015).

Pelo consumo da mandioca, surge um aumento dos níveis de serotonina, que é o agente neurotransmissor, promotor da sensação do bem-estar, e ajuda a regular o desempenho do intestino. Nestas raízes, prevalece o cálcio, que é benéfico para os ossos e evita o acúmulo de gorduras nas células (SILVA, 2015).

A composição da mandioca a partir da parte aérea até as raízes da planta, influencia na sua destinação. Devido sua rusticidade e versatilidade, a mandioca é de extrema importância na alimentação humana, principalmente pelo aproveitamento das raízes. Na alimentação animal as folhas e hastes são fontes de matéria-prima para a produção de silagem e feno, seja pura ou misturada com outros tipos de alimentos (BARROS *et al.*, 2006). Após a desidratação das folhas, também podem ser usadas na forma de farinha ou na preparação direta de alimentos nas regiões Nordeste e Norte do Brasil. As hastes, conhecidas como manivas, servem para a propagação da espécie em futuras lavouras (BARROS, 2004).

2.1.3.1 Importância econômica

A cultura de mandioca permite alcançar a segurança alimentar, com maior destaque nas unidades de produção familiar, localizadas nas regiões em que as condições agroambientais limitam o cultivo de outras culturas, favorecendo, desta forma, sua produção para alimentação dos animais (CARDOSO; SOUZA, 1999). A transformação da mandioca em farinha, podendo ser chamada de ‘industrialização’ das raízes de mandioca, quando em grande escala, diminui

perdas pós-colheita, agrega valor ao produto, proporciona maior retorno financeiro aos produtores e gera emprego e renda (MATSUURA *et al.*, 2003).

O potencial de crescimento da demanda de mandioca para o uso não alimentar também é favorável, especialmente para a produção de biocombustíveis. Nessa direção, destacam-se a China, na condição de grande importador mundial, e a Tailândia, na posição de grande produtor e exportador (JANSSON *et al.*, 2009; ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012; OCDE; FAO, 2016).

A mandioca pode ser destinada à indústria para diversas finalidades, destacando-se pela produção de: farinha de mesa; farofas e fécula (amido). O amido e seus derivados ampliam as possibilidades de mercado na medida em que também podem ser explorados pelas indústrias alimentícia, têxtil, metalúrgica, cosmética e farmacêutica (BARROS *et al.*, 2006). As raízes são utilizadas na ração animal e aproveitamento químico de subsidiários (biocidas) para o controle biológico. Salienta-se que a farinha se mantém como o produto mais tradicional e relevante no setor (SOUZA *et al.*, 2012).

No Brasil, nos estados do Norte e Nordeste, o principal destino da mandioca tem sido para o consumo humano, onde constata-se que mais de 90% da mandioca são consumidos sob a forma de farinha, beiju e polvilho doce. A região Sul possui o principal polo industrial de mandioca do país, e produz cerca de 70% da fécula brasileira. Na região Sudeste destaca-se uma grande produção da mandioca de mesa e de farinha. A cidade de São Paulo é conhecida como o principal polo de comercialização da farinha de mandioca do país e, que na maioria, é produzida por pequenos empreendimentos familiares - misto de unidades familiar e empresarial (DE SOUSA *et al.*, 2017).

O estado de São Paulo possui indústrias modernas de fécula e farinha, e contribui no abastecimento do mercado nordestino, quando o período seco reduz a produção local. Destaca-se também o estado de Minas Gerais, com suas fábricas de polvilho azedo, na região do Triângulo Mineiro, cujo produto é destinado a fabricação de pão do queijo ou biscoitos. Por último, destaca-se a região Centro-Oeste, que produz cerca de 25% da fécula de mandioca, do total produzida no país, onde predomina o bioma do Cerrado (DE SOUSA *et al.*, 2017).

2.1.4 Panorama da produção de mandioca

Nesta seção, são abordados os aspectos que revelam sobre o percurso da produção de mandioca, partindo do nível mundial, nacional e regional, identificando as quantidades produzidas e comercializadas em cada época de cultivo.

2.1.4.1 Produção mundial de mandioca

Segundo os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação (FAO), a produção mundial de mandioca para o ano de 2018 foi de 277,8 milhões de toneladas. Esse volume não tem mostrado maiores percentagens de oscilações, uma vez que o crescimento sempre é contínuo, e as maiores taxas de produção ocorreram entre os anos de 2012 e 2015, quando a produção registrou um aumento de 6% e passou de 277 para 293 milhões de toneladas (DERAL, 2020).

A liderança da produção de mandioca no mundo concentra-se nos continentes da África e Ásia com a participação de 169,6 e 80,6 milhões de toneladas, respectivamente, onde a América do Sul ocupa a terceira posição, contendo 25,2 milhões de toneladas. A relevância do continente africano é resultante da produção de Nigéria, que possui 59,4 milhões de toneladas, que representa 35% de participação na produção africana e 21% do total mundial, onde já alcançou por sucessivos anos a liderança de forma frequente na produção a nível do mundo. Seguida pela Tailândia na Ásia, apresentando 31,6 milhões de toneladas; o Congo, está representado na terceira posição, possuindo 29,9 milhões de toneladas; em quarto lugar fica o Gana, tendo 20,8 milhões de toneladas; o Brasil aparece na quinta posição, tendo 17,6 milhões de toneladas e, por último, está a Indonésia, possuindo 16,1 milhões de toneladas (DERAL, 2020).

Pela estimativa da FAO, a mandioca serve de alimento para 700 milhões de pessoas a nível do mundo, principalmente para os países de renda baixa, como os da África. Apesar da importância socioeconômica que a cultura desempenha naqueles países, a maioria da produção é proveniente de pequenas propriedades, de menor uso de tecnologias e apresentando a baixa renda agrícola. A Tailândia e a Indonésia são países de maior destaque no cultivo da mandioca no continente asiático, e a produção é expandida no nível mais amplo. Nos dois países, a aplicação da tecnologia está mais avançada, cultivando em grandes extensões de áreas, e a produção tem sido destinada com maior destaque para as indústrias de fécula e de pellets, onde o produto é destinado para o comércio externo (DERAL, 2020).

No período atual, a Tailândia é o maior produtor e exportador da fécula de mandioca no nível mundial. Produz grandes volumes de pellets, que são exportados especificamente para a União Europeia, destinados à composição de rações para animais. A Tailândia e a Indonésia, representam cerca de 59% da produção de mandioca na Ásia. Para o ano de 2018, foi registrado cerca de 80,6 milhões de toneladas. A Tailândia destaca-se pelo seu avanço industrial e com vários centros de pesquisa que possuem a coordenação por parte dos órgãos de seu Governo.

Desta forma, os projetos são custeados com recursos oficiais e também complementados com verbas das indústrias e por uma menor parcela proveniente dos agricultores rurais (DERAL, 2020).

Na América Latina ocorreu a estagnação no crescimento da produção de mandioca, ao contrário dos continentes africano e asiático. A participação deste continente na produção mundial decresceu para menos de 10% da superação anterior em 30%. Alguns dos fatores que contribuíram de forma decisiva para esta redução foi a intensa mecanização das demais lavouras, como a de soja, milho e trigo, para a maioria dos estados brasileiros. A deficiência da mão de obra no campo, e a substituição do consumo animal de mandioca por ração balanceada, foram outros contribuintes para a redução da produção brasileira de mandioca (DERAL, 2020).

O Brasil, destaca-se como o maior produtor da mandioca na América Latina, possuindo mais de 70% da produção de mandioca na América do Sul em 2018. Atualmente observa-se uma forte tendência pelo plantio de soja, que é uma cultura totalmente mecanizada e que oferece garantia na comercialização (DERAL, 2020).

O Quadro 1 mostra a quantidade de mandioca produzida pelos principais países do ano de 2015 a 2018.

Quadro 1 - Principais países produtores e as quantidades produzidas por cada época.

Países	Produção em milhões de toneladas			
	2015	2016	2017	2018
África	172,7	172,8	168,3	169,6
Nigéria	57,6	59,5	59,3	59,4
Congo	34,9	34,5	31,0	29,9
Gana	17,2	17,7	19,0	20,8
Outros	63,0	61,1	59,0	59,5
Ásia	87,6	85,1	82,7	80,6
Tailândia	32,3	31,1	30,8	31,6
Indonésia	21,8	20,2	19,0	16,1
Outros	33,5	33,8	32,9	32,8
América do Sul	30,4	28,3	25,9	25,2
Brasil	23,0	21,0	18,5	17,6
Outros	7,4	7,3	7,4	7,6
Total mundial	293,0	288,4	279,3	277,8

Fonte: Deral (2020).

2.1.4.2 Produção da mandioca no Brasil

A mandiocultura brasileira é caracterizada pelo seu consumo voltado para o mercado interno, e com pouca presença no comércio internacional. Esta situação debilita com maior facilidade os preços por todas as vezes quando a produção atinge maiores volumes, obrigando nestas ocasiões, aplicação dos recursos de políticas de preços mínimos pelo Governo Federal (DERAL, 2020).

A Figura 1 representa o gráfico da evolução de produção da raiz de mandioca no Brasil, no período de 20 anos.

Figura 1 - Gráfico da evolução de produção da raiz de mandioca no Brasil.



Fonte: Silva e Wolff (2020).

2.1.4.2.1 Principais regiões produtoras

A prática do cultivo da mandioca é realizada com maior e menor dimensão em todas as regiões do Brasil, destacando-se as regiões do Norte e Nordeste, que apresentam maior produtividade desta cultura a nível nacional. Deste modo, a Região Norte representa-se com 38,3%; Nordeste 17,9%; Sul 24,2%; Sudeste 11,9% e Centro-Oeste com 7,7%. Nos últimos anos, os plantios são afetados pelas secas nos principais estados produtores da mandioca (DERAL, 2020).

Nas regiões Norte e Nordeste, a mandioca é cultivada nos sistemas de agricultura familiar, que são constituídos essencialmente por produtores de pequena escala. Nestas regiões, na sua maioria são frequentes as casas de farinha e todas são de pequeno porte, em que o processo industrial é executado, na sua maioria, manualmente, o que faz afluir o emprego pela necessidade da mão de obra. Enquanto que nas regiões do Sul e Sudeste verifica-se avanços nos processos de mecanização e predominam as lavouras em maiores extensões de áreas. Ambas apresentam indústrias de fécula e de farinha consideradas de médio e grande porte (DERAL, 2020).

O Quadro 2 identifica as regiões e estados produtores, área ocupada na produção, produção, produtividade e a respectiva participação na produção da mandioca para a safra de 2019 a 2020.

Quadro 2 - Principais estados, área ocupada, produção e produtividade na safra de 2019 a 2020

Regiões / Estados	Área (1000 t)	Produção (1000 t)	Produtividade (Kg/ha)	Participação (%)
Norte	507	7.150	14.103	38,3
Pará	278	3.829	13.773	20,5
Amazonas	135	1.240	9.185	6,6
Acre	35	1.001	28.600	5,4
Outros	59	1.080	18.305	5,8
Nordeste	427	3.342	7.827	17,9
Bahia	133	963	7.241	5,2
Maranhão	53	411	7.755	2,2
Ceará	59	451	7.644	2,4
Outros	182	1.517	8.335	8,1
Sul	216	4.527	20.958	24,2
Paraná	140	3.321	23.722	17,8
Rio Grande do Sul	57	842	14.772	4,5
Santa Catarina	19	364	19.558	1,9

Fonte: DERAL (2020).

Quadro 2 - Principais estados, área ocupada, produção e produtividade na safra de 2019 a 2020

Regiões / Estados	Área (1000 t)	Produção (1000 t)	Produtividade (Kg/ha)	Participação (%)
Sudeste	139	2.217	15.950	11,9
São Paulo	80	1.394	17.425	7,5
Minas Gerais	39	547	14.026	2,9
Outros	20	276	13.800	1,5
Centro Oeste	75	1.437	19.160	7,7
Mato Grosso do Sul	45	972	21.600	5,2
Mato Grosso	18	274	15.222	1,5
Outros	12	191	15.917	1,0
Brasil	1.364	18.673	13.690	100

t é igual a tonelada

Fonte: (DERAL, 2020).

2.1.4.2.2 Produção da fécula no Brasil

Ao longo das últimas décadas, os produtos obtidos a partir da fécula eram consumidos com maior abrangência nos estados do Norte e Nordeste do país; atualmente vêm ganhando mercado na maioria dos estados. Na região Sul do país, em geral as pessoas não têm o hábito de consumir os produtos da mandioca, somente nos últimos quatro anos, verifica-se um aumento frequente na demanda, especificamente pela tapioca, que em alguns casos, tem substituído o pão no café da manhã (DERAL, 2020).

De acordo com a pesquisa anual de campo feita pelos técnicos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/ESALQ, a produção brasileira da fécula de mandioca, vem registrando volumes entre 500 e 600 mil toneladas. Em 2019, o país produziu cerca de 504 mil toneladas. A pesquisa confirma a existência da forte concentração das indústrias de fécula no estado do Paraná, contando com 42 unidades (DERAL, 2020).

Os maiores estados produtores da fécula são o Paraná, que apresenta 60% acima da produção nacional, seguido pelo Mato Grosso do Sul e São Paulo. A menor escala de produção está representada pelo estado de Santa Catarina (DERAL, 2020).

O Quadro 3 apresenta as quantidades da fécula produzidas nos estados brasileiros a partir do ano 2015 até 2019.

Quadro 3 - Produção da fécula nos estados a partir de 2015 a 2019.

Estados	2015	2016	2017	2018	2019
	Produção (Ton)				
Paraná	520.070	419.370	249.640	-	-
Mato Grosso do Sul	184.940	145.370	112.250	-	-
São Paulo	43.410	49.420	39.200	-	-
Santa Catarina	2.450	1.700	4.040	-	-
Bahia	4.530	-	5.750	-	-
Pará	-	-	-	-	-
Brasil	755.410	616.230	410.880	536.611	466.031

Ton é igual a tonelada

Fonte: (DERAL, 2020).

2.1.4.2.3 Exportação da fécula

A Tailândia lidera o mercado internacional da fécula, sendo o maior produtor e exportador mundial. As exportações deste país representam cerca de 85% do total da transação no mercado internacional e destina-se, essencialmente, para a União Europeia. Ocasionalmente, os empresários brasileiros têm feito importações em menores quantidades naquele país (DERAL, 2020).

A fécula produzida no Brasil tem sido em quantidades que simplesmente são ajustadas com a demanda do seu mercado interno. O Paraná, na região Sul, produz farinha em grande escala para atender a demanda dos estados Nordestinos. Quando este fato ocorre, produz-se menos fécula e, nesta condição, os empresários efetuam importações do Paraguai, e em menor quantidade na Tailândia (DERAL, 2020).

No ano 2015 o Brasil exportou a maior quantidade da fécula, seu volume alcançou valores aproximados à 22.000 toneladas do produto, o que equivale a 3% da produção total naquele período do ano. Atualmente, as quantidades exportadas são reduzidas, não ultrapassando a 1% da produção total (DERAL, 2020).

O Quadro 4 mostra a quantidade da fécula exportada entre 2015 e 2016.

Quadro 4 - Principais estados exportadores da fécula no período de 2015 a 2016.

Estados	2015		2016	
	Ton	US\$ (1.000)	Ton	US\$ (1.000)
Paraná	11.540	5.803	5.688	3.687
Mato G. do Sul	2.044	940	5.506	2.616
Santa Catarina	956	706	1.281	940
São Paulo	6.920	2.922	816	641
Outros	138	213	91	185
Brasil	21.598	10.584	13.382	8.069

Ton é igual a tonelada

Fonte: (DERAL, 2020).

O Quadro 5 mostra a quantidade da fécula exportada no período de 2017 a 2020.

Quadro 5 - Principais estados exportadores da fécula a partir de 2017 a 2020.

Estados	2017		2018		2019		2020	
	Ton	US\$ (1.000)	Ton	US\$ (1.000)	Ton	US\$ (1.000)	Ton	US\$ (1.000)
Paraná	1.318	1.348	2.490	2.494	2.550	3.244	4.254	3.041
Mato G. do Sul	282	273	600	575	1.056	633	1.803	785
Santa Catarina	374	425	726	814	726	885	727	815
São Paulo	179	144	945	378	1.049	1.355	1.780	2.133
Outros	181	134	266	131	158	212	194	171
Brasil	2.334	2.324	4.577	4.493	6.539	6.329	8.811	6.995

Ton é igual a tonelada

Fonte: (DERAL, 2020).

2.1.5 Principais formas de uso da mandioca

Nesta seção, são descritas as diversas formas de uso da mandioca, sendo *in natura* ou na forma processada. Destaca-se essencialmente o tipo de farinha obtido e os vários produtos derivados a partir da fécula de mandioca.

2.1.5.1 A mandioca de mesa

A mandioca de mesa, conhecida por aipim, mansa ou doce, também chamada de macaxeira, pode ser consumida e comercializada *in natura* ou na forma processada. Na comercialização pode estar com casca ou descascada, congelada ou não, e quando é processada, mantém-se descascada, congelada crua; congelada depois de cozida (palitos e toletes); esterilizada a vácuo (frita) (RINALDI *et al.*, 2010). É consumida em ampla gama de preparação culinária: cozida, frita, em forma de farinha, bolos, biscoitos, pães, tortas, sopas, mingaus, beijus, suflês, empadas, cuscuz, roscas, cremes, pudins e nhoques (DE SOUSA *et al.*, 2017).

A mandioca de mesa apresenta as seguintes características: ausência de fibras na massa cozida; resistência à deterioração pós-colheita; facilidade de descascamento das raízes; possuem raízes bem conformadas ou mais retas e, as cultivares apresentam um ciclo mais curto, que varia de 8 à 14 meses, para manter a qualidade do produto final (JÚNIOR *et al.*, 2018).

2.1.5.2 A mandioca destinada à indústria

No Brasil, a mandioca para a indústria é usada principalmente para a fabricação de farinha, que exerce papel importante na dieta da população brasileira, sendo consumida nas diversas classes de renda do país, mas fundamentalmente nas de baixa renda; e também para a produção de fécula, com ampla utilização na forma fermentada, alimentos como aditivo na fabricação de embutidos, leite em pó, chocolates, balas, biscoitos, sopas, sobremesas, sagu, pão e outros, serve também como insumo eficiente na produção de colas e embalagens, e nas indústrias farmacêuticas, de mineração, petroleiras e têxteis (DE SOUSA *et al.*, 2017).

Na indústria podem ser utilizadas cultivares de mandioca de mesa e brava, que são transformadas em diversos produtos e subprodutos, como por exemplo, a farinha e o polvilho, este último designado também de fécula, amido, tapioca ou goma. As variedades bravas possuem as seguintes características: alta produção e qualidade do amido; raízes com polpa de coloração branca ou amarela, córtex branco (parte que fica entre a casca e a polpa), ausência de cintas e com película fina; raízes grossas e bem formadas, o que facilita o descascamento e garante a qualidade do produto final (JÚNIOR *et al.*, 2018).

2.1.5.3 A farinha de mandioca e a fécula

A farinha de mandioca é a forma mais comum de aproveitamento industrial da cultura e serve de alimento; além dos diversos tipos regionais que não modificam as características originais do produto, encontra-se em duas formas básicas: a farinha não temperada, destinada para alimentação básica, é consumida principalmente pelas classes de renda baixa da população; a farinha temperada (farofa), de mercado mais restrito, mas de maior valor agregado, destinando-se as classes de renda média e alta da população. No Brasil, existe uma grande diversidade de farinha de mandioca, que pode ser comercializada crua, torrada, temperada, fina e grossa (ALVES; VEDOVOTO, 2003).

Estima-se que 80% das raízes de mandioca produzidas no Brasil sejam destinadas à fabricação de farinha (RINALDI, 2011).

A fécula é o nome designado ao amido produzido a partir de raízes, como é o caso da mandioca. O amido representa uma grande fonte de carboidratos. É utilizado em muitos países e seu consumo aumenta com o grau de desenvolvimento (OTSUBO *et al.*, 2002).

A aplicação da fécula é mais difundida nas indústrias de papel e papelão, alimentícia, química, farmacêutica e têxtil. A fécula é usada na indústria alimentícia para constituir a tapioca, o pão de queijo, a panificação, o sagu, e outros produtos (DERAL, 2020).

O processo de fabricação da fécula de mandioca caracteriza-se como uma atividade de elevado valor socioeconômico. Para o aspecto social, contribui na fixação do homem no campo, devido a necessidade de mão de obra; quanto ao aspecto econômico, serve como fonte de matéria-prima para a produção de alimentos com elevado valor energético, e insumos para diversos setores da indústria (DE SOUSA, 2017).

A fécula (amido) é utilizada na indústria para a produção de adesivos, colas, têxteis, papel, celulose, explosivos, calçados, tintas, embalagens, serve para limpeza de impurezas na mineradora, usa-se na indústria siderúrgica, farmacêutica e é aplicada como abrasivo na perfuração dos poços de petróleo (DE SOUSA, 2017).

O amido pode ainda ser a base de bebidas alcoólicas. O álcool feito a partir do amido, tem aplicações fora da indústria alimentícia. Suas características inodoras e insípidas o tornam adequado à composição de perfumes. A indústria de papel vem utilizando fortemente o amido de mandioca na sua produção, com significativas reduções de preço. Estima-se que 90% dos papéis de impressão no Brasil tenham fécula de mandioca na sua composição (BATISTA, 2003).

2.1.6 Características edafoclimáticas

2.1.6.1 Clima

A mandioca é cultivada nas latitudes 30° Norte e 30° Sul, embora sua concentração de plantio esteja entre as latitudes 15° Norte e 15° Sul. Suporta altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2300 metros, sendo as regiões mais baixas, as mais favoráveis. A faixa ideal de temperaturas situa-se entre 20 a 27 °C (média anual). As temperaturas baixas, em torno de 15 °C, retardam a brotação das manivas e diminuem, ou mesmo paralisam, sua atividade vegetativa (OTSUBO *et al.*, 2002).

A faixa mais adequada de chuva é entre 1000 a 1500 mm/ano, bem distribuída. Em regiões tropicais, a mandioca produz relativamente bem em locais com índices de até 4000

mm/ano, sem estação seca em nenhum período do ano, desde que os solos sejam bem drenados, pois o encharcamento favorece a podridão de raízes. É também muito cultivada em regiões semiáridas, com 500 a 700 mm de chuva por ano, ou menos; nessas condições, é importante que não ocorra deficiência de água nos primeiros cinco meses de cultivo. A deficiência de água após os primeiros cinco meses de cultivo, quando as plantas já formaram suas raízes de reserva e dentro de certos limites, não causa grandes alterações na produção (OTSUBO *et al.*, 2002).

O período de luz ideal está em torno de 12 horas/dia. Dias com períodos de luz mais longos favorecem o crescimento da parte aérea e reduzem o desenvolvimento das raízes de reserva, enquanto os períodos diários de luz mais curtos promovem o crescimento das raízes de reserva e reduzem o desenvolvimento da parte aérea (OTSUBO *et al.*, 2002).

A mandioca cresce principalmente em solos pobres dos trópicos, onde a precipitação pluviométrica é superior a 750 mm/ano, mas esta cultura também consegue sobreviver em regiões com índices inferiores a esse, ou mesmo com períodos de seca, entre cinco a seis meses (COCK, 1984). Apesar da temperatura ótima estar em torno de 24 °C à 25 °C, a mandioca resiste até 35 °C. Temperaturas inferiores a 10 °C prejudicam a planta (CONCEIÇÃO, 1981). A altitude ideal para o crescimento da mandioca é entre 600-800 m, de modo geral, não sendo encontrada em altitudes superiores a 2000 m, devido sua suscetibilidade ao frio. Em regiões próximas ao Equador, a mandioca pode ocorrer em altitudes superiores a 2300 m (ROGERS; APPAN, 1973; CONCEIÇÃO, 1981; COCK, 1984).

2.1.6.2 Solos

As raízes constituem a fonte do principal produto da mandioca, deste modo, a cultura necessita de solos profundos e friáveis (soltos). São ideais os solos arenosos ou de textura média, por possibilitarem fácil crescimento das raízes, pela boa drenagem e pela facilidade de colheita. Os solos muito argilosos devem ser evitados, pois são mais compactos, dificultando o crescimento das raízes. Apresentam maior risco de encharcamento e de apodrecimento das raízes e dificultam a colheita, principalmente se coincidir com a época seca (OTSUBO *et al.*, 2002).

As áreas com solos que apresentam profundidade inferior a 50 cm ou que sejam muito pedregosos, isto é, solos nos quais calhaus e matacões ocupem mais de 15% do volume ou da superfície do terreno, não são indicadas para o cultivo da mandioca (SOUZA *et al.*, 2006).

Os terrenos de baixada, com topografia plana e sujeitos a encharcamentos periódicos, são também inadequados para o cultivo da mandioca, porque provocam um pequeno

desenvolvimento das plantas e o apodrecimento das raízes. É importante observar o solo em profundidade, pois a presença de uma camada argilosa ou compactada imediatamente abaixo da camada arável, pode limitar o crescimento das raízes, além de prejudicar a drenagem e a aeração do solo (OTSUBO *et al.*, 2002).

Em relação à topografia do solo, os mais indicados são aqueles que apresentam terrenos planos ou levemente ondulados, com declividade até 5%. Deve-se utilizar práticas conservacionistas do solo, pois os plantios de mandioca estão sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão. A mandioca é tolerante ao alumínio e acidez do solo. As melhores culturas encontram-se em solos com pH na faixa de 5,5 a 6,5, porém, toleram pH e níveis de nutrientes menores que outras culturas (OTSUBO *et al.*, 2002).

2.2 Agronegócio

Visando atender o pressuposto e relevância do enfoque sistêmico, o estudo recorreu a conceitos teóricos que permitem fundamentar uma adequada concepção da análise de sistemas produtivos e de componentes intervenientes, que influenciam na dinâmica do funcionamento no setor da mandioca.

2.2.1 Conceito e formas de análise

Os pesquisadores Jonh Davis e Ray Goldberg, da Escola de Graduação em Administração de Negócios da Universidade de Harvard, enunciaram o conceito de agronegócio (*agribusiness*) como sendo a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles (DAVIS; GOLDBERG, 1957).

Depois de ser concebido o conceito de *agribusiness*, os processos agroindustriais começaram a ser estudados por meio de duas vertentes metodológicas: a *commodity system approach* – CSA, desenvolvida por Goldberg, em 1968, na escola americana, com o propósito de estudar os sistemas produtivos do trigo, soja e da laranja, nos Estados Unidos; a outra abordagem designada por *filière*, desenvolvida na década 60 do século XX, conhecida como a cadeia de produção ou cadeias agroindustriais, desenvolvida também na década de 60, pela escola industrial francesa (DE FREITAS *et al.*, 2011).

O conceito de agronegócio surge de uma teoria chamada *Commodity System Approach* (CSA). Uma *commodity* é produzida em maior quantidade, tendo sua cotação e comercialização realizada a nível internacional. É uniforme e pode ser armazenada por um determinado período de tempo sem perder a qualidade do produto (GATTO, 2014).

Essa abordagem foi a primeira a tratar o agronegócio como ciência formal, e ao mesmo tempo integrar em sua concepção o conceito de sistema, e como suas interrelações podem interferir no desempenho de uma cadeia produtiva. No período destes autores, surge a escola francesa de economia industrial, com a análise de *filière*, que tem um mesmo modelo de interpretação, mas com propósitos que não se limitam às *commodities* como ponto de partida de suas análises (GATTO, 2014).

2.2.1.1 *Commodity system approach* (enfoque sistêmico do produto)

Goldberg empregou uma nova forma de estudar os sistemas agrícolas em análise sobre a produção Norte-americana de laranja, trigo e soja, que ficou conhecida como *Commodity System Approach – CSA* (GOLDBERG, 1968).

Uma *Commodity system approach – CSA*, enquadra todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Este sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que sai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba também todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações do comércio (GOLDBERG, 1968).

O caráter dinâmico da *Commodity System Approach* verifica-se pelas mudanças tecnológicas que ocorrem ao longo do tempo, e os estudos com base nesta abordagem seguem a sequência das transformações que passam os produtos até chegarem ao consumidor final, reforçando o caráter sistêmico. Neste aspecto, o *Commodity System Approach* propõe uma lógica de encadeamento de atividades similares à noção de *filière*, porém, difere em relação ao ponto de partida da análise (BATALHA, 1997).

2.2.1.2 *Filière*

O francês Louis Malassis, do *Institut Agronomique Méditerranée de Montpellier*, o qual, além de traduzir o termo *agribusiness*, criado nos Estados Unidos por Davis e Goldberg, definiu

quatro subsetores que compõem o sistema agroalimentar: o subsetor a montante; o subsetor agropecuário; indústrias de transformação e jusante (MALASSIS, 1983).

A cadeia ou *filière* agroindustrial é a análise dos fluxos e encadeamentos por produto dentro de cada subsetor. Assim, *filière* reporta-se aos itinerários seguidos por um determinado produto dentro do sistema de produção, transformação, distribuição, e aos diferentes fluxos ligados a esse produto. O estudo de *filière* comporta dois aspectos fundamentais: sua identificação e a análise dos mecanismos de regulação (MALASSIS, 1983).

A *filière* é uma sucessão de operações de transformação para a produção de bens (ou de conjuntos de bens); a articulação destas operações é largamente influenciada pelo estado das técnicas e das tecnologias em curso e é definida pelas estratégias próprias dos agentes que buscam valorizar da melhor maneira seu capital. As relações entre as atividades e os agentes revelam as interdependências e as complementaridades, e são amplamente determinadas por forças hierárquicas. Utilizada em vários níveis de análise, a *filière* aparece como um sistema, mais ou menos capaz, conforme o caso, de garantir sua própria transformação (MORVAN, 1985).

Filière, pode-se designar a todos os atos de produção, processamento e distribuição, relativos a um produto (batata, açúcar, madeira) ou a um grupo de produtos homogêneos (cereais, frutas, vegetais, carnes frescas, laticínios etc.) e contribuir para a satisfação da necessidade final (LEDENT, 1986). Deste modo, trata-se de uma definição da cadeia de produtos que corresponda a uma visão técnica do conceito, a cadeia representa o percurso de um produto, o seu encaminhamento, incluindo transformações físicas visíveis.

A *filière* compreende todas as etapas pelas quais passa um produto, todas as formas de produção, troca e consumo desse produto (LAURET, 1983).

Ao sintetizar diversas ideias iniciais, na busca de conceituar a cadeia produtiva (*Filière*), foram definidos alguns elementos como caracterizadores de uma cadeia: a) a cadeia de produção é uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, capazes de serem separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico; b) a cadeia de produção é também um conjunto de relações comerciais e financeiras, que estabelecem entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, situado de montante a jusante, entre fornecedores e clientes; c) a cadeia de produção é um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações (MORVAN, 1988).

A análise de cadeias produtivas adapta-se à problemática do sistema agroindustrial, facilitada por meio de cortes verticais, sua segmentação fina e a percepção da ação estratégica

dos agentes que participam da cadeia (BATALHA, 1995). De acordo com o mesmo autor, a cadeia de produção agroindustrial pode ser dividida em três macrosssegmentos:

- a) Comercialização - é o macrosssegmento que envolve as empresas que estão em contato com o cliente final da cadeia, viabilizando o consumo e o comércio dos produtos finais, como por exemplo, os supermercados;
- b) Industrialização - este macrosssegmento integra as empresas responsáveis pela transformação de matéria-prima em produtos destinados ao consumidor, como o caso do laticínio;
- c) Produção de matéria-prima - é o macrosssegmento que representa as empresas fornecedoras de matéria-prima, para que as outras empresas da cadeia, possam avançar no processo de produção do produto final, como é o caso da pecuária de leite.

Uma cadeia de produção agroindustrial pode ser segmentada de jusante (diz-se do lado de um curso de água, oposto a nascente, para o lado de baixo, no sentido do cliente final) e a montante (diz-se do lado da nascente, da parte superior do curso de um rio, no sentido de seus fornecedores), em três macrosssegmentos (BATALHA, 2001).

2.2.1.3 *Supply chain management* (Gestão da Cadeia de Suprimentos)

O agronegócio é analisado como a gestão da cadeia de suprimentos, sendo uma forma integrada de planejar e controlar o fluxo de mercadorias, informações e recursos, desde os fornecedores até o cliente final, procurando administrar as relações na cadeia logística de forma cooperativa e para o benefício de todos os envolvidos (CHING, 1999).

As questões apontadas pelo autor, reforçam a necessidade de estender a integração da cadeia logística para fora das fronteiras da empresa, envolvendo esforços nos mais diferentes processos e atividades que agregam valor aos produtos e serviços para o consumidor final (CHING, 1999). Os desafios colocados à abordagem do *Supply Chain Management*, remetem à ideia de visão sistêmica, visto que não é suficiente a organização buscar excelência operacional interna através da melhoria de seus processos e atividades, se os demais elos da cadeia, como os fornecedores, distribuidores, atacadistas, varejistas, não operam nestas condições (CHING, 1999).

A Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), constitui-se em um conjunto de relações verticais de compra e venda de ativos (de todas as espécies), cujos elos devidamente conectados (daí a noção de cadeia), produzem pares distintos, mas complementares (noção de

interdependência) de um produto ou serviço, que visa a suprir as necessidades de um consumidor final (FURLANETTO, 2002).

2.2.1.4 Sistema Agroindustrial (SAI)

O sistema agroindustrial, refere-se ao conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção de insumos (sementes, adubos, máquinas agrícolas etc.) até a chegada do produto final (queijo, biscoito, massas etc.) ao consumidor (BATALHA; SILVA, 2007).

A noção de sistemas agroindustriais tem sua origem no pensamento sistêmico e desenvolvimento nas escolas de economia industrial francesa (*Analyse de Filière*) e americana (*Commodity System Approach*) como base para análise dos sistemas produtivos a partir de um determinado produto final, foco da abordagem francesa, ou explosão de produtos a partir de uma dada matéria-prima, foco da abordagem americana (BATALHA; SILVA, 2007).

O sistema agroindustrial focaliza o fluxo dos processos, estruturas e relações de produção e distribuição de um determinado produto ou matéria-prima, considerando desde a extração ou produção de matéria-prima até pós-venda e disposição final (BATALHA; SILVA, 2007).

O Sistema Agroindustrial é formado pelo conjunto de atividades e agentes que concorrem para a produção de produtos com origem no setor primário, e se estende desde a produção de insumos para as fazendas (máquinas, equipamentos, defensivos agrícolas, herbicidas, fungicidas, adubos e outros), até a chegada do produto ao consumidor final (BATALHA, 1997).

O sistema agroindustrial não está associado a nenhuma matéria-prima agropecuária ou produto final específico (BATALHA, 2001). É composto por seis conjuntos de atores, que são: agricultura, pecuária e pesca; indústrias agroalimentares; distribuição agrícola e alimentar; comércio internacional; consumidor e indústrias e serviços de apoio (BATALHA, 2001).

2.2.1.5 Complexo Agroindustrial (CAI)

O complexo Agroindustrial tem como ponto de partida a matéria-prima de base. Desta forma, pode-se, por exemplo, fazer alusão ao complexo soja; complexo leite; complexo cana-de-açúcar, complexo café etc. A arquitetura deste complexo agroindustrial, seria ditada pela explosão da matéria-prima principal que o originou, segundo os diferentes processos industriais

e comerciais que ela pode sofrer até se transformar em diferentes produtos finais. Assim, a formação de um complexo agroindustrial exige a participação de um conjunto de cadeias de produção, cada uma delas associada a um produto ou família de produtos (BATALHA, 2001).

A diferença dos conceitos de complexo agroindustrial e cadeia de produção agroindustrial é que o complexo agroindustrial refere-se às descrições que tenham como ponto de partida determinada matéria-prima; enquanto que a cadeia de produção agroindustrial tem como foco de análise, o produto final, resultante da soma de interações entre os diversos atores da cadeia produtiva (BATALHA, 2001).

2.2.1.6 Estrutura, dinâmica e coordenação

A *Structure, Dynamics and Coordination Approach* (SDCA), trabalhada pelo grupo de pesquisadores do Departamento de Gestão Agroindustrial da Universidade Federal de Lavras, parte do princípio de que no mundo dos negócios, grande parte dos agentes atua e interagem em todo momento, influenciando e sendo influenciada pelos acontecimentos, no seu e nos demais segmentos. Isso acontece em função de forças que moldam as estruturas dos negócios e que independem da vontade individual dos agentes e da existência de variáveis que atuam como força de atrito entre os agentes (SANTOS, 2019).

Na sua concepção, os negócios, numa dinâmica própria, modificam-se em função de fatores internos e externos. Eles se redesenham, de modo que apresentam novas configurações por cada períodos de tempo. Por isso, não podem ser compreendidos apenas com base nos agentes atuantes e nem apenas em suas relações de compras e vendas. É importante observar o comportamento e o relacionamento dos agentes entre si, com as organizações de apoio, com o ambiente institucional e com o ambiente consumidor. As interrelações entre os agentes e os seus comportamentos em rede, são às vezes, mais importantes que suas características individuais (SANTOS, 2019).

Desta forma, é fundamental ao analisar os negócios, levar em consideração aspectos ligados ao seu conceito, categorização, composição (estrutura), evolução (dinâmica) e gestão (coordenação). No que tange ao conceito, é fundamental que estes sejam claros, sem qualquer tipo de viés, e que levem em consideração características peculiares do setor. Uma definição errada pode promover entendimentos divergentes e conflituosos, dificultando a atuação do gestor (SANTOS, 2019).

Em termos de estrutura é importante analisar aspectos relativos à cadeia produtiva e aos ambientes como organizacional, institucional e consumidor. Conhecer as interfaces diretas e

indiretas entre os agentes, e, dentro destas, os aspectos ligados à transação, relacionados com a frequência, riscos e incertezas, especificidades, racionalidade dos agentes, assimetrias de informações, formas de governação, mecanismos de incentivos, tipos de contratos, que também são primordiais (SANTOS, 2019).

No tocante à dinâmica, o conhecer a velocidade com que os processos se desenvolvem e envolvem, é de extrema importância, pois estes, conforme já mencionados, apresentam movimentos próprios que modificam em função de fatores internos e externos. Isto vai influenciar na competitividade, entrada, posicionamento e saída do negócio, assim como na coordenação e definição de políticas para o setor. A dinâmica é influenciada por variáveis como tradição, tecnologia, mercado, preços, mão de obra, dentre outras, e varia de acordo com o local, negócio e tempo (SANTOS, 2019).

Por fim, é importante verificar se existe coordenação ou não, e, se existir, quem faz e qual a forma utilizada. A coordenação tem um papel muito importante, pois ela busca alinhar ou sintonizar os agentes envolvidos, em termos de dinâmica; criar um ambiente institucional adequado, ou seja, estabelecer regras claras; definir o papel dos agentes no contexto do ambiente organizacional e; finalmente, verificar a corresponsabilidade dos agentes envolvidos no negócio (SANTOS, 2019).

A aplicação da abordagem envolve quatro etapas básicas. A primeira (E1), consiste em definir e categorizar o negócio em estudo ou análise. Ela é de grande importância, pois elimina vieses que podem levar a interpretações erradas do mesmo. Faz parte dessa etapa a especificação da atividade conduzida, a correta identificação da finalidade para a qual está sendo conduzida, e se na condução estão sendo considerados aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais, políticos e legais requisitos de uma produção sustentável. É importante, também, fazer a categorização do negócio quanto à natureza, volume, forma etc., pois isto ajuda na escolha correta das ações a serem aplicadas no processo gerencial (SANTOS, 2019).

A segunda etapa (E2), envolve a descrição da estrutura do negócio. Nesta etapa é primordial especificar os agentes envolvidos na cadeia produtiva, descrever o ambiente institucional, assim como o ambiente organizacional e consumidor. É importante identificar e caracterizar as interfaces entre os agentes, pois, na sua análise, é possível conhecer aspectos relacionados às transações, como especificidades dos ativos, frequência, riscos, incertezas; racionalidade dos agentes; presença de assimetrias, mecanismos de incentivos e controles; tipos e formas de contratos e estruturas de governação (SANTOS, 2019).

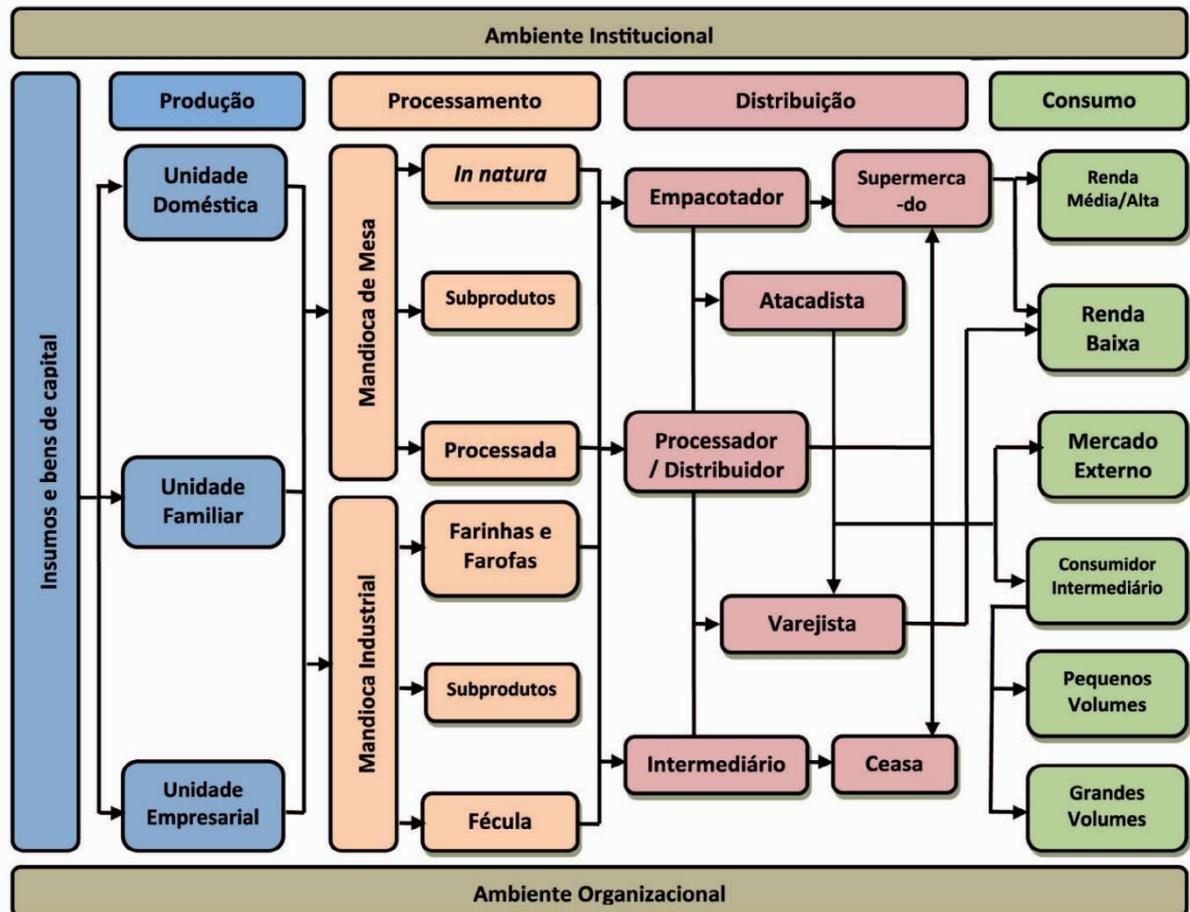
Na terceira etapa (E3), busca-se conhecer a dinâmica do negócio, ou seja, a velocidade com a qual o negócio se desenvolve, pois esta varia em função da atividade, tempo e local. É

importante avaliar a evolução tecnológica, produtiva e mercadológica do setor. As informações geradas com essas avaliações serão fundamentais para um posicionamento competitivo no negócio, e requisitos básicos para entrar, posicionar e sair do negócio, sem grandes traumas. Conhecer a dinâmica é fundamental para a escolha dos mecanismos de incentivos (políticas) e na forma de coordenação (SANTOS, 2019).

Na quarta etapa (E4), avalia-se o negócio, se é ou não coordenado e, se for, quem faz essa coordenação. Avalia-se também a forma utilizada, verificando se esta ocorre via mercado ou produção. A avaliação da coordenação é realizada verificando se existe sintonia/alinhamento de conduta dos agentes envolvidos na cadeia produtiva; verificando o ambiente institucional (regras do jogo) que contribui para o bom funcionamento do negócio e controle das disputas; conhecendo o papel dos agentes que fazem parte do ambiente institucional e; por fim, verificando se existe corresponsabilidade dos agentes envolvidos no negócio para com os atributos demandados pelo consumo (SANTOS, 2019).

A Figura 2 representa a cadeia agroindustrial da mandioca, segundo a tipologia dos produtores rurais (CUNHA, 2003).

Figura 2 - Cadeia agroindustrial da mandioca.



O ambiente institucional é representado pelas leis, regras, cultura, tradições, educação e costumes; enquanto que o ambiente organizacional é composto por associações, cooperativas, firmas, pesquisa, informação e finanças.

Fonte: (MIELE, 2011).

2.3 Desenvolvimento

O desenvolvimento em qualquer concepção deve resultar no crescimento econômico, acompanhado de melhoria na qualidade de vida, ou seja, deve incluir as alterações da composição do produto e a alocação de recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social, como a pobreza, desemprego, desigualdade, condições de saúde, alimentação, educação e moradia (VASCONCELLOS; GARCIA, 1998).

Sob o prisma econômico, o desenvolvimento é basicamente o aumento do fluxo de renda real, isto é, incremento na quantidade de bens e serviços por unidade de tempo, à disposição de determinada coletividade (FURTADO, 1961).

Ao visitar a literatura encontra-se várias modalidades de desenvolvimento. O sustentável, focalizado na necessidade de promover o desenvolvimento econômico,

satisfazendo os interesses da geração presente, sem, contudo, comprometer a geração futura. Isto é, tem que atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das novas gerações atenderem as suas próprias necessidades (COMISSÃO, 1991).

O desenvolvimento agrícola, vinculado principalmente à base material de produção agropecuária, que inclui a área plantada, produtividade, formatos tecnológicos, mão de obra, e outros (NIEDERL; RADOMSKY, 2016). Já o agrário, representa a transformação mais geral das relações sociais de trabalho e propriedade no espaço rural, possibilitando a modernização da agricultura com instrumentos, para incrementar a produção e a produtividade e alterar a estrutura agrária e o padrão de distribuição dos fatores de produção, em especial, a terra (NIEDERL; RADOMSKY, 2016).

O desenvolvimento local representa uma inovação ao atentar à necessidade do olhar para a diversidade local, e construir projetos de desenvolvimento que partam das necessidades reais de cada localidade. Esta perspectiva busca valorizar a cultura, os saberes e fazeres, os recursos naturais, bem como a participação das pessoas nas decisões e no desenho dos projetos de desenvolvimento (NIEDERL; RADOMSKY, 2016).

O desenvolvimento local é um processo endógeno, registrado em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos, capaz de promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população (BUARQUE, 1999).

No desenvolvimento territorial, o território constitui a unidade sobre a qual se assenta a ação de desenvolvimento. Os espaços não são meros suportes das relações sociais, econômicas, culturais e políticas; as instituições, as organizações e as relações que configuram o tecido social nos territórios, são os recursos efetivamente habilitados para se traduzirem em projetos de desenvolvimento (SCHNEIDER, 2004).

O desenvolvimento territorial ou regional, pode ser entendido como um processo de mudança social de caráter endógeno, capaz de produzir solidariedade e cidadania comunitária, e de conduzir de forma integrada e permanente a mudança qualitativa e a melhoria do bem-estar da população de uma localidade ou de uma região (PIRES, 2007).

Os estudos sobre o território e desenvolvimento territorial são divididos em quatro grandes concepções, apoiadas em bases disciplinares (BONNAL *et al.*, 2008):

- a) Território como unidade de atuação do Estado, para controlar a produção de externalidades pela agricultura, sejam elas positivas ou negativas; essa abordagem responde essencialmente a uma preocupação da economia política;
- b) Território como unidade de construção de recursos específicos para o desenvolvimento econômico; essa preocupação corresponde ao ponto de vista da economia territorial;

- c) Território como produto de uma ação coletiva, concepção relacionada à socioeconomia das organizações;
- d) Território como componente fundamental das sociedades tradicionais, no sentido de sociedades arcaicas, que se inscreve na perspectiva da antropologia econômica.

Além dos já mencionados, existe também o desenvolvimento rural, que é o conjunto de ações sistemáticas e interrelacionadas, empenhadas em produzir mudanças sociais no campo. Trata-se de ações previamente articuladas, que induzem ou pretendem induzir mudanças em um determinado ambiente rural (NAVARRO, 2001).

2.3.1 O desenvolvimento rural segundo abordagem dos sistemas agrários

A teoria dos sistemas agrários é uma referência para o estudo da dinâmica da agricultura. Trata-se de uma forma de abordar as condições e modalidades de produção agrícola em diferentes níveis e em toda a sua complexidade e diversidade, permitindo compreender os mecanismos de reprodução econômica das unidades de produção agropecuárias ao longo do tempo, tendo em vista as modificações que se processam no ambiente socioeconômico no qual se inserem (BASSO, 2004). A teoria dos sistemas agrários foi desenvolvida para servir como um instrumento de análise, constituindo-se numa ferramenta intelectual que permite apreender a complexidade, as transformações históricas e a diferenciação geográfica da agricultura (MAZOYER; ROUDART, 1998).

O conceito de sistema agrário entende-se como um instrumento intelectual que nos permite apreender a complexidade de cada forma de agricultura e nos damos conta, a traços largos, das transformações históricas e da diferenciação geográfica das agriculturas humanas. Para compreender o que é um sistema agrário, devemos, primeiramente, distinguir bem, por um lado, a agricultura tal qual ela é efetivamente praticada, tal como a podemos observar, constituindo um objeto real de conhecimento e; por outro lado, aquilo que o observador pensa sobre esse objeto real, o que diz sobre ele, como um conjunto de conhecimentos abstratos, que podem ser metodicamente elaborados para constituírem um verdadeiro objeto concebido, ou objeto teórico de conhecimento e reflexão (MAZOYER; ROUDART, 2001).

Trata-se de focar a forma histórica da exploração agrícola de uma região, de modo a possibilitar a apreensão do conjunto de procedimentos postos em prática pelos agricultores, levando em consideração os fatores sociais, políticos e econômicos que condicionam o meio rural. De sorte que a teoria das transformações históricas e da diferenciação geográfica dos sistemas agrários permite apreender a agricultura na sua complexidade, na sua diversidade e no

seu movimento (MAZOYER; ROUDART, 2001). Portanto, entende-se que um sistema agrário é a representação teórica de um tipo de agricultura historicamente constituído e geograficamente localizado (MERTZ, 2004).

Para que os projetos, programas, políticas ou qualquer outro tipo de intervenção no processo de desenvolvimento agrícola sejam apropriados às condições, possibilidades e dificuldades particulares de uma dada agricultura, é necessário que a identificação, a seleção e a formulação de tais proposições tenham sido precedidas de uma análise-diagnóstico metódica da situação e da evolução desta agricultura (MAZOYER, 1992).

Analisar e conceber a agricultura praticada num momento e espaço dado como um sistema agrário implica: a) decompor a agricultura nos seus dois componentes ou subsistemas principais, ou seja, o ecossistema cultivado e o sistema social produtivo; b) estudar a organização e o funcionamento de cada um destes subsistemas; c) estudar suas interrelações (MAZOYER; ROUDART, 1998). Os ecossistemas cultivados são constituídos historicamente com base na forma da sua exploração e da sua renovação pelas sociedades que os ocupam (GARCIA FILHO, 1999).

A análise das formas de exploração e de renovação da capacidade de produção de um ecossistema, constitui-se em um ponto de partida fundamental para o estudo de sistemas agrários (MAZOYER; ROUDART, 1998).

Os sistemas de produção correspondem à forma como os agricultores organizam as suas atividades no interior das unidades de produção. Em função dos recursos disponíveis e dos limites colocados no processo de produção, um mesmo tipo de produtor pode adotar sistemas de produção diferentes. Da mesma forma que um mesmo sistema de produção pode ser assumido por diferentes categorias sociais. Daí a importância que assume a definição da tipologia de produtores e da tipologia de sistemas de produção para cada momento histórico e espaço geográfico estudado (GARCIA FILHO, 1999).

O desenvolvimento de um sistema agrário resulta da dinâmica das suas unidades de produção. Uma situação de desenvolvimento generalizado, existe quando todos os tipos de explorações progridem, adquirindo novos meios de produção, expandindo suas atividades, suas dimensões econômicas e seus resultados. Haverá uma situação de desenvolvimento desigual quando todas as explorações expandem, mas a expansão de algumas unidades é maior do que a de outras (MAZOYER; ROUDART, 1998).

Quando algumas unidades progridem enquanto outras unidades regridem, a situação será de desenvolvimento contraditório, marcando a convivência simultânea de situações de desenvolvimento e de crise. Somente quando todos os tipos de unidades de produção regridem

e tendem a desaparecer é que se pode falar numa situação de crise generalizada daquele sistema agrário (MAZOYER; ROUDART, 1998).

A teoria dos sistemas agrários é uma abordagem voltada ao estudo da dinâmica de agricultura em uma determinada região, que tem como pressupostos a complexidade e diversidade das realidades agrícolas, que centra seu foco de observação na unidade de produção e nas questões do entorno socioeconômico e ecológico que interferem nas condições de produção das explorações (MAZOYER; ROUDART, 1998).

O diagnóstico é a ferramenta básica utilizada para caracterizar diferentes sistemas agrários, e seu objetivo é contribuir para a elaboração de linhas estratégicas do desenvolvimento rural, isto é, para a definição de políticas públicas, de programas de ação e de projetos (GARCIA FILHO, 1999). O diagnóstico deve permitir: a) Fazer um levantamento das situações ecológica e socioeconômica dos agricultores; b) identificar e caracterizar os principais tipos de produtores (familiares, patronais etc.) e os principais agentes envolvidos no desenvolvimento rural (comércio, empresas integradoras, bancos, agroindústrias, poder público etc.); c) identificar e caracterizar os principais sistemas de produção adotados por esses diferentes produtores, as suas práticas técnicas, sociais e econômicas e os seus principais problemas; d) caracterizar o desenvolvimento rural em curso, evidenciando as tendências de evolução da agricultura da região; e) identificar, explicar e hierarquizar os principais elementos ecológicos, técnicos, socioeconômicos, políticos etc., que determinam essa evolução; f) realizar previsões sobre a evolução da realidade agrária; g) sugerir políticas, programas e projetos de desenvolvimento e ordenar ações prioritárias e; h) sugerir indicadores de avaliação dos projetos e dos programas (GARCIA FILHO, 1999).

O diagnóstico de sistemas agrários, fundamenta-se num conjunto de princípios gerais. Por exemplo, o método baseia-se em passos progressivos, partindo do geral ao particular, começando pelos fenômenos e níveis de análise mais gerais (mundo, país, região), terminando nos níveis mais específicos (município, localidade, assentamento, unidade de produção) e nos fenômenos particulares (cultivos, criações etc.), construindo-se dessa forma, progressivamente, uma síntese cada vez mais aprofundada da realidade observada (GARCIA FILHO, 1999).

Seguindo os princípios gerais, a realização de um diagnóstico de sistemas agrários segue as seguintes etapas: a) análise global da região, feita essencialmente a partir da observação da forma de exploração do meio cultivado; b) definição das categorias de produtores e da tipologia dos sistemas de produção; c) caracterização dos sistemas de produção; d) avaliação econômica dos sistemas de produção; e) definição de propostas de intervenção (GARCIA FILHO, 1999).

2.3.2 O desenvolvimento rural em função do acesso aos ativos de capital

A característica mais importante na definição das condições de vida no meio rural, tendo por base a noção de condições de vida neste meio, é a atenção direta ligando os ativos às opções que as pessoas possuem na prática, para perseguirem atividades alternativas que possam gerar o nível de renda requerido para a sobrevivência. As condições de vida no meio rural dependem de ativos como (capital natural, físico, humano, financeiro e social); das atividades e do acesso (mediado por instituições e relações sociais) a estes ativos e atividades, que juntos determinam a forma de ganhar a vida pelos indivíduos ou pelas famílias (ELLIS, 2000).

O capital físico, corresponde aos ativos gerados no processo econômico de produção e aos quais as famílias têm acesso, como infraestruturais, tais como estradas, redes de energia, oferta de água, linhas telefônicas; o capital financeiro ou substitutos, correspondendo ao estoque de dinheiro e as formas de seu acesso pelas famílias (ELLIS, 2000).

2.3.2.1 Capital natural

O capital natural inclui ativos na forma de qualidade e quantidade de recursos naturais aos quais as famílias têm acesso. Nesta categoria de ativo destacam-se particularmente a quantidade e a qualidade da terra (relevo, solos, vegetação), a disponibilidade e qualidade de água para o consumo humano, dos animais e plantações (BEBBINGTON *et al.*, 2002).

2.3.2.2 Capital humano

O capital humano inclui os ativos como conhecimento, saúde, destrezas ou habilidades etc. (BEBBINGTON *et al.*, 2002). Na classificação de Ellis, o capital humano relaciona-se ao trabalho disponível pela família, envolvendo sua educação, habilidades e saúde. Este capital pode ser aumentado pelo investimento na educação e treinamento, bem como pelas habilidades conseguidas no desempenho de uma ou mais ocupações (ELLIS, 2000).

O capital humano possui uma forte dependência com as políticas macroeconômicas e setoriais, particularmente aquelas relacionadas à educação e saúde públicas. Uma oferta desigual deste tipo de serviço entre regiões e dentro delas, entre áreas urbanas e rurais, pode resultar em tendências de ampliação das desigualdades no acesso de capital humano, especialmente nas áreas rurais e regiões mais pobres (ELLIS, 2000).

2.3.2.3 Capital social

O capital social é uma função da capacidade de cooperação de uma sociedade, não se trata apenas de uma simples soma das virtudes humanas dos indivíduos, mas do padrão de organização e do modo de regulação adotado por uma dada sociedade, que pode favorecer ou não a geração, acumulação, e a reprodução deste capital numa escala ampliada (FRANCO, 2001).

O capital social corresponde a recursos cujo uso abre caminho para o estabelecimento de novas relações entre os habitantes de uma determinada região. Assim, como o capital convencional, no caso dos mutuários convencionais (do crédito bancário), o capital social serve como uma espécie de garantia, estando, porém, disponível para os que não têm acesso aos mercados de crédito regulares. Não dispendo de bens físicos para dar em garantia, os participantes, na verdade, empenham suas relações sociais. Assim, o capital social é usado para ampliar os serviços de crédito disponíveis nessas comunidades e para aumentar a eficiência da operação nos mercados (PUTNAM, 1996).

O capital social na teoria e política de desenvolvimento para o nível micro (de baixo para cima) quanto no macro (de cima para baixo), explorando tanto as condições sob as quais este capital ajuda, quanto aquelas em que atrapalha o avanço econômico, manifesta-se de duas formas distintas, sendo que no nível micro é aplicado como um processo de integração, representando os laços no interior da comunidade, e como ligação, representando as relações externas à comunidade (WOOLCOCK, 1998).

No nível macro, da mesma forma, o capital social manifesta-se como um processo de sinergia, envolvendo as relações entre Estado e sociedade, e como integridade organizacional e institucional, representando a coerência, competência, capacidade e credibilidade das organizações e instituições estatais e privadas, que mantêm relações entre si e com as famílias rurais e suas organizações sociais (WOOLCOCK, 1998).

O desenvolvimento que tem iniciativas de baixo para cima é aquele que emerge de nível local, baseado numa comunidade. Este tipo de desenvolvimento, funciona por meio de relações sociais entre pessoas que possuem laços de vizinhança, étnicos, religiosos ou familiares em comum, ou seja, relações com altas dotações de integração social. Neste caso, a integração constitui-se numa importante fonte de capital social, capacitando os participantes a prover um ao outro, com uma variedade de serviços e recursos (WOOLCOCK, 1998).

O desenvolvimento com iniciativas de cima para baixo, é aquele que surge de fora para dentro, particularmente a partir de instituições do Estado, mas também podendo resultar de

iniciativas de instituições do mercado ou da sociedade civil (via ONG's, por exemplo). A natureza das relações Estado-sociedade é crucial para entender as perspectivas dos grupos econômicos nas comunidades, e ao mesmo tempo, a eficácia de tais grupos para estimular a boa vontade e a capacidade do Estado e de outros atores corporativos para agirem de forma a contribuir efetivamente para o desenvolvimento (WOOLCOCK, 1998).

2.3.2.4 Capital cultural

O capital cultural enquadra os recursos, valores e símbolos apropriados pelas pessoas, como resultado da cultura, na qual fazem parte (BEBBINGTON *et al.*, 2002). Segundo o mesmo autor, existe uma conjunção entre o lugar e a reprodução de práticas culturais, que se constituem de um lado em insumos importantes, para a composição das estratégias de reprodução das pessoas ou famílias, e de outro, são também o resultado destas mesmas estratégias.

A cultura é o âmbito básico na qual uma sociedade gera e transmite de geração em geração os valores, como o da solidariedade, cooperação, responsabilidade de uns para com os outros, a preocupação conjunta com o bem-estar coletivo, a superação das discriminações (sociais, étnicas, religiosas, gênero), a erradicação da corrupção, atitudes favoráveis à equidade em regiões marcadamente desiguais, bem como atitudes democráticas, contribuem para o processo de desenvolvimento, e bem como para melhorar o perfil final da sociedade (KLIKSBERG, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Material aplicado

Para analisar o sistema de produção praticado pela Associação Agrícola Padre Trindade, no município de Formiga – MG, foi aplicada na investigação, a pesquisa descritiva, que facilitou a realização do levantamento de características socioeconômicas e os fatores de produção que condicionam as atividades da associação. Foi adotado o estudo da abordagem de cunho qualitativo, baseando-se na percepção do funcionamento da associação, ao longo das suas atividades de produção, processamento e comercialização do seu produto. Por meio deste estudo, entendeu-se à essência da associação, pelo reconhecimento do princípio de sua fundação; relações do seu funcionamento interno; mudanças ocorridas ao longo do tempo e, finalmente, fez-se a intuição de suas consequências.

Na coleta de dados foi aplicado o questionário roteiro (Apêndice), constituído pelas questões que revelavam sobre os condicionantes do sistema social produtivo (sistema técnico, econômico e social), composto por meios humanos (a força de trabalho, o saber fazer) e por meios inertes (instrumentos e equipamentos produtivos) de que a associação dispõe para desenvolver as atividades de renovação e de exploração da fertilidade do ecossistema cultivado; foram incluídas também as questões relacionadas à caracterização do meio físico, como o clima, solo e vegetação.

A pesquisa foi restringida na área da comunidade rural Padre Trindade, do município de Formiga – MG, onde a associação exerce suas atividades de produção da mandioca, soja e milho. A representatividade da amostra para a pesquisa foi a definição de forma dirigida ao conjunto dos associados, selecionando os produtores mais antigos da associação, que permitiram revelar informações do seu funcionamento no período de seis anos de condução das suas atividades de produção.

A coleta dos dados da pesquisa, foi realizada no mês de novembro do ano 2020, na Associação Agrícola Padre Trindade, que fica situada distante, a 9,1 quilômetros da cidade de Formiga/MG. As técnicas aplicadas na coleta dos dados foram as seguintes: a entrevista semiestruturada, que foi realizada por meio do questionário roteiro, nas instalações da associação; a observação, esta técnica facilitou identificar e obter provas a respeito da condução dos objetivos da associação; a pesquisa documental, aplicada para analisar os documentos em arquivo da associação e; os que foram anotados ao longo das entrevistas; foi aplicada também a triangulação, que facilitou a análise dos dados da associação e sua comparação, aplicando

outras fontes de comprovação de dados, como por exemplo, para a confirmação de preços dos insumos comprados pela associação ao longo do tempo, foram verificadas outras fontes de evidência que serviram para identificar e comparar os preços aplicados para os insumos, por cada período de trabalho. A pesquisa bibliográfica, foi feita antes e depois da coleta de dados na área de pesquisa e serviu para complementar a informação obtida no conjunto dos associados.

Para a análise dos dados da associação foram aplicadas as seguintes técnicas: análise interpretativa do conteúdo; análise interpretativa do discurso; método hermenêutico-dialético e a categorização dos dados. Na análise interpretativa do conteúdo, fez-se a análise das expressões relatadas pelos membros da associação, por meio de uma leitura flutuante do conteúdo coletado nas entrevistas. Por último, realizou-se a comparação entre os dados coletados, e, com os que se encontram presentes na literatura e nos meios de divulgação científica, permitindo desta forma, a execução da discussão dos resultados.

Ao longo da coleta dos dados foi ponderada a fala de cada associado, no sentido de poder acreditar por cada depoimento feito, partindo das respostas da entrevista, com vista a compreender melhor o modo de funcionamento da associação, como o princípio de sua fundação e organização, a forma de aquisição dos insumos agrícolas e o modo frequente de coordenação e execução das atividades de produção. Os dados foram sintetizados por meio da sua releitura, após a saída da área de pesquisa, e foram organizados em categorias tabeladas, dispostas em ordem crescente, de acordo com as perguntas do questionário roteiro, que foram anteriormente elaboradas e, estas categorias, seguiram o extrato da posse de terra, a sequência das atividades socioeconômicas dos produtores da associação, incluindo seu equipamento produtivo.

Na síntese final, foi estabelecida a articulação entre os dados coletados e os referenciais teóricos utilizados na pesquisa, de forma a responder as questões, baseando-se nos objetivos previamente elaborados. Promoveu-se desta forma, as relações entre o concreto e o abstrato; o geral e o particular; a teoria e a prática.

3.2 Método utilizado

Para a coleta de dados na associação pesquisada, foi usado o Método de Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) com base em dados secundários. O método tem as seguintes grandes etapas da sua aplicação no campo (NETO, 2007).

3.2.1 Etapa 1: Caracterização do processo de desenvolvimento da agricultura da região

Esta etapa compreende o estudo das condições agroecológicas (clima, solo e infraestruturas agrárias,) e socioeconômicas da região delimitada, consistindo:

- a) Na análise geral da região, como localização, população total e rural, principais setores econômicos, principais atividades agropecuárias, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) ou Índice de Desenvolvimento Social Municipal (IDSM), nível médio de renda e grau de desigualdade social e econômico (por meio da estrutura fundiária e do índice de Gini da renda, se disponíveis);
- b) Na definição de zonas homogêneas do ponto de vista das condições para as atividades agropecuárias (clima, solo, infraestrutura etc.);
- c) Na análise da trajetória de evolução e diferenciação interna do setor agropecuário da região;
- d) No estabelecimento de uma pré-tipologia das unidades de produção do setor, baseada nos sistemas de produção nelas praticados.

3.2.2 Etapa 2: tipologia dos sistemas de produção agropecuária

Nesta etapa, as unidades de produção agropecuária da região são agrupadas em tipos, decorrentes da análise dos processos de diferenciação identificados na etapa anterior. Assim, vale lembrar que uma tipologia é uma resposta a um questionamento que se coloca ao nível do conjunto das unidades de produção de uma região, a partir da análise da sua história. No caso da Análise, a tipologia na Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), visa agrupar as unidades de produção em função das diferentes formas de organização da produção (sistemas de produção) adotadas pelos agricultores para assegurar a sua reprodução social ao longo do tempo.

Nesta etapa, também são realizadas a caracterização técnica e avaliação econômica dos sistemas de produção, visando esclarecer a capacidade de reprodução social de cada tipo.

3.2.3 Etapa 3: definição de linhas estratégicas de desenvolvimento

Inicialmente, procura-se avaliar as possibilidades de melhorar as condições para a reprodução econômica das explorações em função do tipo de sistema de produção adotado.

Após a caracterização técnica e das avaliações econômicas da etapa anterior, é possível identificar atividades ou técnicas que possam contribuir para um aumento da produtividade e da renda dos agricultores, respeitando-se os estrangulamentos anteriormente detectados em cada tipo de sistema de produção analisado. Com base nestes resultados, são definidas alternativas de ação técnica, organizacional, gerencial e de políticas públicas para o desenvolvimento dos diferentes tipos de unidades de produção, bem como estratégias de intervenção no processo de desenvolvimento local.

É interessante salientar que tais alternativas devem ser avaliadas tanto do ponto de vista financeiro no âmbito das unidades de produção (por meio de fluxos financeiros baseados no potencial de renda gerada pelas atividades) quanto do ponto de vista do interesse econômico geral da sociedade (por meio da análise do potencial de agregação de valor das atividades).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O princípio de fundação da Associação Agrícola Padre Trindade

A Associação Agrícola Padre Trindade, localizada na comunidade rural Padre Trindade, no Município de Formiga/MG, surgiu como forma de mitigação do êxodo rural, principalmente aos jovens, que sem perspectivas de trabalho e renda, deixavam o campo indo para os centros urbanos em busca de oportunidades para as suas condições de vida.

A associação iniciou suas atividades de produção da mandioca em 1991, e era composta por 23 membros, atualmente trabalha com 21 funcionários. No período de início das suas atividades, a associação obteve apoio em valor monetário, proveniente da Obra *Kolping*, situada na Alemanha.

A Obra *Kolping* é uma organização ligada a igreja católica, que fomenta e financia iniciativas comunitárias e associativistas nos países em desenvolvimento. Essa instituição teve sua fundação em 1849, tendo iniciado na Europa, viabilizando uma associação de jovens sapateiros. Tem em seus princípios básicos como o trabalho, lazer, a família, religião e a política. Foi doado para a associação, um terreno de três hectares, localizado na comunidade Rural Padre Trindade, onde exerce as suas atividades de produção. A atividade de administração da associação é feita de forma rotacionada, de acordo com a capacidade e aptidão de seus membros.

A Tabela 1 representa o número total da mão de obra fixa da associação; repartição da área de trabalho por cada membro associado; nível de escolaridade; agregado familiar de cada associado e a sua respectiva remuneração monetária mensal.

Tabela 1 - Membros da associação.

Nome do associado	Local de trabalho			Idade	Nível Escolar *	Nº de filhos	Salário mensal
	Campo	Fábrica	Adm.				
			+ Transp				
1. Marco Antônio Teixeira			X	50	2	2	3500,00
2. Ademir Giovane Teixeira	X			47	1	1	3500,00
3. Paulo Giovane Ramos		X		49	1	-	3500,00
4. Samuel Ramos			X	31	2	-	3500,00
5. Júnio Malaquias Ramos		X		35	2	1	3500,00
6. Geraldo Anchieta Ramos		X		63	1	3	3500,00
7. Jonatan Teixeira Ramos		X		29	2	-	3500,00
8. Roberto Costa Ramos			X	55	1	3	3500,00
9. Edgard Geraldo Teixeira		X		64	1	3	3500,00
10. Ângelo Alfredo Laporte			X	60	3	2	3500,00
11. Célio Márcio Tiago	X			46	1	1	3500,00
12. José Rafael Tiago	X			63	1	1	3500,00
13. Antônio da Costa Ramos	X			53	1	2	3500,00
14. Augusto José Ramos	X			18	2	-	3500,00
15. Vicente Geraldo Valadão	X			57	1	1	3500,00
16. Vicente Ramos Teixeira	X			72	1	-	3500,00
17. Aloísio Ramos			X	34	2	-	3500,00
18. Geraldo Magela Costa	X			44	1	1	3500,00
19. Fernando Henrique Teixeira		X		32	2	-	3500,00
20. Jairo Francisco Teixeira	X			49	1	2	3500,00
21. Leonardo Tiago Ramos	X			33	2	-	3500,00

*Nível escolar: 1 (ensino fundamental); 2 (ensino médio) e 3 (ensino superior)
Associação (2020).

4.2 Sistema de produção praticado pelos associados da Associação Agrícola Padre Trindade, Município de Formiga/MG

4.2.1 Categoria de produtores e tipologia do sistema de produção

4.2.1.1 Categoria dos produtores da associação

Os produtores da Associação Agrícola Padre Trindade, no município de Formiga/MG, pertencem a categoria de produtores familiares capitalizados. Esta categoria foi definida com

base na posse da terra (própria e de terceiros); pela mão de obra; na renda monetária do produto comercializado ao longo dos seis anos e pela acumulação do capital (equipamento produtivo).

A categoria acima identificada, pode ser concordada segundo Garcia Filho (1999), onde afirma que os produtores familiares capitalizados são aqueles que conseguiram acumular algum capital (maquinário e terra) e que dispõem de mais recursos para a produção, além de auferirem uma renda agrícola satisfatória que os mantêm relativamente afastados do risco de descapitalização e de serem excluídos do processo produtivo (GARCIA FILHO, 1999).

Uma categoria social de agricultores é o resultado de um processo de acumulação condicionado pelo acesso à terra, pela origem da mão de obra e dos meios de produção. Como nem todos apresentam o mesmo nível de capitalização, a mesma forma de acesso à terra, aos recursos naturais, aos financiamentos, aos serviços públicos e tampouco o mesmo modo de se organizar e de se relacionar com os outros agentes sociais, o resultado é que vai se encontrar na agricultura distintos tipos de produtores e de sistemas de produção (GARCIA FILHO, 1999).

A categoria social de uma exploração define-se pelo estatuto social de sua mão de obra, pelo estatuto social do agricultor e o seu modo de acesso à terra e pelo tamanho da exploração. O sistema de produção, por sua vez, define-se pela combinação de suas atividades produtivas e de seus meios de produção (MAZOYER; ROUDART, 1998).

4.2.1.2 Tipologia do sistema de produção praticado na associação

A tipologia do sistema de produção praticado na Associação Agrícola Padre Trindade no município de Formiga/MG é baseada na rotação de culturas, apresentado uma escala rotacional variável no cultivo, que enquadra a mandioca, soja e milho.

Uma tipologia consiste no agrupamento das unidades de produção de um dado sistema agrário, segundo os grandes tipos de agricultores e de sistemas de produção que eles praticam. Um dos principais objetivos da tipologia é analisar os processos de diferenciação internos ao sistema agrário. De acordo com os recursos naturais, o nível de acumulação e a disponibilidade de mão de obra, cada tipo de unidade de produção apresenta maior ou menor possibilidade de assegurar a sua reprodução social ao longo do tempo, assumindo assim, um papel específico nas tendências de transformação do próprio sistema agrário (GARCIA FILHO, 1999).

4.2.2 Sistema de produção praticado na associação: aspectos agronômicos

O sistema de produção baseado na rotação de culturas da mandioca, soja e milho, praticado na Associação Agrícola Padre Trindade, está inserido da unidade de produção agrícola, onde se verifica a interação do sistema social com o sistema natural. Assim, pode-se concordar com Miguel (2009), quando diz que a unidade de produção agrícola pode ser concebida como um sistema composto de um conjunto de elementos em interação (sistemas de cultivo e/ou criação e/ou transformação), influenciado pelos objetivos do agricultor/ produtor rural e de sua família (sistema social), aberto e em interação com o meio externo (econômico, ambiental e humano).

A avaliação agronômica deve permitir a identificação das estratégias adotadas para garantir a reprodução da fertilidade de cada subsistema, e da observação das relações (de sinergia, complementaridade ou de concorrência), que existem entre os diferentes subsistemas desenvolvidos. Isso pode ser feito pela observação dos principais fluxos no uso dos recursos disponíveis por meio de instrumentos como o calendário de trabalho, o calendário de utilização de máquinas e equipamentos e o fluxo monetário (GARCIA FILHO, 1999).

As atividades do sistema de produção praticadas pela Associação Agrícola Padre Trindade, com base na rotação de três culturas, têm sido feitas de forma mecanizada e semimecanizada. O Quadro 6 apresenta a síntese das atividades realizadas pela associação na cultura de mandioca.

Quadro 6 - Atividades realizadas, forma de prática e época de plantio.

Atividade	Forma de prática	Época de realização
Preparo do solo	Mecanizado	Junho-Outubro
Plantio e fertilização	Mecanizado	Outubro-Dezembro
Calagem	Mecanizada	Junho-Outubro
Tratos culturais	Mecanizado	Setembro-Março
Colheita	Semimecanizada	Fevereiro-Outubro
Transporte	Mecanizado	Fevereiro-Dezembro
Processamento	Industrial	Fevereiro-Dezembro
Empacotamento	Semimecanizado	Fevereiro-Dezembro
Comercialização	Mecanizada	Fevereiro-Dezembro

Fonte: Associação (2020).

4.2.2.1 Preparo do solo

O preparo do solo nas áreas de cultivo da associação, realiza-se de forma convencional, por meio de gradagem, aração e grade niveladora. Esta prática tem por finalidade obter as condições necessárias ao plantio da cultura de mandioca, e também para o caso de milho e soja quando cultivados.

Como afirmam Rangel *et al.* (2018), na cultura de mandioca, o preparo do solo, além de facilitar o controle de plantas daninhas, visa também melhorar suas condições físicas para a melhor brotação das manivas, crescimento das raízes e da parte vegetativa, pelo aumento da aeração do solo, infiltração de água e redução da resistência do solo ao crescimento radicular. O preparo do solo adequado permite o uso mais eficiente da calagem, adubação e de outras práticas agrônômicas (RANGEL *et al.*, 2018).

4.2.2.2 Plantio e adubação

A mandioca absorve grandes quantidades de nutrientes e praticamente exporta tudo o que foi absorvido, quase nada retorna ao solo sob a forma de resíduos culturais, porque as raízes tuberosas são destinadas à produção de farinha, fécula e outros produtos, bem como para a alimentação humana e animal; a parte aérea (manivas e folhas), serve para novos plantios, alimentação humana e animal. Em média, para uma produção de 25 toneladas de raízes,

incluindo a parte aérea de mandioca por hectare, são extraídos 123 kg de N, 27 kg de P, 146 kg de K, 46 kg de Ca e 20 kg de Mg, traduzindo-se na seguinte ordem decrescente de extração: $K > N > Ca > P > Mg$. Acalagem e a adubação da mandioca prevêm a reposição desses nutrientes (SOUZA *et al.*, 2009).

Na calagem, a associação aplica o calcário dolomítico nas suas áreas de produção. Desta forma, o calcário possibilita a redução da toxidez do alumínio e de outros metais; melhora as condições físicas do solo; estimula a atividade microbiana no solo; aumenta a capacidade de troca catiónica em solos de carga variável; aumenta a disponibilidade de vários nutrientes; suprime cálcio e magnésio e melhora a fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas (LOPES, 1995). Essa operação é normalmente realizada nos meses de Julho, Agosto e setembro e as quantidades são calculadas em função da análise química do solo.

A Associação Agrícola Padre Trindade efetua compra de insumos no nível local, nos outros municípios do estado de Minas Gerais e em outros estados vizinhos, para aplicar nas suas áreas de produção. As atividades de plantio e fertilização do solo, ocorrem em simultâneo na área de produção da associação. Na fertilização do solo, aplica-se por ocasião do plantio a formulação do adubo NPK, sendo mais comum o uso da fórmula 08-28-16 no sulco de plantio e, em cobertura, após 30 a 60 dias, a fórmula 20-00-20, visando completar o nitrogênio e o potássio, em quantidades calculadas, de acordo com os resultados da análise química do solo.

O fósforo auxilia o desenvolvimento mais rápido de raízes e das plântulas, amplia a resistência aos rigores do inverno, aperfeiçoa a eficiência no uso da água, oferece condições de resistência às doenças em algumas plantas, aumenta a velocidade da maturidade e é importante para a colheita e a qualidade da cultura. Impulsiona a formação e o crescimento prematuro das raízes, aperfeiçoa a qualidade de muitas frutas, verduras e culturas graníferas, e é vital para a formação das sementes (LOPES, 1995).

Como destaca Lopes (1995), o nitrogênio é necessário para a síntese da clorofila, e como parte da molécula da clorofila, está envolvido na fotossíntese. A falta de nitrogênio e clorofila na planta, significa que esta não irá utilizar a luz do sol como fonte de energia para levar a efeito as funções essenciais como a absorção de nutrientes (LOPES, 1995).

Nas duas formulações de NPK: (08-28-16) e (20-00-20), o potássio (K) é aplicado de forma eficiente na área de produção dos associados. Desta forma, o potássio exerce em condições normais às suas funções na cultura de mandioca, como da fotossíntese; síntese de proteínas; decomposição de carboidratos (fornecendo energia para o crescimento das plantas); ajuda a controlar o balanço iônico; exerce também a translocação de metais pesados como o ferro (Fe); ajuda as plantas a sobrepujar os efeitos de doenças; é importante para a formação

dos frutos; melhora a tolerância ao frio; como está envolvido na ativação de mais de 60 sistemas enzimáticos, os quais regulam as taxas das principais reações metabólicas nas plantas e influencia na eficiência do uso de água no crescimento das plantas (LOPES, 1995).

A Figura 3 mostra a organização das manivas e o adubo NPK no plantio mecanizado, na área de produção da associação.

Figura 3 - Arrumação das manivas.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 4 demonstra a organização das manivas e o adubo NPK no plantio mecanizado, na área de produção da associação.

Figura 4 - Arrumação das manivas e depósito do fertilizante NPK nos tanques do trator.



Fonte: Associação (2020).

As ramas são retiradas em lavouas próprias da associação, em talhões que são podados após o primeiro ano de crescimento. Normalmente, a mandioca industrial é colhida após dois ciclos de crescimento (18 a 24 meses). Entretanto, após um ano de crescimento, realiza-se uma poda da parte aérea, numa altura de 20 cm do solo, iniciando assim, um novo ciclo de crescimento. Esse material cortado, depois de selecionado, com base na maior espessura do caule, serve para a propagação da espécie em novos plantios futuros. As ramas de cada hectare que for a ser podado, são aplicadas para o plantio de outros cinco hectares. A seleção das ramas é feita com base no seu diâmetro, que atinge entre 2 a 3 centímetros. As ramas mais finas são descartadas por possuírem poucas reservas, e que podem originar plantas fracas e menos produtivas. No plantio, aplica-se o espaçamento de 0,9 metros entre linhas e 0,6 metros entre plantas, o que totaliza 18518 plantas por hectare.

A plantadora de mandioca é a máquina utilizada para a implantação da cultura. A associação conta com duas máquinas, uma de duas linhas e outra de quatro linhas, sendo utilizadas para as áreas menores e maiores respectivamente. Essas máquinas fazem a abertura do sulco, dosam e liberam o adubo no fundo do sulco, cortam as ramas em pedaços de 15 centímetros, chamados de manivas, depositam no sulco e cobrem com o solo, realizando assim todas as operações no plantio. Necessitam de operador do trator e de mais um funcionário para cada linha de plantio. Esse funcionário é que abastece o cilindro onde as ramas são inseridas.

4.2.2.3 A calagem e cobertura morta com subprodutos

Na calagem, a associação aplica o calcário dolomítico nas suas áreas de produção. Desta forma, o calcário possibilita a redução da toxidez do alumínio e de outros metais; melhora as condições físicas do solo; estimula a atividade microbiana no solo; aumenta a capacidade de troca catiónica em solos de carga variável; aumenta a disponibilidade de vários nutrientes; supre cálcio e magnésio e melhora a fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas (LOPES, 1995).

Após o processamento da mandioca na indústria, a casca da mandioca tem sido depositada no silo para a desidratação e armazenamento de fibras (subproduto), depois é levada para servir de cobertura morta no campo de produção. Esta casca modifica a matéria orgânica do solo, aumentando seu aporte na camada superficial (DERPSH *et al.*, 2010); melhora as condições físicas do solo para o desenvolvimento das raízes, prevenindo a compactação (FASIMIRIM; REICHERT, 2011) e mantém a umidade e a temperatura mais baixas na camada superficial do solo (SILVA *et al.*, 2006).

As Figuras 5 e 6 mostram o silo para a desidratação e armazenamento de fibras (subprodutos), na área da associação.

Figura 5 - Silo para fibras, parte aérea.



Fonte: Associação (2020).

Figura 6 - Silo para fibras, parte de baixo.



Fonte: Associação (2020).

4.2.2.4 Tratos culturais

A associação adota a estratégia de rotação de culturas nas suas atividades produtivas, rotacionando a mandioca, após dois cultivos consecutivos com as culturas de soja e milho. Esta técnica permite o enriquecimento do solo pelo nitrogênio, devido ao enquadramento da leguminosa na rotação, e reduz a infestação por doenças, pragas e plantas daninhas, que podem ser frequentes para uma determinada cultura. Esta prática de rotação contribui também na manutenção ou melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo.

No controle de plantas daninhas, a associação aplica os seguintes herbicidas: Dual Gold, que é um herbicida seletivo, aplicado na pré-emergência da cultura da mandioca e das plantas

daninhas. É aplicado logo após o plantio, não podendo ultrapassar os sete dias, quando a mandioca inicia a sua brotação, controlando predominantemente as plantas daninhas de folhas estreitas. Associado a esse herbicida também é utilizado o Sumizin, para controle das plantas daninhas de folhas largas; é um herbicida seletivo e não sistêmico, aplicado na fase pré-emergente da mandioca e das plantas daninhas. Um outro herbicida também utilizado é o Verdict, que é seletivo de ação sistêmica, recomendado para o controle pós-emergente de plantas daninhas e da mandioca, principalmente da família gramineae (MAPA, 2016). Por último, pela ocasião da poda de lavoura, para iniciar o segundo ciclo de crescimento, o herbicida Glifosato pode ser aplicado imediatamente após o corte. É um herbicida pós-emergente, classificado como não seletivo e de ação sistêmica, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas (GALLI; MONTEZUMA, 2005).

A após a emergência da cultura, em algumas situações de campo, por falha no controle dos herbicidas ou ocorrência de plantas de difícil controle, repasses são realizados com o uso de capina manual, usando enxadas ou pela aplicação de herbicidas não seletivos, utilizando pulverizadores entre linhas com proteção contra a deriva.

O controle de pragas, principalmente de formigas cortadeiras (*Atta laevigata*) e do mandarová-da-mandioca (*Erinnys ello L.*), se faz pelo uso de formicidas e inseticidas, quando detectados nas inspeções da lavoura. O ataque de formigas é menos frequente, enquanto que o de mandarová é de ocorrência mais esporádica, porém, trazendo grandes prejuízos quando não controlado.

4.2.2.5 A colheita

A associação pratica a colheita de forma semimecanizada, sendo que as atividades de corte da parte aérea e o afofamento do solo têm sido feitas de forma mecanizada; o arranquio, a despenca das raízes da maniva são realizadas manualmente. O afofador tracionado por trator, penetra suas hastes logo abaixo das raízes, promovendo o afrouxamento do solo e facilitando o arranquio manual. Esse equipamento executa o afofamento de duas ruas em cada passada e reduz significativamente o trabalho de arranquio, melhorando a produtividade do trabalho subsequente. A despenca, que é a separação das raízes da planta, é feita com o uso de podões.

Na sequência, o produto colhido é acondicionado em *bags*, que posteriormente são içados por guinchos tratorizados que despejam seu conteúdo no caminhão para transporte até a indústria. Partindo do princípio de que a produção da mandioca tem o seu destino para o

processamento na indústria, o ciclo das variedades produzidas pela associação tem sido de 18 a 24 meses para se chegar ao ponto de colheita.

4.2.2.6 Processamento do produto

A associação realiza a produção e compra das raízes de mandioca para fornecer à sua indústria. As raízes de mandioca são processadas de forma industrial, com o uso de máquinas para lavar, descascar, triturar e extrair a fécula ou polvilho, por meio de centrífugas. Na sequência, o líquido que tem a fécula é bombeado para os tanques de fermentação. Após um período variável de 30 a 120 dias, o amido é levado para a secagem, transformando-se em polvilho doce e azedo. O polvilho doce é menos fermentado, enquanto que o azedo tem sido mais fermentado.

A Figura 7 representa a primeira etapa de beneficiamento das raízes de mandioca, para em seguida serem descascadas e introduzidas no interior da indústria.

Figura 7 - Primeira etapa de beneficiamento das raízes de mandioca.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 8 representa a faixa onde ocorre o descascamento das raízes de mandioca, após a primeira etapa de beneficiamento.

Figura 8 - Primeira faixa de descascamento das raízes.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 9 representa a faixa que ocorre o descascamento das raízes de mandioca, após a primeira etapa de beneficiamento, seguida da fase de lavagem.

Figura 9 - Segunda faixa de descascamento das raízes e a fase de lavagem.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 10 identifica a última etapa do descascamento das raízes e início de lavagem no tanque.

Figura 10 - Última faixa de descascamento das raízes e lavagem no tanque.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 11 representa a área onde ocorre a trituração das raízes de mandioca no interior da indústria.

Figura 11 - Faixa de trituração das raízes de mandioca.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 12 representa a área onde ocorre a trituração das raízes de mandioca no interior da indústria.

Figura 12 - Faixa de trituração das raízes de mandioca.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 13 representa a faixa de separação do líquido da fécula no interior da indústria.

Figura 13 - Faixa de separação do líquido da fécula.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 14 mostra o processo de extração do líquido da fécula no interior da indústria, após a trituração da mandioca.

Figura 14 - Processo de extração do líquido da fécula.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 15 representa a faixa de transferência do líquido da fécula a partir do interior da indústria, para os tanques externos de conservação do polvilho.

Figura 15 - Tanques externos para a fermentação do líquido da fécula.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 16 revela a fécula, depois de ser fermentada, conservada no tanque, esperando a transferência para a área de secagem definitiva.

Figura 16 - Fécula no tanque depois de fermentação entre 1 a 4 meses.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 17 representa o polvilho depois de ser fermentado, conservado no tanque, esperando a transferência para a área de secagem definitiva.

Figura 17 - Polvilho no tanque depois da fermentação entre 1 a 4 meses.



Fonte: Associação (2020).

Quando se termina a fase de fermentação nos tanques, que dura um período entre 30 a 120 dias, a fécula é transportada para a área de secagem. As Figuras 18 e 19 representam a área pavimentada de 3000 m² para a secagem do polvilho após a fermentação. Nesta área de secagem, a movimentação do polvilho posto à secar tem sido feita de forma mecanizada, e a recolha também é realizada por meio do trator. Esta faixa de secagem, é desprovida da proteção contra intempéries, assim o processo de secagem do polvilho ocorre no período seco e sem aparência de ventania.

Figura 18 - Área de secagem do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 19 identifica o lado de frente do terreno pavimentado de 3000 m² e uma parte do giral de tela, servindo para a secagem de polvilho.

Figura 19 - Área de secagem do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 20 identifica os girais de tela que medem 4800 m, servindo para o processo de secagem do polvilho, providas de faixas que permitem a passagem do trator para a recolha do produto e o respectivo transporte para o galpão de empacotamento. Esta atividade de secagem é realizada de forma manual.

Figura 20 - Área de secagem do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 21 identifica a distância de separação dos girais de tela, servindo para a passagem do trator na recolha do produto.

Figura 21 - Área de secagem do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

Após a secagem, a fécula é transportada para o galpão de empacotamento, armazenamento e expedição do polvilho. O processo de empacotamento ocorre de forma semimecanizada e está representado pelas Figuras 22 e 23.

A Figura 22 revela a fase inicial de empacotamento da fécula por meio de máquina, nos sacos que pesam 22 quilogramas por cada um.

Figura 22 - Fase inicial de empacotamento.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 23 identifica a fase terminal do empacotamento de polvilho na balança de medição, nos sacos que pesam 25 quilogramas por cada um.

Figura 23 - Fase terminal de empacotamento.



Fonte: Associação (2020).

Depois do término de empacotamento, o polvilho tem sido arrumado e embalado nos plásticos em comum ou de forma sobreposta. Este processo é facilitado por uma máquina de arrumação.

As Figuras 24 e 25 revelam o processo de conservação da fécula de mandioca após o empacotamento nos sacos que pesam 25 quilogramas, arrumados de forma sobrepostos.

Figura 24 - Conservação de polvilho.



Fonte: Associação (2020).

Figura 25 - Conservação do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 26 identifica o processo de conservação do polvilho após o empacotamento nos sacos que pesam 800 quilogramas.

Figura 26 - Conservação do polvilho.



Fonte: Associação (2020).

Para além da obtenção do polvilho azedo e doce, a associação processa também a fécula de mistura para preparar o pão de queijo. Neste caso, os produtos que têm sido comprados para constituírem o processo de mistura são: sal, soro de leite em pó, ovos, margarina, gordura vegetal e queijo ralado. Estes produtos são misturados com a fécula ou polvilho, para a obtenção da fécula de mistura.

A Figura 27 mostra sacos da fécula de mistura pesando 5 quilogramas por cada um, embalados em comum e de forma sobrepostos.

Figura 26 - Arrumação da fécula de mistura.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 28 mostra sacos da fécula de mistura, pesando 5 quilogramas por cada um, embalados em comum e de forma sobrepostos.

Figura 27 - Arrumação da fécula de mistura.



Fonte: Associação (2020).

4.2.2.7 Comercialização

No processo de comercialização, a associação exerce esta atividade distribuindo o polvilho azedo e doce para os canais de consumo e revenda, incluindo os demais produtos como a mistura para a preparação do pão de queijo, o milho e a soja. Os produtos são vendidos para distribuidores atacadistas, indústrias, padarias, supermercados, mercearias e também têm sido feitas vendas diretas aos consumidores que vão até a indústria. As vendas são concentradas muito mais para o estado de Minas Gerais, mas são feitas também para os estados de Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás.

A comercialização do milho e soja ocorre nas empresas localizadas em Formiga (MG), como o Porto Mineiro de Grãos e AP/Fortaleza, que também, posteriormente, exportam esses produtos.

Para a venda do polvilho doce e azedo, os preços variam de acordo com a época e demanda do produto. No caso dos anos 2018 a 2020, os preços dos dois produtos por cada quilograma, oscilavam entre 3,61; 3,02 e 2,97 (estimativa) para cada ano, respectivamente.

Os canais de distribuição são uma rede organizada de agências e instituições combinadas, que desempenham as atividades mercadológicas necessárias para ligar produtores a usuários. Assim, existe a interdependência entre os canais de distribuição e que o funcionamento de um agente viabiliza a existência do próximo elo na cadeia de distribuição. Sendo assim, considera-se a existência de objetivos e orientações comuns entre os níveis distributivos presentes em um dado segmento (BERMAN, 1996). Esta interdependência conduz à necessidade de coordenação e cooperação entre as operações das firmas envolvidas,

com o propósito de alcançar objetivos individuais e mútuos (HAKANSSON; SNEHOTA, 1998). Assim, Batt (2003) reforça este ponto de vista ao afirmar que a habilidade de uma firma em controlar de maneira bem sucedida seus relacionamentos com outras firmas, emerge como uma provável fonte de vantagem competitiva sustentável. A coordenação nos sistemas agroalimentares pode-se dar em dois sentidos: a) vertical: relações comerciais existentes entre agentes de diferentes níveis do sistema distributivo e; horizontal: relações comerciais desenvolvidas entre agentes situados no mesmo nível da cadeia distributiva, como por exemplo, a relação entre produtores e cooperativas agrícolas (PEROSA; PAULILLO, 2009).

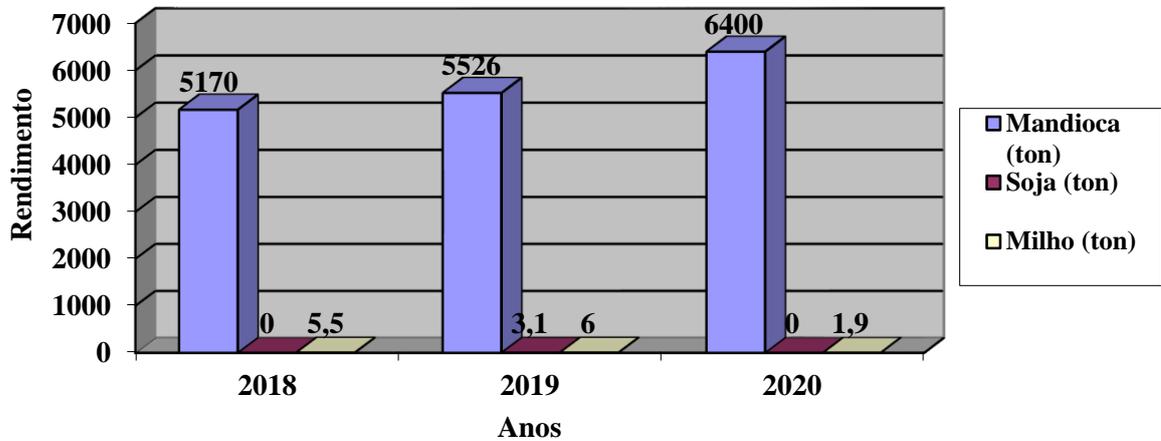
Estando a concordar com o destaque de Perosa e Paulillo (2009), no parágrafo anterior, referente as duas abordagens de relações comerciais, observa-se na Associação Agrícola Padre Trindade, a relação comercial vertical, que é realizada quando a associação estabelece a transação comercial com os atacadistas, indústrias, padarias, supermercados e mercearias; enquanto que a relação comercial horizontal é efetuada quando o produto da associação é vendido para os outros produtores e consumidores no nível local.

4.2.3 Quantidade do produto obtido no sistema de produção praticado pela associação

Nesta seção, faz-se a comparação nos gráficos, das quantidades do produto de cada cultura produzida e seu faturamento nas safras de 2014 a 2020.

A Figura 29 representa o gráfico do rendimento das três culturas produzidas no sistema de rotação, intercaladas pela leguminosa no período de três safras, onde a mandioca representa a maior produção em toneladas, o milho ficou na segunda posição, e a cultura de soja está representada na última posição, em termos de quantidades mensuradas por quilogramas respectivamente. As áreas de produção para estas quantidades apresentadas nesta figura, não atingem toda a porção de quinhentos e oito hectares ocupados pela associação.

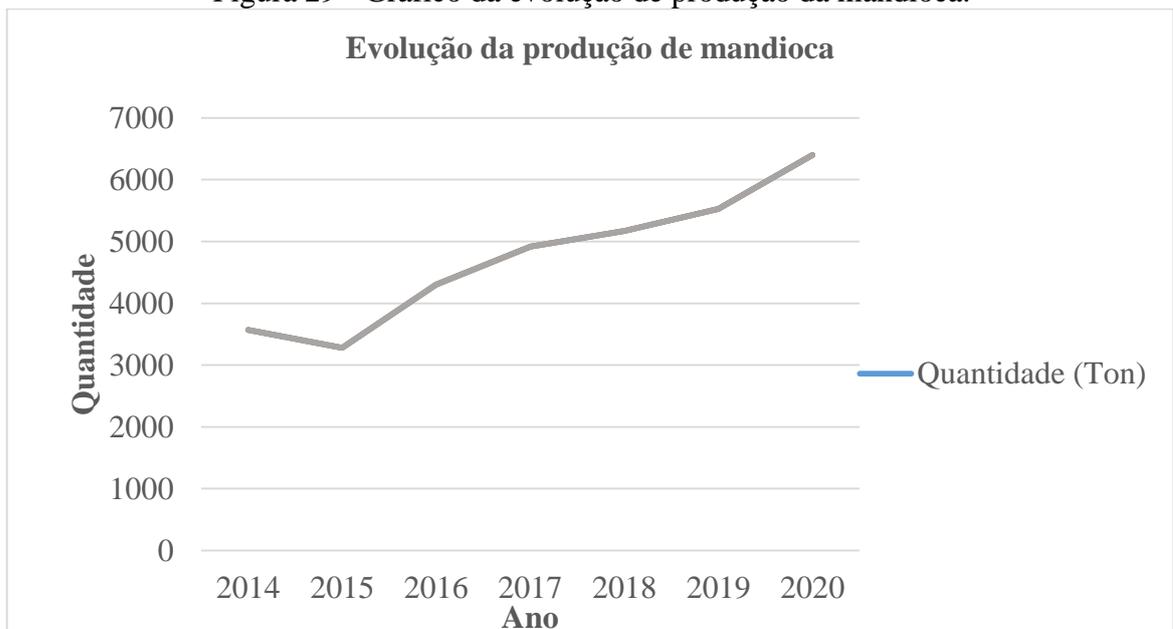
Figura 28 - Gráfico do produto das safras de 2018 a 2020.
Produção total por cada safra



Fonte: Associação (2020).

A Figura 30 mostra o gráfico da evolução de quantidade das raízes de mandioca produzidas ao longo dos seis anos nas atividades da associação. Nesta figura, observa-se que houve o declínio na produção das raízes na safra de 2015, e a renda produtiva foi mantida de forma crescente nos anos subsequentes. As safras dos anos de 2019 e 2020, foram mais produtivas em termos quantitativos em relação as anteriores.

Figura 29 - Gráfico da evolução de produção da mandioca.

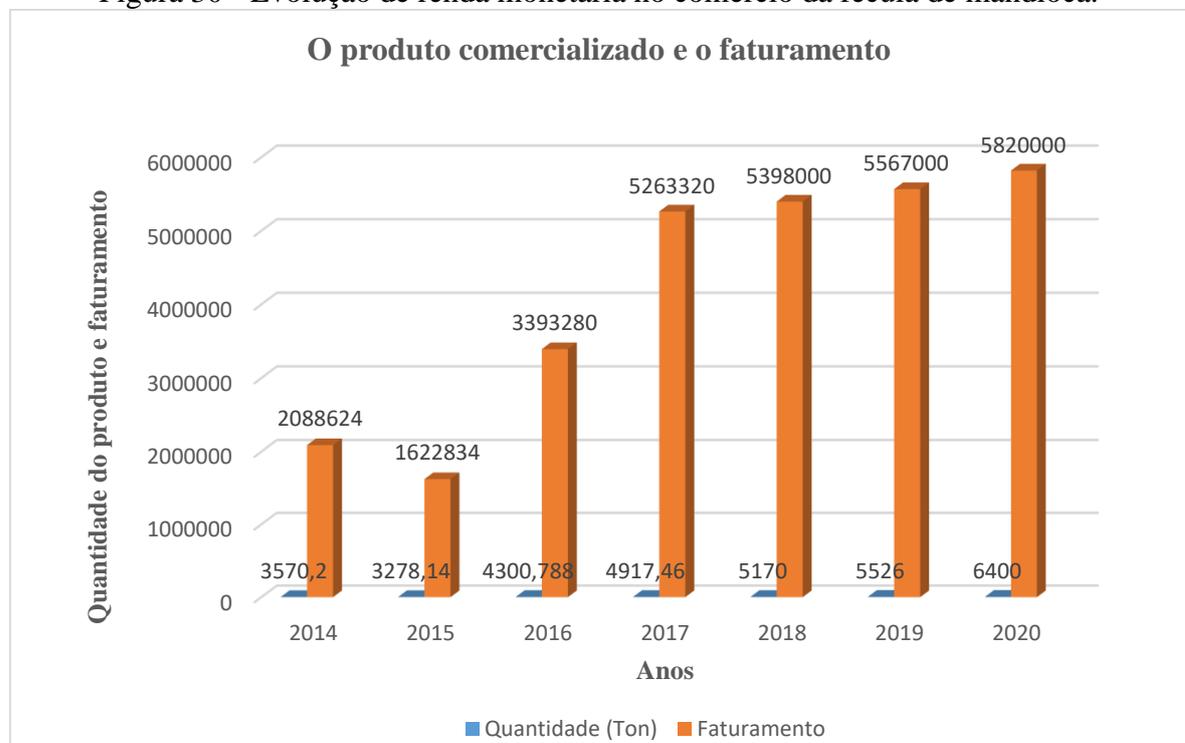


Fonte: Associação (2020).

A Figura 31 mostra o gráfico da evolução da renda monetária no processo de comercialização do produto da mandioca, ocorrido no período de 2014 a 2020. Nesta figura, observa-se que houve o declínio do preço de mercado, e implicou na baixa renda monetária para a associação, na safra de 2015. Esta renda foi estabilizada de forma crescente para os anos posteriores. A rentabilidade produtiva na associação foi mais elevada nos últimos anos das suas atividades de produção.

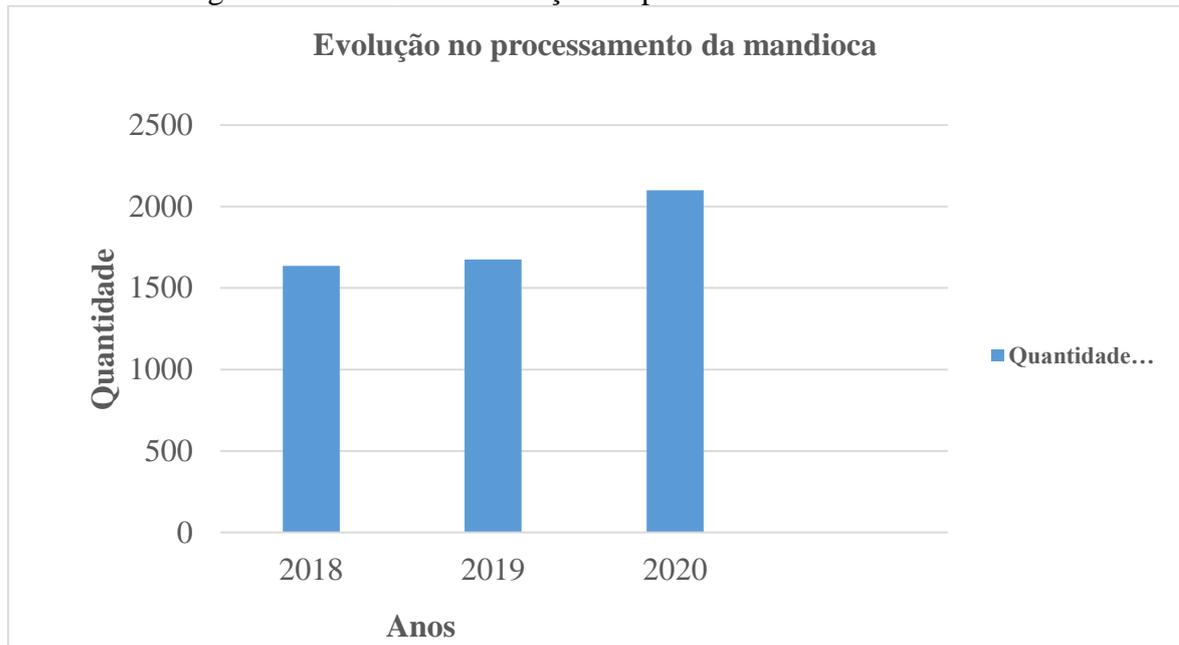
Nesta figura verifica-se uma relação de proporcionalidade direta entre a quantidade do produto vendida e o faturamento por cada ano de cultivo, visto que, quando aumenta o volume de venda, implica também no acréscimo da renda monetária obtida pela associação.

Figura 30 - Evolução de renda monetária no comércio da fécula de mandioca.



A Figura 32 revela o gráfico de aumento no processamento da mandioca para a obtenção do polvilho, no período entre 2018 a 2020. Este aumento foi estabelecido devido ao melhoramento das técnicas aplicadas no processo de cultivo; a facilidade que a associação obtêm em comprar as raízes de mandioca a outros produtores locais, permitindo, desta forma, a obtenção da maior quantidade do produto, e pela posse da indústria que a associação põe em função para processar a fécula, sendo o produto principal para o comércio a nível local e regional.

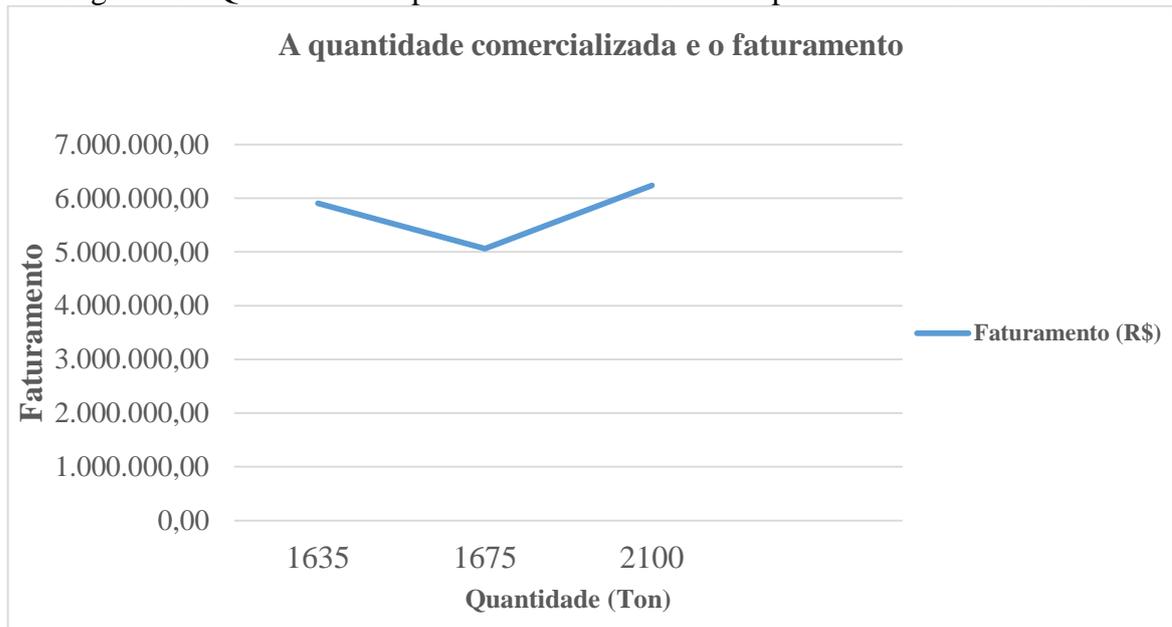
Figura 31 - Gráfico da evolução do processamento da mandioca.



Fonte: Associação (2020).

A Figura 33 identifica o gráfico da quantidade do polvilho comercializado no período entre 2018 a 2020, e a renda monetária obtida pela associação. Nesta época, houve o aumento consecutivo na quantidade das raízes produzidas, mas não se verificou a relação de proporcionalidade com o faturamento, este fato ocorreu devido a redução do preço de mercado nas duas últimas safras do período referido. Para o ano de 2019, o faturamento da associação foi reduzido quando comparado com as safras anterior e posterior do ano referido, respectivamente.

Figura 32 - Quantidade do polvilho comercializado no período entre 2018 a 2020.



Fonte: Associação (2020).

4.2.4 Aspectos econômicos do sistema de produção praticado pela associação

Para reconhecer a renda líquida obtida pela associação no período de 2018 a 2020, são apresentadas nesta seção, as despesas feitas na compra de insumos e aluguel de terra, bem como a avaliação econômica do sistema de produção praticado pela associação.

4.2.4.1 Safra de 2018

O Quadro 7 representa a despesa geral de insumos aplicados; aluguel de terra à terceiros; produção e receita operacional; resultados da avaliação econômica, que incluem: o lucro bruto; a margem bruta; o ponto de equilíbrio contábil, financeiro e econômico; a lucratividade; o lucro líquido e a taxa interna de retorno em relação as atividades de produção da associação para o ano 2018.

Quadro 7 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2018.

Descrição das despesas	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Aluguel de terra / ano	504 ha	70,00 / mês	423.360,00
Custo de embalagens / ano	-	-	204.800,00
Mão de obra contratada	212	-	572.400,00
Mão de obra fixa / ano	21	3.500,00 / mês	882.000,00
Adubo NPK: 20-00-20 / Kg para 180 ha	27000	1,64	44.280,00
Adubo NPK: 08-28-16 / Kg para 180 ha	54000	2,13	115.020,00
Calcário dolomítico / Kg para 180 ha	360000	0,10	36.000,00
Herbicida Dual Gold / L para 180 ha	270	117,89	31.830,3
Herbicida Sumizin / L para 180 ha	36	656,00	23.616,00
Herbicida Glifosato / L para 180 ha	540	16,99	9.174,6
Herbicida Verdict / L para 180 ha	36	64,00	2.304,00
Diesel para lavoura e transporte / ano	-	35.000,00 / mês	420.000,00
Energia elétrica para a indústria de processamento / ano	-	15.000,00 / mês	180.000,00
Energia elétrica para empacotamento / ano	-	2.000,00 / mês	24.000,00
Despesa total	-	-	2.968.784,9
Produção e receita operacional	1635000	3,61	5.902.350,00
Lucro bruto			2.933.565,1
Margem bruta			49,70
Ponto de equilíbrio contábil			72.699,01
Ponto de equilíbrio financeiro			72.699,01
Ponto de equilíbrio econômico			236.077,07
Lucratividade			44,62 %
Lucro líquido			2.633.565,1
Taxa interna de retorno			2.933.564,1

Fonte: Associação (2020).

4.2.4.2 Safra de 2019

O Quadro 8 identifica a despesa geral de insumos aplicados; aluguel de terra à terceiros; produção e receita operacional; resultados da avaliação econômica, que incluem: o lucro bruto; a margem bruta; o ponto de equilíbrio contábil, financeiro e econômico; a lucratividade; o lucro líquido e a taxa interna de retorno em relação as atividades de produção da associação para o ano 2019.

Quadro 8 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2019.

Descrição das despesas	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Aluguel de terra / ano	504 ha	70,00 / mês	423.360,00
Compra de raízes da mandioca / Ton	2000	429,10	858.200,00
Custo de embalagens / ano	-	-	204.800,00
Mão de obra contratada	212	-	572.400,00
Mão de obra fixa / ano	21	3.500,00 / mês	882.000,00
Adubo NPK: 20-00-20 / Kg para 250 ha	37500	1,77	66.375,00
Adubo NPK: 08-28-16 / Kg para 250 há	75000	2,30	172.500,00
Calcário dolomítico / Kg para 250 há	500000	0,12	60.000,00
Herbicida Dual Gold / L para 250 ha	375	117,89	44.208,75
Herbicida Sumizin / L para 250 ha	50	656,00	32.800,00
Herbicida Glifosato / L para 250 ha	750	16,99	12.742,5
Herbicida Verdict / L para 250 ha	50	64,00	3.200,00
Diesel para lavoura e transporte / ano	-	35.000,00 / mês	420.000,00
Energia elétrica para a indústria de processamento / ano	-	15.000,00 / mês	180.000,00
Energia elétrica para empacotamento / ano	-	2.000,00 / mês	24.000,00
Despesa total	-	-	3.956.586,25
Produção e receita operacional	1675000	3,02	5.058.500,00
Lucro bruto			1.101.913,75
Margem bruta			21,78
Ponto de equilíbrio contábil			109.718,54
Ponto de equilíbrio financeiro			109.718,54
Ponto de equilíbrio econômico			202.336,87
Lucratividade			15,85 %
Lucro líquido			801.913,75
Taxa interna de retorno			1.101.912,75

Fonte: Associação (2020).

4.2.4.3 Safra de 2020

O Quadro 9 mostra a despesa geral de insumos aplicados; aluguel de terra a terceiros; produção e receita operacional; resultados da avaliação econômica, que incluem: o lucro bruto; a margem bruta; o ponto de equilíbrio contábil, financeiro e econômico; a lucratividade; o lucro líquido e a taxa interna de retorno em relação as atividades de produção da associação para o ano 2020.

Quadro 9 - Descrição dos custos e despesas operacionais do ano 2020.

Descrição das despesas	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Aluguel de terra / ano	504 ha	70,00 / mês	423.360,00
Compra de raízes da mandioca / Ton	2000	386,67	773.340,00
Custo de embalagens / ano	-	-	204.800,00
Mão de obra contratada	212	-	572.400,00
Mão de obra fixa / ano	21	3.500,00 / mês	882.000,00
Adubo NPK: 20-00-20 / Kg para 160 ha	24000	2,30	55.200,00
Adubo NPK: 08-28-16 / Kg para 160 ha	48000	3,00	144.000,00
Calcário dolomítico / Kg para 160 ha	320000	0,15	48.000,00
Herbicida Dual Gold / L para 160 ha	240	117,90	28.296,00
Herbicida Sumizin / L para 160 ha	32	656,00	20.992,00
Herbicida Glifosato / L para 160 ha	480	44,90	21.552,00
Herbicida Verdict / L para 160 ha	32	64,00	2.048,00
Diesel para lavoura e transporte / ano	-	35.000,00 / mês	420.000,00
Energia elétrica para a indústria de processamento / ano	-	15.000,00 / mês	180.000,00
Energia elétrica para empacotamento / ano	-	2.000,00 / mês	24.000,00
Despesa total	-	-	3.799.988,00
Produção e receita operacional	2100000	2,97	6.237.000,00
Lucro bruto			2.437.012,00
Margem bruta			39,07
Ponto de equilíbrio contábil			87.024,00
Ponto de equilíbrio financeiro			87.024,00
Ponto de equilíbrio econômico			249.491,4
Lucratividade			34,26
Lucro líquido			2.137.012,00
Taxa interna de retorno			2.437.011,00

Fonte: Associação (2020).

4.2.4.4 Análise da avaliação econômica no período de 2018 a 2020

Nesta seção de análise, faz-se a crítica da renda obtida pela associação na cultura de mandioca para os três anos de cultivo, comparando-se as despesas com a renda alcançada, tendo como base de partida a área utilizada na produção.

A Tabela 2 representa a diferença das áreas de cultivo da mandioca e a respectiva extensão da área colhida ao longo dos três anos de produção na associação.

Tabela 2 - Área de cultivo da mandioca para as safras de 2018 a 2020.

Ano	Área total (ha)	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)
2018	310	180	110
2019	430	250	130
2020	413	160	120

Fonte: Associação (2020).

O Quadro 10 representa o resumo da despesa total, receita operacional e indicadores da avaliação econômica para o ano de 2018.

Quadro 10 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2018.

Descrição	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Despesa total	-	-	2.968.784,9
Produção e receita operacional	1635000	3,61	5.902.350,00
Lucro bruto			2.933.565,1
Margem bruta			49,70
Ponto de equilíbrio contábil			72.699,01
Ponto de equilíbrio financeiro			72.699,01
Ponto de equilíbrio econômico			236.077,07
Lucratividade			44,62 %
Lucro líquido			2.633.565,1
Taxa interna de retorno			2.933.564,1

Fonte: Associação (2020).

O Quadro 11 revela o resumo da despesa total, receita operacional e indicadores da avaliação econômica para o ano de 2019.

Quadro 11 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2019.

Descrição	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Despesa total	-	-	3.956.586,25
Produção e receita operacional	1675000	3,02	5.058.500,00
Lucro bruto			1.101.913,75
Margem bruta			21,78
Ponto de equilíbrio contábil			109.718,54
Ponto de equilíbrio financeiro			109.718,54
Ponto de equilíbrio econômico			202.336,87
Lucratividade			15,85 %
Lucro líquido			801.913,75
Taxa interna de retorno			1.101.912,75

Fonte: Associação (2020).

O Quadro 12 identifica o resumo da despesa total, receita operacional e indicadores da avaliação econômica para o ano de 2020.

Quadro 12 - Resumo da avaliação econômica para o ano 2020.

Descrição	Quantidade	Valor (R\$)	
		Unitário	Total
Despesa total	-	-	3.799.988,00
Produção e receita operacional	2100000	2,97	6.237.000,00
Lucro bruto			2.437.012,00
Margem bruta			39,07
Ponto de equilíbrio contábil			87.024,00
Ponto de equilíbrio financeiro			87.024,00
Ponto de equilíbrio econômico			249.491,4
Lucratividade			34,26 %
Lucro líquido			2.137.012,00
Taxa interna de retorno			2.437.011,00

Fonte: Associação (2020).

Na safra do ano 2018, a Associação Agrícola Padre Trindade teve menor investimento na área de produção para a cultura de mandioca e obteve o maior lucro bruto, a maior percentagem da margem bruta e lucratividade em relação aos dois anos posteriores. Como consequência, a associação teve o melhor lucro neste ano do que os outros dois anos subsequentes. A área de produção para o ano 2018 foi menor do que a do ano seguinte e, maior em relação ao ano de 2020.

Sabendo que a margem bruta do negócio permite observar as tendências de comercialização ao longo de um determinado período, podendo servir como um método de comparação com outros negócios semelhantes; avaliar se o movimento dos lucros está acompanhando o fluxo do setor e servindo também para perceber se um negócio é lucrativo. Desta forma, a associação optou por aumentar o seu investimento na área de produção para os anos de 2019 e 2020, por causa da maior percentagem da margem bruta obtida no ano 2018.

Para o ano 2019, a área de produção e o investimento foram maiores em relação aos anos anterior e subsequente. Os resultados de lucro bruto, a margem bruta, lucratividade e o lucro líquido foram inferiores do que os dos anos anterior e posterior de 2019. A causa desta redução é a falta da eficiência na gestão do processo de comercialização do produto obtido nesta safra, e ocorreu também o declínio do preço de mercado para este ano de 2019, incluindo o de 2020. Como consequência, a associação obteve baixa renda nas suas atividades de produção em comparação com as safras dos outros dois anos analisados.

Na safra de 2020, a associação optou por aumentar o investimento para a produção, quando comparado em menores percentagens em relação ao ano anterior e numa percentagem superior do que a despesa do ano 2018. Pela constante redução no preço de transação comercial do polvilho da mandioca, a associação continuou a perder lucros na venda do seu produto no ano de 2020, mas os seus parâmetros de lucro bruto, margem bruta, lucratividade e lucro líquido foram superiores em relação ao ano anterior, e inferiores quando comparado com o ano de 2018.

Pelo contínuo declínio do preço de mercado no ano 2020, a renda líquida da associação continuou reduzindo no mesmo ano, onde se verificou que o investimento da associação foi muito mais lucrativo para o ano 2018 em relação aos outros dois anos analisados. A oscilação da renda líquida nos três anos, foi muito mais relacionada com a variação do preço de mercado do que pela área ocupada na produção. Observa-se que no ano 2018, a associação produziu numa área de 180 hectares; para o ano subsequente, a produção foi expandida para 250 hectares e, finalmente no ano de 2020, o processo de cultivo da mandioca foi realizado em 160 hectares.

Concordando com a afirmação do Mazoyer (1992), quando diz que a análise econômica considerando o ponto de vista dos agricultores tem na renda agrícola o indicador privilegiado. A renda agrícola é a parte do valor agregado que fica com o produtor após remunerar outros agentes que também contribuem fornecendo algum tipo de recurso que o produtor não possui na propriedade (salário para os trabalhadores permanentes ou eventuais, arrendamento para proprietários da terra, juros para os que emprestam recursos financeiros, impostos aos diferentes níveis do Estado) (MAZOYER, 1992).

Na Associação Agrícola Padre Trindade, a renda líquida agrícola nos últimos três anos analisados, foi de 2.633.565,1; 801.913,75 e 2.137.012,00 reais respectivamente. Esses valores asseguram as atividades de produção da associação, mantendo esta, fora dos limites de descapitalização na execução das suas funções de cultivo, principalmente na cultura de mandioca. Este processo de produzir a mandioca, processar em polvilho e comercializar, tem sido o melhor negócio para a associação.

4.2.5 As estratégias aplicadas pela associação no acesso aos ativos de capital

A análise dos ativos de capital no processos de desenvolvimento das atividades produtivas da associação, centra-se no foco fundamental para a percepção das estratégias adotadas por esta associação, visando garantir suas condições de produção, que asseguram a continuidade das suas atividades a longo prazo, e reconhecer a forma de organização dos seus membros para a coordenação na execução de tarefas realizadas em partes separadas.

4.2.5.1 Capital natural

A terra é designada como capital natural. Na Associação Agrícola Padre Trindade, as áreas de produção da mandioca são em sua maioria obtidas por aluguel, em contratos que variam de dois a cinco anos, e o arrendamento tem sido de uma taxa fixa mensal, na quantia de setenta reais. Este espaço contratado é mensurado em quinhentos e quatro hectares. Existem também glebas que já estão sendo alugadas a mais de dez anos. As áreas próprias são em menor extensão, equivalentes a quatro hectares, estando limitadas na área onde está localizada a fábrica da associação e uma pequena área adjacente.

No processo de execução das atividades produtivas da associação, não tem sido ocupada toda esta área total de quinhentos e oito hectares, visto que esta área não está localizada na mesma extensão, estando distribuída em extensões independentes e distantes uma das outras, na comunidade Rural Padre Trindade, onde a associação desenvolve as suas atividades de produção. De acordo com a planificação da associação por cada época de cultivo, são selecionadas algumas extensões de terra para a produção, conforme a escala de rotação de culturas que pode ser adotada.

As áreas selecionadas para o cultivo da mandioca não têm sido suficientes para atender a demanda da fábrica, onde esta tem tido períodos ociosos, e dos clientes que demandam por mais polvilho. Desta forma, a associação adota a estratégia de compra das raízes de mandioca aos agricultores parceiros, em média na quantidade de duas mil toneladas por cada safra, o que equivale a 1/3 do total industrializado.

As Figuras 34 e 35 revelam a forma de acesso e o uso do capital natural, exercida pela associação. Representa-se nestas figuras, uma parcela da área ocupada pela cultura de mandioca, utilizando-se as seguintes variedades: IAC-13, IAC-14 e IAC-90, onde o ciclo da cultura nestas variedades atinge até a fase da colheita um período de 24 meses, sendo o produto destinado para o processamento na indústria.

Figura 33 - Exemplo da forma de ocupação do capita natural pela associação.



Fonte: Associação (2020).

Figura 34 - Exemplo da forma de ocupação do capita natural pela associação.



Fonte: Associação (2020).

4.2.5.2 Capital humano

Para compreender a influência do capital humano na produção de mandioca em relação aos membros da associação, o estudo apoiou-se na análise do nível de escolaridade e experiência na atividade rural. A associação é constituída por vinte e um membros, considerados como a mão de obra fixa. Estes membros estão distribuídos por cada seção de trabalho, onde o trabalho de produção no campo é composto por dez elementos; o

processamento da mandioca na fábrica é constituído por seis elementos e a tarefa da administração é ocupada por cinco elementos dos associados.

O capital humano refere-se essencialmente à capacidade, conhecimento, habilidade, criatividade e experiências individuais dos empregados e gestão, transformados em produtos e serviços que são o motivo pelo qual os clientes e empresa procuram ou não outros concorrentes (CARVALHO; SOUZA, 1999). O nível escolar dos membros da Associação Agrícola Padre Trindade varia do ensino fundamental até o superior. Deste modo, existe um doutor, que trabalha na área de qualificação do polvilho, ao lado da seção de administração; oito elementos possuem o ensino médio e doze são do nível fundamental. Assim, a percentagem de qualificação da mão de obra enquadrada na associação corresponde a 4,8% do ensino superior; 38,1% ao ensino médio e 57,1% de ensino fundamental.

Analisando o contexto educacional da associação, a pesquisa revela que a maior parte dos membros desta, possuem baixo nível escolar, desta forma, a escolaridade representada com maior frequência demonstra constituir um fator limitante no processo de adoção e ampliação de tecnologias e capacidades exigidas pelo ambiente produtivo. Além de ampliar o grau de incertezas, causa a limitação na tomada de decisão na gestão das atividades da associação e adoção de novas práticas agrícolas. Verifica-se que existe uma relação direta do nível de escolaridade com a capacidade cognitiva de aprendizagem por cada membro, afetando a absorção de novos conhecimentos e habilidades.

A análise da faixa etária nos membros da associação, permitiu conhecer a experiência de cada associado e o seu período de tempo percorrido no cultivo da mandioca. O Quadro 13 identifica a agregação da faixa etária dos membros da associação e sua respectiva percentagem.

Quadro 13 - Faixa etária dos membros da associação.

Anos	0 a 14	15 a 29	30 a 60	> 60
Total dos associados (21)	0	2	15	4
Faixa etária (%)	0	9,52	71,43	19,05

Fonte: Associação (2020).

Por cada faixa etária ocupada pelos membros da associação, verifica-se que 71,43% dos membros possuem de 30 a 60 anos, seguidos por 19,05% com a idade acima de 60 anos e 9,52% possuindo de 15 a 29 anos de idade. A maior percentagem da faixa etária mostra que o enquadramento da camada juvenil na associação é muito reduzido, e a maioria dos associados

são adultos, tendo percorrido um longo período de tempo na execução das atividades de produção da mandioca para à associação.

As percentagens de 71,43% e 19,05% das faixas etárias apresentam aparentemente a tendência de envelhecimento dos membros da associação. Desta forma, verifica-se a prevalência de indícios de redução da energia e da força de trabalho, implicando na redução dos planos para a condução das atividades da associação para os próximos anos.

Na execução das atividades de produção, a associação tem contratado a mão de obra adicional, de forma temporária, para que as suas atividades sejam realizadas de modo eficiente.

4.2.5.3 Capital social

O capital social é um conceito que tem sido explorado para mensurar o bem-estar em áreas rurais (AGARWAL; RAHMAN; ERRINGTON, 2009). Para o caso da Associação Agrícola Padre Trindade, no início das suas atividades de produção, recebeu em doação o valor monetário, proveniente da Alemanha, sendo um país exterior, e com esse capital financeiro, a associação ficou facilitada para o implemento das suas atividades.

Ao longo do tempo, a associação tem feito o empréstimo bancário, para facilitar a coordenação e a cooperação nas suas atividades de produção. Este crédito serve para a compra de insumos agrícolas, procurando deste modo, reduzir a vulnerabilidade da falta de recursos tecnológicos, potencializando a capacidade de ação coletiva para a produção e de autogestão econômica e social.

Partindo do princípio de que esta associação é uma organização privada, caracterizada pela união dos seus membros, possuindo objetivos de conquistar os benefícios e desenvolvimento mútuo para o segmento que a representa; o Governo municipal, não tem tido influências de apoio para esta associação, por ser privada.

Pelo conhecimento da teoria e política de desenvolvimento promovido pelo capital social nas atividades da associação, este capital manifesta-se de duas formas distintas: no nível micro serve como ligação, representando as relações externas à comunidade, e no nível macro, manifesta-se como integridade organizacional e institucional, representando a coerência, competência, capacidade e credibilidade das organizações e instituições privadas que mantêm relações com a associação e sua organização social (WOOLCOCK, 1998).

4.2.5.4 Capital cultural

O enquadramento do capital cultural na associação é observado pela herança na posse da terra para o cultivo. Existem quatro hectares de extensão da terra, em que a associação foi oferecida pelos nativos da comunidade rural Padre Trindade. Esta área em oferta, realmente pertencia aos ancestrais dos nativos desta comunidade, e pelos hábitos e relações de confiança, estes nativos determinaram por oferecer a área para a associação, onde esta desenvolve as suas atividades de produção.

O hábito integral verificado nesta associação e relacionado ao capital cultural, é o cultivo da mandioca em maiores porções em relação as outras culturas de rotação, como o milho e a soja. A cultura de mandioca por ser originária do Brasil, consumida frequentemente por nativos deste país, apresentando maior percentagem de valor no consumo pela população local, a mandioca tem sido produzida pela associação para servir como a principal renda econômica.

4.3 Características edafoclimáticas do município de Formiga que potencializam o desenvolvimento da cultura de mandioca

Pela finalidade de descrever as características edafoclimáticas do município de Formiga, estado de Minas Gerais, representando a área de estudo para este trabalho, serão detalhadas em seguida, a localização, superfície, população total, o tipo de solo predominante, relevo, topografia e o clima da região.

Figura 35 - Mapa do município de Formiga.¹



¹ Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Formiga_\(Minas_Gerais\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Formiga_(Minas_Gerais)). Acesso em: 13 mar. 2021.

4.3.1 Localização, superfície e população

O município de Formiga é de grande potencial turístico, está localizado na região centro-oeste do estado de Minas Gerais (DA SILVA *et al.*, 2016). O município situa-se a 170 quilômetros distante da capital Belo Horizonte. Ocupa uma área de 1.501,92 km, fazendo limites com os municípios de Arcos, Camacho, Candeias, Córrego Fundo, Cristais, Iguatama, Campo Belo, Itapecerica, Pimenta, Pains, Pedra do Indaiá e Santo Antônio do Monte. Situado a 832 metros de altitude, Formiga encontra-se a uma latitude 20° 27' 42" Sul e longitude 45° 25' 58" Oeste de Greenwich.²

De acordo com o censo do IBGE, realizado em 2010, o município de Formiga possuía 65.128 habitantes, com a densidade demográfica de 45,1 hab/km. O número da população estimado em 2020 foi de 67822 habitantes (IBGE, 2021). O município é banhado por rios permanentes, afluentes das bacias do Rio Grande e do Rio São Francisco (DA SILVA *et al.*, 2016).

4.3.2 Clima, topografia e solos

4.3.2.1 Clima e temperatura

O município de Formiga possui clima tropical de altitude, com uma temperatura média anual de 21,8 °C. A média máxima anual é de 28,7 °C e a média mínima anual é de 15,8 °C. O índice médio pluviométrico anual do município é de 1.272 mm (DA SILVA *et al.*, 2016).

De uma forma geral, esse tipo de clima se caracteriza por ser mesotérmico, úmido, com chuvas torrenciais e chuvas orográficas. Também apresenta como característica importante temperaturas amenas com poucas variações, além de chuvas no verão e seca no inverno, o que corresponde, segundo a classificação de Köppen (1962), ao clima do tipo Tropical (Aw) e tropical de altitude (Cwb) (DA SILVA *et al.*, 2016).

² Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-formiga.html>. Acesso em: 13 maio 2021.

4.3.2.2 Precipitação

É considerado dia com precipitação, aquele que apresenta uma precipitação mínima líquida ou equivalente à líquida de 1 milímetro. A probabilidade de dias com precipitação em Formiga varia acentuadamente ao longo do ano.³

A estação de maior precipitação dura 5,4 meses, de 19 de outubro a 31 de março, com a probabilidade acima de 38% para que um determinado dia tenha a precipitação. A probabilidade máxima de um dia com precipitação é de 73% em 21 de dezembro.

A estação seca dura 6,6 meses, de 31 de março a 19 de outubro. A probabilidade mínima de um dia com precipitação é de 4% em 29 de julho.

O município de Formiga – MG, tem variação sazonal extrema na precipitação mensal de chuva. O período chuvoso do ano dura 10 meses, de 14 de agosto a 22 de junho, com precipitação de chuva de 31 dias contínuos, com a mínima de 13 milímetros. O máximo de chuva ocorre durante os 31 dias ao redor de 1 de janeiro, com acumulação total média de 252 milímetros.

4.3.2.3 Umidade

O município de Formiga - MG, tem a variação sazonal extrema na sensação de umidade. O período mais abafado do ano dura 6,0 meses, de 26 de outubro a 27 de abril, no qual o nível de conforto é abafado, opressivo ou extremamente úmido pelo menos em 18% do tempo.

4.3.2.4 Ventos

A sensação do vento em um determinado local é altamente dependente da topografia local e de outros fatores. A velocidade e a direção do vento em um instante variam muito mais do que as médias horárias.³

³ Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30429/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Formiga-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: maio 2021.

A velocidade horária média do vento em Formiga passa por variações sazonais pequenas ao longo do ano. A época de mais ventos no ano dura 4,9 meses, a partir de 5 de agosto a 1 de janeiro, com velocidades médias acima de 12,0 quilômetros por hora. O dia de ventos mais fortes do ano é 24 de setembro, com 13,7 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

A época mais calma do ano dura 7,1 meses, a partir de 1 de janeiro a 5 de agosto. O dia mais calmo do ano é 9 de abril, com 10,3 quilômetros por hora de velocidade horária média do vento.

A direção média horária predominante do vento em Formiga varia durante o ano. O vento mais frequente vem do Leste, durante 9,9 meses, de 4 de fevereiro a 30 de novembro, com percentagem máxima de 56% em 10 de abril e, vem do Norte, que dura 2,1 meses, de 30 de novembro a 4 de fevereiro, com percentagem máxima de 48% no dia 1 de janeiro.

4.3.2.5 Topografia

A topografia dentro do perímetro de três quilômetros de Formiga, contém variações significativas de altitude, com mudança máxima de 183 metros e altitude média acima do nível do mar igual a 868 metros. Dentro do perímetro de 16 quilômetros há variações significativas de altitude (430 metros). Dentro do perímetro de 80 quilômetros há variações muito significativas de altitude (789 metros)⁶.

4.3.2.6 Geologia e relevo

A geologia regional é marcada por duas tipologias distintas: a Bacia Sedimentar do Grupo Bambuí à oeste, e o Complexo Maciço Cristalino Arqueano à leste do território municipal, definindo grandes diferenças no relevo. Na primeira região, o relevo é marcado pela presença de colinas suaves. Na segunda, o município é caracterizado por um relevo em mar-de-morros, bastante acidentado (FONSECA, 2013).⁴

A Bacia Sedimentar do Grupo Bambuí (proterozóico superior) é constituída de calcário. Ocorrem também argilitos, margas, siltitos, conglomerados, brechas, arcósios (os três últimos são membros do denominado conglomerado samburá) (FONSECA, 2013).

⁴Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30429/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Formiga-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 10 maio 2021.

O Complexo Maciço Cristalino Arqueano correspondente aos terrenos constituídos de rochas ígneas e metamórficas granito-gnáissicas, cujo material mais conhecido é o que genericamente se chama de granito, embora ocorram outros tipos de rochas, consoante seus percentuais e proporções de feldspatos alcalinos e calcossódicos, minerais máficos e o teor de sílica (tonálitos, granodioritos, monzonitos, etc.). Ocorre o relevo acidentado e escarpado no sul do município, oriundo de forças tectônicas de dobramento. Cita-se também parte do grupo Canastra (précambriano), com seus quartzitos e filitos micaxistos. O complexo cristalino compreende as áreas não sedimentares da região. Os solos calcários e margas (argilas calcárias), são férteis para exploração agrícola (FONSECA, 2013).

Observação: máficos (minerais escuros, normalmente ferro-magnesianos); leucocráticas (rochas ígneas predominantemente claras e com alto teor de sílica); melanocráticas (rochas ígneas escuras, ricas em minerais ferro-magnesianos e com baixo teor de sílica) (FONSECA, 2013).

Na porção oeste do município, o relevo mais aplainado favorece a constituição de grandes propriedades que destinam suas terras para o cultivo em grande escala. O relevo mais acidentado na porção leste favorece a ocupação em propriedades menores e com nível de produção limitado (FONSECA, 2013).

4.3.2.7 Cobertura vegetal e pedologia (solos)

O município de Formiga está situado no domínio fitofisionômico da Floresta Estacional Semidecidual em uma forte transição para o Cerrado. Favorecida pelas características do ambiente transicional entre estes diferentes domínios geomorfoclimáticos, as fitosionomias, aliadas ao uso e ocupação do solo, estabelecem um verdadeiro mosaico territorial no espaço municipal de Formiga (DA SILVA *et al.*, 2016). As classes de solo encontradas no município de Formiga são:

- a) Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico: encontrado na porção norte e sudeste do município; esse tipo de solo é encontrado em relevo suavemente ondulado, facilitando o manejo agrícola (DA SILVA *et al.*, 2016).
- b) Latossolo Vermelho Ácrico (Latossolo Vermelho-Escuro): encontrado nas regiões oeste, centro-sul e em pequena parte da região norte do município; esse tipo de solo é encontrado em relevo suavemente ondulado, o que facilita o manejo agrícola (DA SILVA *et al.*, 2016).

- c) Argissolo Vermelho (Podzólico Vermelho-Escuro): encontrado em uma pequena porção na região noroeste do município; geralmente sujeito a um alto índice de erodibilidade, facto que pode ser explicado pelo relevo onde está localizado, que geralmente é acidentado e com elevado grau de declividade (DA SILVA *et al.*, 2016).
- e) Argissolo Vermelho-Amarelo (Podzólico Vermelho-Amarelo): é encontrado em boa parte da porção leste e em uma pequena parte da região central do município; ocorre geralmente em relevos ondulados ou fortemente ondulados e, por esse fato, possui diversas limitações quanto ao uso, como a necessidade de utilização de implementos agrícolas (DA SILVA *et al.*, 2016).
- f) Cambissolo: encontrado em uma pequena porção da região sudeste de Formiga; ocorre em locais com relevo ondulado, fortemente ondulado ou montanhoso, prejudicando o desenvolvimento da agricultura (DA SILVA *et al.*, 2016).

4.4 Contribuição da cultura de mandioca da espécie *Manihot esculenta* Crantz (1766), para o desenvolvimento rural do município de Formiga

Pela intenção de poder demonstrar a contribuição da cultura de mandioca para o município de Formiga – MG, são apresentados em seguida a área total ocupada para o cultivo da mandioca; o produto gerado e comercializado; as quantidades processadas na indústria; os insumos consumidos na produção, os fornecedores destes insumos e o montante de recursos gastos para a sua aquisição; as principais formas de comercialização e distribuição do produto e os mercados de atendimento; o emprego direto e indireto promovido pela associação; o montante de crédito utilizado e as principais fontes de financiamento; as tecnologias e serviços demandados pelos produtores associados; os tributos pagos ao município de Formiga e as relações entre Estado-associação e a nação em geral.

a) Área total cultivada

Nesta seção, são apresentadas as áreas que a associação ocupa para exercer as suas atividades de produção à nível do município de Formiga.

Tabela 3 - Área de produção em hectares.

Dimensão da área de produção (ha)	Própria	De terceiros	Total
Área	4	504	508

Fonte: Associação (2020).

Tabela 4 - Aluguel da área de produção à terceiros (504 hectares).

Preço de aluguel (70 R\$ / ha / mês)	504 ha	
	Preço / mês	Preço / ano
	35.280,00	423.360,00

Fonte: Associação (2020).

b) Produção gerada e comercializada

Apresenta-se nesta seção, as quantidades da mandioca comprada à terceiros, produzida pela associação, incluindo os produtos de milho e soja a partir do ano 2014 até 2020.

Tabela 5 - Mandioca comprada à terceiros nas safras de 2019 e 2020.

Ano	Quantidade (Ton)	Preço (R\$) / Ton	Valor total (R\$)
2019	2000	429,10	858.200,00
2020	2000	386,67	773.340,00

Ton é igual a tonelada

Fonte: (ASSOCIAÇÃO; CONAB, 2020).

Tabela 6 - Culturas produzidas nas safras de 2018 a 2020.

Ano	Produção total por cada safra		
	Mandioca (Ton)	Soja (Ton)	Milho (Ton)
2018	5170	0	5,5
2019	5526	3,1	6
2020	6400	0	1,9

Fonte: Associação (2020).

Tabela 7 - Quantidade da mandioca produzida e o faturamento a partir de 2014 à 2020.

Ano	Quantidade (Ton)	Faturamento (R\$)
2014	3570,2	2.088.624,00
2015	3278,14	1.622.834,00
2016	4300,788	3.393.280,00
2017	4917,46	5.263.320,00
2018	5170	5.398.000,00
2019	5526	5.567.000,00
2020	6400	5.820.000,00

Fonte: Associação (2020).

c) Processamento industrial e produto comercializado

Nesta seção, são apresentadas as quantidades da diversificação do polvilho, o preço de mercado e o respectivo faturamento nas safras de 2018 a 2020.

Tabela 8 - Quantidade de polvilho azedo, doce, fécula e mistura pronta para o pão de queijo na safra de 2020.

Ano	Polvilho (Ton)	Meses		
		Setembro	Outubro	Novembro
2020	Azedo	130,21	149,875	101,22
	Doce	16,665	8,675	8,24
	Fécula	4,175	0,625	0,9
	Mistura	47,74	43,025	33,465
	Total	198,79	202,2	143,825

Fonte: Associação (2020).

Tabela 9 - Quantidade do polvilho, o preço do comércio e o faturamento para as safras de 2018 a 2020.

Ano	Área plantada (ha)	Despesa total (R\$)	Quantidade do polvilho (Ton)	Preço médio (R\$) / 1kg	Faturamento total (R\$)	Lucro líquido (R\$)
2018	180	2.968.784,9	1635	3,61	5.902.350,00	2.633.565,1
2019	250	3.956.586,25	1675	3,02	5.058.500,00	801.913,75
2020	160	3.799.988,00	2100	2,97*	6.237.000,00*	2.137.012,00

* Estimativa

Associação (2020).

- d) Insumos consumidos, fornecedores destes insumos e montante de recursos gastos na sua aquisição

Nesta seção, são apresentados os custos de insumos e o respectivo equipamento produtivo, disponibilizados pela associação, para cada ano de cultivo.

Tabela 10 - Custo de embalagens.

Tipo de embalagens	Custo (R\$) / mês	Custo (R\$) / ano
Saco de 25 Kg	10.000,00	120.000,00
Saco de 5 kg	5.400,00	64.800,00
Saco de 1 kg	1.666,66	20.000,00
Total	17.066,66	204.800,00

Fonte: Associação (2020).

Tabela 11 - Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2018.

Fórmula	Quantidade	Custo unitário	Quantidade	Custo total
NPK	kg / ha	R\$ / kg	kg / 180 ha	R\$ / 180 ha
20-00-20	150	1,64	27000	44.280,00
08-28-16	300	2,13	54000	115.020,00
Calcário dolomítico	2000	0,10	360000	36.000,00
Total	-	-	-	195.300,00

Calculado por valor médio de dólar americano, que atingiu o valor médio de R\$ 3,65 em 2018.

Fonte: Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2021.

Tabela 12 - Herbicidas aplicados no plantio de 2018.

Classe de herbicidas	Dosagem L / ha	Custo (R\$) / unidade	Dosagem L / 180 ha	Custo total (R\$) / 180 ha
Dual Gold	1,5	117,89	270	31.830,3
Sumizin	0,2	656,00	36	23.616,00
Glifosato	3	16,99	540	9.174,6
Verdict	0,2	64,00	36	2.304,00
Total	-	-	-	66.924,9

Fonte: Disponível em: <https://www.abaraujo.com/glifosato-mata-mato-e-ervas-daninhas-E>. Acesso em: 10 jan. 2021. Inclui os sites 5 a 9.

Tabela 13 - Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2019.

Fórmula	Quantidade	Custo unitário	Quantidade	Custo total
NPK	kg / ha	R\$ / kg	kg / 250 ha	R\$ / 250 ha
20-00-20	150	1,77	37500	66.375,00
08-28-16	300	2,30	75000	172.500,00
Calcário				
dolomítico	2000	0,12	500000	60.000,00
Total	-	-	-	298.875,00

Calculado por valor médio de dólar americano, que atingiu o valor médio de R\$ 3,94 em 2019.

Fonte: Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2021.

Tabela 14 - Herbicidas aplicados no plantio de 2019.

Classe de herbicidas	Dosagem L / ha	Custo (R\$) / unidade	Dosagem L / 250 ha	Custo total (R\$) / 250 ha
Dual Gold	1,5	117,89	375	44.208,75
Sumizin	0,2	656,00	50	32.800,00
Glifosato	3	16,99	750	12.742,5
Verdict	0,2	64,00	50	3.200,00
Total	-	-	-	92.951,25

Fonte: Disponível em: https://www.abaraujo.com/glifosato-mata-mato-e-ervas-daninhas-11?parceiro=4551&gclid=EAIaIQobChMIhaGLstHs7gIVCxGRCh1Asw31EAQYBCABEgIEIfD_BwE.

Acesso em: 10 jan. 2021. Inclui os sites 5 a 9.

Tabela 15 - Fertilizantes e calcário aplicados no plantio de 2020.

Fórmula	Quantidade	Custo unitário	Quantidade	Custo total
NPK	kg / ha	R\$ / kg	kg / 160 ha	R\$ / 160 ha
20-00-20	150	2,30	24000	55.200,00
08-28-16	300	3,00	48000	144.000,00
Calcário	2000	0,15	320000	48.000,00
dolomítico				
Total	-	-	-	247.200,00

Calculado por valor médio de dólar americano, que atingiu o valor médio de R\$ 5,15 em 2020.

Fonte: Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2021.

Tabela 16 - Herbicidas aplicados no plantio de 2020.

Classe de Herbicidas	Dosagem L / ha	Custo (R\$) / unidade	Dosagem L / 160 ha	Custo Total (R\$) / 160 ha
Dual Gold	1,5	117,90	240	28.296,00
Sumizin	0,2	656,00	32	20.992,00
Glifosato	3	44,90	480	21.552,00
Verdict	0,2	64,00	32	2.048,00
Total	-	-	-	72.885,6

Fonte: Disponível em: https://www.abaraujo.com/glifosato-mata-mato-e-ervas-daninhas-11?parceiro=4551&gclid=EA%20IaIQobChMIhaGLstHs7gIVCxGRCh1Asw31EAQYBCABEGIEIfD_BwE.

Acesso em: 10 jan. 2021. Inclui os Sites 5 a 9.

A Tabela 17 representa os insumos mecânicos da associação, e que são aplicados nas suas atividades de produção.

Tabela 17 - Equipamento produtivo.

Campo	Quantidade	Transporte	Quantidade	Indústria	Quantidade
Trator 100 CV	1	Caminhão 24250 3 eixos	1	Trator 65 CV	1
Trator 100 CV	1	Caminhão 24250 4 eixos	1	Trator 65 CV	1
Trator 85 CV	1	Caçambas Rool on	4	Trator 78 CV	1
Pulverizador 2.000 L	1	Microonibus	2	Carretas - transporte interno	1
Pulverizador 600 L	1	Caminhão 1620	1		
Semeadora cereais 6 linhas	1	Caminhão 1113	1		
Plantadora mandioca 4 linhas	1				
Plantadora mandioca 2 linhas	1				
Grade aradora	1				
Grade niveladora	1				
Subsolador	1				
Enxada rotativa	1				
Cultivador químico	1				
Cultivador de haste	1				
Carretas agrícolas	1				
Guincho	1				
Roçadora	1				
Rastelo	1				

Fonte: Associação (2020).

e) Principais formas de comercialização/distribuição dos produtos e mercados atendidos

A venda do produto tem sido feita por meio de distribuição aos atacadistas, indústrias, padarias, supermercados, mercearias e também são realizadas vendas diretas aos consumidores que vão até a indústria.

Os meios aplicados para a distribuição do produto são: transporte, venda pelo uso de telefone e internet, além daquelas presenciais dos clientes que procuram o produto no local. As vendas são concentradas muito mais para o estado de Minas Gerais, mas são feitas também para os estados de Paraná, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás. A comercialização do milho e soja ocorre nas empresas localizadas em Formiga -MG.

f) Empregos direto e indireto gerados

A associação possui a mão de obra fixa e tem sido contratada de forma temporária, mão de obra adicional, segundo a atividade a ser realizada por cada época de cultivo. A população do município de Formiga, foi estimada para 67822 habitantes no ano 2020 (BRASIL/IBGE, 2021). Desta forma, no emprego direto, a associação por empregar 21 membros deste município, contribui com 0,031 % de redução do índice de desemprego local. O exemplo de cada forma de emprego, está identificado nas Tabelas 18 e 19.

Tabela 18 – Mão de obra contratada temporariamente (emprego indireto).

Atividades	Época do ano	Total de contratados	Salário	Total líquido mensal	Encargos*	Total de
			líquido mensal (R\$)*		sociais (R\$)	salários líquidos + encargos sociais (R\$)
Plantio	Out-Dez	18	1.800,00	32.400,00	16.200,00	48.600,00
Tratos culturais	Set-Mar	56	1.800,00	100.800,00	50.400,00	151.200,00
Colheita	Fev-Out	72	1.800,00	129.600,00	64.800,00	194.400,00
Fábrica	Fev-Dez	66	1.800,00	118.800,00	59.400,00	178.200,00
Total	-	212	-	381.600,00	190.800,00	572.400,00

*Os encargos sociais (férias, 13º e outras despesas) foram estimados em 50% dos valores líquidos recebidos pelos trabalhadores.

Fonte: Associação (2020).

Tabela 19 – Mão de obra fixa da associação (emprego direto).

Campo	Fábrica	Administração e transporte	Número total dos associados	Salário total (R\$) / mensal	Salário total (R\$) / anual
10	6	5	21	73.500,00	882.000,00

Fonte: Associação (2020).

g) Montante de crédito utilizado e principais fontes de financiamento

No início das atividades produtivas da associação, esta recebeu em doação a quantidade de dez mil Marcos alemães, proveniente da Obra *Kolping*, situada na Alemanha. No nível regional, a associação tem feito o empréstimo bancário, principalmente com o Banco do Brasil, no qual, no ano de 2020, a associação fez um empréstimo de duzentos mil reais. A Tabela 20, mostra a percentagem de juro e desembolso total do valor emprestado no banco.

Tabela 20 - Empréstimo bancário para o ano de 2020.

Valor monetário do empréstimo e desembolso (R\$)	
Valor monetário do empréstimo	200.000,00
Taxa de juro mensal	0,99 %
Juro mensal	1.980,00
Juros em 36 parcelas mensais	71.280,00
Desembolso total (valo do empréstimo + juros em 36 parcelas)	271.280,00

Fonte: Associação (2020).

Para as safras de 2018 a 2020, a associação investiu nas sua atividades de produção, a quantia de 2.968.784,9; 3.956.586,25 e 3.799.988,00 reais, respectivamente. Na Tabela 9 está representado o montante do valor monetário investido por cada ano.

h) Tecnologias e serviços demandados pelos produtores associados

Considerando o equipamento produtivo apresentado na Tabela 16, identifica-se o equipamento produtivo da associação, que envolve a tecnologia moderna na área de produção, processamento das raízes de mandioca, empacotamento e transporte para o comércio.

O nível de escolaridade dos membros da associação é fundamental na sua maioria, estando enquadrado neste conjunto um membro de nível superior. Deste modo, pela experiência que cada associado encara, conseguem aplicar o equipamento produtivo disponível, obter o mínimo do rendimento de cada cultura e se manterem de forma progressiva no processo produtivo das atividades da associação.

i) Tributos pagos ao município de Formiga

A associação está sujeita a pagar o imposto pelo uso da terra nas suas atividades de produção, na quantia de trezentos reais por cada ano. A Tabela 20 identifica o pagamento de diesel e energia elétrica que a associação paga para o seu funcionamento normal.

Tabela 21 - Pagamento de energia e diesel.

Pagamento de energia e diesel	Valor (R\$) / mês	Valor (R\$) / ano
Diesel (campo e transporte)	35.000,00	420.000,00
Energia elétrica (Indústria de processamento)	15.000,00	180.000,00
Energia elétrica (empacotamento)	2.000,00	24.000,00
Total	52.000,00	624.000,00*

Fonte: Associação (2020).

h) Relações entre Estado-associação e a nação em geral

A natureza das relações Estado-sociedade é crucial para entender as perspectivas dos grupos econômicos nas comunidades e, ao mesmo tempo, a eficácia de tais grupos para estimular a boa vontade e a capacidade do Estado e de outros atores corporativos para agirem de forma a contribuir efetivamente para o desenvolvimento (WOOLCOCK, 1998). Para a Associação Agrícola Padre Trindade, por ser uma organização privada, não mantém relações do processo de sinergia com o Estado local, que possa envolver o fluxo do capital social, proveniente do Estado para a associação e, que possa influenciar no desenvolvimento local. Deste modo, no nível macro, a associação tem obtido o capital social para o investimento das suas atividades de produção a partir das instituições de financiamento externas; empréstimo de crédito aos bancos regionais e outras organizações privadas.

A associação estabelece uma relação prevalecte com a nação em geral e, particularmente, no nível regional onde esta opera, quando concede oportunidades de mercado aos atacadistas e varejistas, que adquirem a fécula da mandioca a partir do produto da associação, e que induzem a ampiliação da esfera de comercialização para os consumidores finais.

Serve também como produtora e distribuidora do polvilho, para os comerciantes atacadistas e varejistas ao nível regional e local. Pelo modo com que a associação obtém os insumos aos fornecedores, a sua dinâmica de produzir, processar e distribuir o polvilho aos outros canais de comercialização, verifica-se nesta esfera de ligação, a ocorrência de circulação e geração de renda monetária, que tem sua origem nos consumidores finais da fécula de mandioca. Depois passa para os varejistas, que compram o produto aos atacadistas; por sua vez, este último canal, obtém o polvilho em maior quantidade proveniente da associação.

Na aquisição de insumos agrícolas, a associação reparte a sua renda monetária obtida no processo de comercialização do polvilho para os fornecedores de insumos. Desta forma, verifica-se o crescimento econômico na parte dos fornecedores de insumos, aos associados, atacadistas e aos varejistas. Assim, este conjunto de canais de transação comercial consegue reduzir a pobreza, o desemprego, estar apto para o atendimento à saúde, condicionar bases para alimentação, educação e moradia, conseguindo ultrapassar as desigualdades sociais.

Os atacadistas compram produtos em grandes quantidades para revenderem aos varejistas. Procuram satisfazer as necessidades do varejo, enquanto que o varejo procura satisfazer aos consumidores finais. Os varejistas facilitam a chegada do polvilho de uma forma mais acessível aos consumidores finais (JUNIOR, 2013).

Os varejistas reduzem o custo de distribuição por estarem a em colocar a fécula a disposição do cliente no tempo e local em que ele está disposto a adquiri-lo; promover junto a uma clientela específica, utilizando todos os recursos a seu alcance, seja pela venda pessoal, promoção de vendas, propaganda, relações públicas, eventos especiais, marketing visual e direto. Oferecem também várias formas de pagamento, como dinheiro, cartão de crédito, débito automático, cheque, dentre outros; armazenar o polvilho em estoques, para que o cliente possa adquiri-lo e retirá-lo em condições ideais de consumo no tempo apropriado e dividir o polvilho comprado de acordo com as necessidades do cliente (JUNIOR, 2013).

5 CONCLUSÃO

No primeiro objetivo específico deste trabalho de investigação, concluiu-se que o sistema de produção praticado na Associação Agrícola Padre Trindade é baseado na rotação das culturas de mandioca, soja e milho. As atividades de produção são realizadas de forma mecanizada. Enquadra-se uma leguminosa no sistema de rotação para permitir o enriquecimento do solo pelo nitrogênio; para o controle de plantas daninhas, a associação aplica alguns herbicidas nas suas unidades de produção, e a colheita das raízes de mandioca é feita de forma semimecanizada.

A associação produz a mandioca, processa, empacota e transporta a fécula para a comercialização nos estados de Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás. O produto das culturas de milho e soja, destina-se para o comércio no município de Formiga.

Na comparação do produto e renda obtidos pela associação nos últimos três anos, verificou-se que a safra do ano 2018, foi de maior renda monetária em relação aos dois anos posteriores. Para os anos de 2019 e 2020, a renda declinou em percentagens reduzidas, devido a redução do preço de polvilho no mercado. A cultura de mandioca serve de fonte de renda econômica para o conjunto dos associados, a comunidade local e regional. A renda gerada neste sistema de produção mantém a associação capitalizada e afastada do risco de descapitalização, permitindo a continuidade das suas atividades de produção.

Para o segundo objetivo específico, concluiu-se que o município de Formiga possui o clima tropical de altitude, que favorece o cultivo da mandioca, com uma temperatura média anual de 21,8 °C, a média máxima anual é de 28,7 °C e, a média mínima anual é de 15,8 °C. O índice médio pluviométrico anual do município é de 1.272 mm. O município está situado a 832 metros de altitude, com a latitude de 20° 27' 42" Sul e longitude de 45° 25' 58" Oeste.

Na maioria dos solos existentes no município de Formiga, destacam-se dois tipos de solos que facilitam o manejo agrícola, sendo Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico e Latossolo Vermelho Ácrico (Latossolo Vermelho-Escuro), que predominam em relevo suavemente ondulado.

Por último, no terceiro objetivo específico, concluiu-se que por meio de providências feitas pela associação para a condução das suas atividades de produção, a cultura de mandioca contribui para o desenvolvimento rural do município de Formiga-MG, tendo em conta que a associação produz, processa, empacota e transporta o polvilho para o comércio, nos cinco estados brasileiros.

Deste modo, para cada ano de cultivo, a associação disponibiliza a quantia de R\$ 423.360,00 pelo arrendamento de 504 hectares; R\$ 858.200,00 em média, para a compra de raízes da mandioca a terceiros; R\$ 391.826,25 para a compra de fertilizantes e herbicidas; R\$ 204.800,00 para a compra de embalagens; R\$ 882.000,00 para a liquidação de salário dos membros da associação, como a mão de obra fixa; R\$ 572.400,00 de remuneração da mão de obra temporária; R\$ 624.000,00 para o pagamento de energia e compra de diesel e outros custos, que têm sido envolvidos para a compra dos produtos destinados ao processamento da fécula de mistura.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, B.; RAHMAN, S.; ERRINGTON, A. Measuring the determinants of relative economic performance of rural areas. **Journal of Rural Studies**, [s.l.], v. 25, n. 3, p. 309-321, 2009.
- ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision**. ESA Working paper n.12/03. Rome: FAO, 2012.
- ALVES, E. R. de A.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). A indústria de amido da mandioca. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 201. (Embrapa Informação Tecnológica. Documento, 6).
- ASSOCIAÇÃO AGRÍCOLA PADRE TRINDADE. **Município de Formiga - Minas Gerais**. Comunidade Rural Padre Trindade. Formiga: Associação Agrícola Padre Trindade, 2020.
- BARROS, G. S. de C. (Coord.). Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial de mandioca no Estado de São Paulo. São Paulo: SEBRAE; Piracicaba, SP: ESALQ: CEPEA, 2004. p. 347.
- BARROS, L. P.; OLIVEIRA, S. C.; SIMON, E. J.; PIGATTO, G. Caracterização da produção de mandioca e formas de inserção no mercado da região alta paulista. *In*: CONGRESSO DA SOBER, SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. 2006, 44., Fortaleza. **Anais** [...], Fortaleza, julho de 2006.
- BASSO, D. **Desenvolvimento Local e Estratégias de Reprodução das Famílias Rurais: Abordagens sobre o desenvolvimento rural na região Noroeste do Rio Grande do Sul**. 2004. 204 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio do Janeiro, RJ, 2004.
- BATALHA, M. O. As cadeias de produção agroindustriais: uma perspectiva para os estudos das inovações tecnológicas. **Revista de Administração**, São Paulo: USP, v. 30, n. 4, p. 43-50, out/dez. 1995.
- BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. V. 1. Cap. 1. p. 23-48.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificações, especificidades e correntes metodológicas. *In*: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 1-62.
- BATALHA, M. O. (Coord.) **Gestão Agroindustrial 1**: GEPAl: Grupo de estudo e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2001. p. 690.
- BATISTA, J. Amido de mandioca reduz em até 15% o custo do papel obtido a partir da celulose. p. 20, jan. 2003.
- BATT, P. J. Building trust between growers and market agents. **Supply chain management: An International Journal**, Bradford, v. 8, n. 1, p. 65-78, 2003.

BEBBINGTON, A.; ROJAS, R.; HINOSOJA, L. (Coords) El programa de co-financiamiento de Holanda y sus contribuciones al desarrollo rural en las zonas altas de Peru y Bolivia. **Informe de pesquisa**, Boulder Colorado, p. 4, September. 2002.

BERMAN, B. **Marketing Channels**. New York: John Willey, 1996. p. 663.

BERNARDES, M. S. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Produção Vegetal. **Plantas Extrativas**. 2009. p. 16. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/351555428/Apostila-slides-mandioca-2011-pdf>. Acesso em: Fever. 2021.

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. Departamento de Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP. **Série Técnica IPEF**, USP, v. 11, n. 30, p. 31-46, maio 1997.

BONNAL, P.; CAZELLA, A. A.; MALUF, R. S. J. Multifuncionalidade da agricultura e desenvolvimento territorial: avanços e desafios para a conjunção de enfoques. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 190-191, out. 2008.

BUARQUE, S. C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal**: material para orientação técnica e treinamento de multiplicadores e técnicos em planejamento local e municipal. Brasília: INCRA/IICA, 1999. p. 9.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 18 p. Tese (Doutorado em Ciências – Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. da S. **Aspectos agro-econômicos da cultura da mandioca**: potencialidades e limitações. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 86). p. 27.

CARVALHO, A. M.; SOUZA, L. P. Ativos Intangíveis ou capital intelectual: discussões da contradição na literatura e proposta para a sua avaliação. **Prespect Cien. Inf.**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 73-83, 1999.

CEBALLOS, H.; IGLESIAS, C. A.; PÉREZ, J. C.; DIXON, A. G. O. Cassava breeding: opportunities and challenges. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 56, n. 4, p. 503-516, 2004.

CHING, H. Y. **Gestão de Estoque na Cadeias Logística Integrada**: Supply Chain. São Paulo: Atlas, 1999. p. 67.

COCK, J. H. **Cassava**: new potential for a neglected crop. London: Westvian Press, 1984. p. 191.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. p. 46.

CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. São Paulo: Nobel, 1981. p. 328.

CREPALDI, I. C. Origem, Evolução e Geografia da Mandioca: uma revisão. 1992. Dissertação (Mestrado Biologia da Reprodução em *Manihot Mill*) – Universidade Estadual de Campinas, 1992. p. 89-93.

DA CUNHA, M. A. P. **As Cadeias Produtivas de Mandioca e Frutas e a Geração de Empregos e e Renda**. 2003. p. 2. Disponível em: <http://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/perm/capr/embrapamario.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.

DA SILVA, M. R.; AMARAL, G. L.; DE FARIA, G. J.; DE OLIVEIRA, J. Z. V.; DE ARAÚJO, N. H. Prefeitura Municipal de Formiga/MG. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico. Volume I – Relatório. Contrato de Prestação de Serviços nº 060/2015. p. 25-67. Março 2016.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. A. **Concept of agribusiness**. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957. p. 85-136.

DE FREITAS, J. B.; DOS SANTOS, T. S.; FERNANDES JÚNIOR, J. V. M.; DE ALMEIDA, M. L.; DE ALMEIDA, M. R. A Teoria de Filière Aplicada à Cadeia Produtiva do Milho em Assentamento Rural no Nordeste do Brasil. *In*: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2011, 8., [s.l.]. **Anais [...]. [s.l.]**: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011. p. 3.

DERAL. Departamento de Economia Rural. Governo do Estado de Paraná. **Prognóstico da cultura de mandioca**. Paraná: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 2020. p. 1-9.

DERAL. Departamento de Economia Rural. SEAB. **Previsão de Safras**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/deral/safras>. Acesso em: 15 ago. 2021.

DERPSH, R. *et al.* Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. **Int J Agric & Biol Eng.**, [s.l.], v. 3, p. 1-25, 2010.

DE SOUSA, T. C. R.; DE AGUIAR, J. L. P.; LÔBO, C. F. **Cultivo da mandioca para a Região do Cerrado**. Dados Sistema de Produção. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção 8. Brasília: Embrapa Cerrado, 2017. p. 2-7.

DOS SANTOS, L. A. C.; SANCHEZ, G. F. Pinagro – Proposta de pesquisa de inovação na agricultura. Economia e Desenvolvimento Goiânia. **Economia e Desenvolvimento**, Goiânia, [s.n.], [s.n.], p. 4, 2014.

ELLIS, F. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: University Press, 2000. p. 7-34.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Uso de Leguminosas Herbáceas para Adubação Verde. *In*: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Orgs.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 435-451.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Produzir mais com menos. Mandioca.** Um guia para a intensificação sustentável da produção, 2013. p. 9. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i2929o/i2929o.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Mandioca.** 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em: 21 ago. 2021.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United. **Produção, Área Colhida e Produtividade de Mandioca no Mundo.** 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FASINMIRIN, J. T.; REICHERT, J. M. Conservation tillage for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in the tropics. **Soil & Tillage Research**, [s.l.], v. 113, p. 1-10, 2011.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado:** orientações técnicas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 30-85.

FRANCO, A. de. **Capital social.** Brasília: Millennium, 2001. p. 24.

FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; de OLIVEIRA, R. P. **Banco de Germoplasma de Mandioca:** Manejo, Conservação e Caracterização. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMF, 1996. (Documento, 68). p. 11.

FURLANETTO, E. L. **Formação das Estruturas de Coordenação nas Cadeias de Suprimentos:** Estudos de Caso em Cinco Empresas Gaúchas. 2002. 206 p. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. p. 115-116.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura.** Santo André: Gráfica, 2005. p. 12.

GARCIA FILHO, D. P. Guia Metodológico: Diagnóstico de Sistemas Agrários. Projeto Brasília. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, UFT/BRA/051, 1999. p. 8-51.

GOLDBERG, R. A. **Agribusiness coordination:** A systems approach to the wheat, soybean, and Florida orange economies. Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1968. p. 256.

HAKANSSON, H.; SNEHOTA, I. The burden of relationship or who's next. *In:* NAUDÉ, P.; TURNBULL, P.W. **Network dynamics in international marketing.** Oxford: Pergamon, 1998. p. 26-41.

HEISER JÚNIOR, C. B. **Sementes para a civilização.** São Paulo: EDUSP, 1973. p. 253.

HERSHEY, C. H. Cassava breeding-CIAT Headquarters. *In*: HOWELER, R. H.; KAWANO, K. (Ed.). **Cassava breeding and agronomy research in Ásia**. Proceedings of a Workshop, Thailand, 1987. Cali, Colombia: CIAT, 1988. p. 99-116.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Formiga, MG. 2021. Disponível em: <http://https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/formiga/panorama>. Acesso em: 10 maio 2021.

JANSSON, C.; WESTERBERGH, A.; ZHANG, J.; HU, X.; SUN, C. Cassava, a potential biofuel crop in (the) People's Republic of China. **Applied Energy**, [s.l.], v.86, p. 95–99, 2009.

JÚNIOR, J. M. S; CARRARA, D. K; ALVES, A. B. **Agroindústria**: Produção de derivados da mandioca. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2018. p. 10.

KLIKSBERG, B. **Falácias e mitos do desenvolvimento social**. São Paulo, Cortez, 2001. 52 p.

LAURET F. **Sur les études de filières agro-alimentaires**. Economie et Sociétés XVII, 1983. p. 721-738.

LEDENT A. **Intégration vertical et horizontale en agriculture**. Gern-bloux, Unité d'économie rurale, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, 1986. p. 23.

LÉON, J. **Origin, evolution and early dispersal of root – and tuber crops**. *In*: Symposium of The International Society for Tropical Root Crops, p. 20-36, 1977.

LOBO, I. D.; JÚNIOR, C. F. S.; NUNES, A. **Importância socioeconômica da mandioca** (*Manihot esculenta* Crantz) para a comunidade de Jaçapetuba, município de Cametá/PA, 2018. p. 197.

LOPES, A. S. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 27-67.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. **Cultura da mandioca**. Campinas: CATI, 1993. (CATI Boletim Técnico, 211). p. 41.

LOYOLA, S. **A automação da fábrica**: a transformação das relações de trabalho. Curitiba: Do Autor, 1999. p. 7.

MALASSIS L. **Filières et systèmes agro-alimentaires**. Economie et Sociétés XVII, p. 911-921, 1983.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **MAPA sob nº 22417**, 2016. p. 1-16,

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **MAPA sob nº 3518**, 2016. p. 1-26

MATSUURA, F. C. A.U.; FOLEGATTI, M. I. S.; SARMENTO, S. B. S. Processo de produção. *In*: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Org.). **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial**: processamento da mandioca. Brasília, DF: Embrapa, 2003. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Agronegócios). p. 11-49.

MATTOS, P. L. P. Consorciação. *In*: MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C. O cultivo da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular técnica, 37). p. 33-41.

MAZOYER, M. “Pour dès projets agricoles legitimes et efficace: théorie et méthode d’analyse dès systèmes agraires”. *In*. **Land reform, land settlement and cooperatives**. Paris: FAO, 1992. p. 6-14.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Histoire des agricultures du monde**: du néolithique à la crise contemporaine. Ed. revue et corrigée. Paris: Seuil, 1998. p. 41-45.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo**: do Neolítico à crise contemporânea. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. p. 13-39.

MERTZ, M. **A agricultura familiar no Rio Grande do Sul** - um sistema agrário ‘colonial.’ 2004. p. 279.

MIELE, M.; WAQUIL, P. A; SCHULTZ. **Mercados e Comercialização de Produtos Agroindustriais**. Porto Alegre: UFRGS, 2011. p. 80.

MIGUEL, L. de A. **Dinâmica e Diferenciação de Sistemas Agrários**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009. p. 26.

MODESTO JÚNIOR. M. de S.; BRABO ALVES, R. N; CRAVO, M. da S.; LUZ DE SOUZA, B. D. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **A cultura da mandioca**. Belém PA: Embrapa. 2014. p. 39-44.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: Características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: Do Autor, 1991. p. 337.

MORVAN, Y. **Filière de Production**: Fondementes d’Economie Industrielle. Paris: Economica, 1985. p. 244.

MORVAN, Y. **Fondements d’économie industrielle**. Paris: Economica, 1988. p. 247.

NASSAR, N. M. A. Microcenters of wild cassava. *Manihot* spp., diversity in Central Brasil. **Turnalba**, [s.l.], v. 28, n. 4, p. 345-347, 1978a.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, USP, v. 15, n. 43, p. 88, set./dez. 2001.

NIEDERL, P. A.; RADOMSKY, G. F. W. **Introdução às teorias do desenvolvimento**. 1 ed. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. p. 138-143.

NIOSI. J.; SAVIOTTI, P.; BELLON, B.; CROW, M. National systems of innovation: in search of a workable concept. **Tecnology in Society**, [s.l.], v. 15, p. 207, 209-227, 1993.

NETO, B. S. Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários: uma interpretação baseada na Teoria da Complexidade e no Realismo Crítico. **Desenvolvimento em Questão**, [s.l.], v. 5, n. 9, p. 39-41, 2007. Disponível em:

<https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/legislacao/artigos/ANALISE%20DIAGNOSTICO%20DE%20SISTEMAS%20AGRARIOS.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.

OECD. The Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD-FAO.

Agricultural Outlook 2016-2025. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em:

http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en. 2016. Acesso em: 15 fev. 2021.

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Coord.). **Aspectos do Cultivo da Mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados/Campo Grande: Embrapa, 2002. p. 31-47 e 213.

OTSUBO, A. A.; FARIAS, A. R. N.; RICHETTI, A.; FUKUDA, C. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema de Produção. **Cultivo da Mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados, MS: Embrapa, novembro, 2002. p. 19- 21; 40-41 Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/249613/1/SP20023.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

PADOVAN, M. P. **Conversão de sistemas de produção convencional para agroecológicos: novos rumos à agricultura familiar**. Dourados-MS: Do Autor, 2006. p. 119.

PEROSA, B. B.; PAULILLO, L. F. Novas formas de coordenação setorial em cadeias agroindustriais após 1990: o caso dos elos tritícola e moageiro brasileiros. **Gestão e Produção**, Taubaté, v. 16, n. 1, p. 85-98, 2009.

PINHEIRO, J. C. D. **A realidade da mandioca no Maranhão**. 2. ed. São Luis: Editora Pascal, 2019. p. 1.

PIRES, E. As lógicas territoriais do desenvolvimento: diversidades e regulação. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 8, n. 2, p. 160, 2007.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e Democracia**. A experiência da Itália Moderna. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996. p. 178-179.

REIS, K. C. de *et al.* Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. **Ciências Agrotécnicas**, [s.l.], v. 30, n. 3, p. 487-93, maio/jun. 2006.

RANGEL, M. A. S; FEY, E.; NEUBERT, E; FIDALSKI, J. O. **Plantio direto de mandioca aspectos do manejo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018.

RENVOIZE, B. S. The area of origin of *Manihot esculenta* as a crop plant: a review of the evidence. **Econ. Bot.**, [s.l.], n. 26, p. 352-360, 1972.

RINALDI, M.; BENEDETTI, B. C.; VIEIRA, E. A.; MORETTI, C. L.; FIALHO, J. F. **Processamento mínimo: uma alternativa para os produtores de mandioca de mesa do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. (Embrapa Cerrados. Documento, 277). p. 48.

RINALDI, M.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F. **Mandioca no Cerrado: orientações técnicas/editores técnicos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 208.

ROGERS, D. J.; APPAN, S. G. **Flora Neotropica: manihot, manihotoides (Euphorbiaceae)**. New York: Hafner Press, 1973. p. 272.

SAENZ, T. W.; GARCÍA, E. C. **Ciência, inovação e gestão tecnológica**. Brasília: CNI/IEL/SENAI, ABIPTI, 2002. p. 50-51.

SANTOS, A. C. **Estrutura, Dinâmica e Competitividade do Agronegócio**. Pós-Graduação à Distância. Controle de Qualidade e Legislação Aplicada a Área de Alimentos e Bebidas-CQL. Universidade Federal de Lavras-UFLA, 2014. p. 26-27.

SCHNEIDER, S. A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 88-125, jan./jun. 2004.

SILVA, A. K. S. **Sistema de produção e beneficiamento da mandioca de mesa: Caso da Empresa Bill**. Fundação Educacional do Município de Assis. IMESA – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, 2015. p. 20. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1211391118.pdf>. Acesso em: Mar. 2021.

SILVA, D. V.; SANTOS, J. B.; FERREIRA, E. A.; FRANÇA, A. C.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T. Manejo de plantas daninhas na culturada mandioca. **Planta daninha**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012a.

SILVA, A. B.; WOLFF, L. L. **Licitações**. SGAS 901 Bloco A, Lote 69. Edifício CONAB. 70390-000 Brasília-DF: CONAB 2020. p. 1-6.

SOUZA, E.; SILVA, M.; SILVA, S. A cadeia produtiva da mandiocultura no vale do Jequitinhonha (MG): Uma análise dos aspectos sócio produtivos, culturais e da geração de renda para a Agricultura familiar. **Revista ISEGORIA**, Ação Coletiva em Revista, [s.l.], ano 1, v. 1, n. 2, set. de 2011/fev. de 2012.

SOUZA, L. D.; SOUZA, L. S.; GOMES, J. C. Exigências edáficas da cultura da mandioca. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. p. 170-214.

SOUZA, L. DA S.; DA SILVA, J.; SOUZA, L. D. **Recomendação de Colagem e Adubação para o Cultivo da Mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. (Comunicado Técnico 133). p. 3.

VASCONCELOS, M. A.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998. p. 205.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F. **Cultivo da mandioca para Região do Cerrado**. Dados Sistema de Produção. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Versão eletrônica. Out/2017. p. 24.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; SILVA, M. S.; FUKUDA, W. M. G.; FALEIRO, F. G. Variabilidade genética do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa cerrados acessada por meio de descritores morfológicos. **Revista Científica**, Jaboticabal, v.36, n.1, p.56 - 67, 2009.

WOOLCOCK, M. "Social capital and economic development: toward a theoretical synthesis and policy framework". **Theory and Society**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 153-171, 1998.

WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J.; RAZERA, L. F.; MEDINA, P. F.; CARVALHO, L. H.; KIKUTI, H. **Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes**: Informações Técnicas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Brasília, dezembro, 2007. p. 6. Disponível em:

https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-publicacoes-organicos/cartilha_adubos_verdes_informacoes_tecnicas.pdf. Acesso em: mar. 2021.

ZAFARONE, E.; AZEVEDO, D. M. P. Sistemas de produção consorciados com especial referência no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1982, 1; Recife. **Anais** [...]. Recife: UFPB, 1982. CCA. p. 16.

SITES CONSULTADOS

¹[https://pt.wikipedia.org/wiki/Formiga_\(Minas_Gerais\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Formiga_(Minas_Gerais)). Acesso em: 13 maio. 2021.

²<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-formiga.html>. Acesso em: 13 maio. 2021.

³<https://pt.weatherspark.com/y/30429/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Formiga-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 13 maio. 2021.

⁴https://www.abaraujo.com/glifosato-mata-mato-e-ervas-daninhas-11?parceiro=4551&gclid=EAIaIQobChMIhaGLstHs7gIVCxGRCh1Asw31EAQYBCABEgIEIfD_BwE. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁵<https://www.mfrural.com.br/detalhe/314783/roundup-original-1-litro-mata-mato-glifosato>. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁶https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/bd-sp.canaldapeca.com.br/Terraverde/Bulas/09-04-2020/1_00976.PDF. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁷<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1098172904-dual-gold-1-litro-herbicida-control-pre-emergente-JM>. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁸<https://drive.google.com/file/d/1iCsBhce9qOkyn99x1NPR2vbo7Re0AG/view>. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁹<http://agrobranco.blogspot.com/2014/09/precos-agrotoxicos.html>. Acesso em: 14 fev. 2021.

¹⁰https://warren.com.br/blog/o-que-e-margem-bruta/?gclid=EAIaIQobChMIqanrqdaF8AIVLiCtBh38OwkREAMYASAAEgIUpfD_BwE. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹¹<https://endeavor.org.br/financas/lucro-bruto/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹²https://files.comunidades.net/custoebom/PONTO_DE_EQUILIBRIO_CONTABIL_FINAN_CEIRO_E_ECONOMICO.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹³<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:C8kYh7pk7KcJ:https://endeavor.org.br/financas/margem-bruta/+&cd=11&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹⁴<https://www.treasy.com.br/blog/rentabilidade-x-lucratividade-voce-sabe-a-diferenca/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹⁵<https://www.euqueroinvestir.com/lucro-liquido-entenda-o-que-e-e-como-calculat/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

APÊNDICE

Questionário roteiro sobre avaliação da associação de produtores da mandioca no município de Formiga-MG/Brasil

Nome da associação: Associação Agrícola Padre Trindade

Endereço: Comunidade Padre Trindade – Zona Rural

Município: Formiga

Estado: Minas Gerais

Data: 26 à 27/11/2020

1.0 Introdução

Marco Antônio - Como é que iniciou a associação e, quem administra? (Uma breve história da associação).

PARTE 1 – Área de produção

1.1 Ademir - Quais são as dimensões da área de produção? (Total, própria e de terceiros)

1.2 Ademir - A área de produção tem sido suficiente para a associação? Se não, porquê?

1.3 Ademir - Como a associação obteve esta área de produção? (compra, por contrato de aluguel)

1.4 Ademir - Se for por contrato, que relacionamento tem com os proprietários da área em contrato?

1.5 Ademir - Qual tem sido o microclima que ocorre com maior frequência nesta área de produção? (Cheia, estiagem e seca).

PARTE 2 - Atividades de produção vegetal

2.1 Ademir - Quais são as culturas que tem sido produzidas na área de cultivo? Qual tem sido o rendimento no final de cada safra?

2.2 Marco Antônio - Como tem sido feito o processamento das raízes de mandioca? (Indústria, caseiro, outras formas).

2.3 Marco Antônio - Qual tem sido o destino do produto obtido da mandioca e das outras culturas? (consumo, venda, outras finalidades).

2.4 Marco Antônio - Em que quantidades e preço tem sido comercializado o polvilho da mandioca?

2.5 Marco Antônio - Qual é a época de melhor preço na comercialização do polvilho da mandioca?

2.6 Marco Antônio - Qual foi o faturamento total que a associação obteve nas safras: 2018, 2019 e 2020?

2.7 Marco Antônio - Qual o lucro esperado para o ano 2020?

2.8 Marco Antônio – Quais são as limitações que a associação enfrenta na produção da cultura de mandioca? (Mão de obra; escassez de semente; falta de insumos, outros).

2.9 Marco Antônio - A associação tem tido assistência técnica na área de produção? Caso afirme, de que forma?

2.10 Marco Antônio - Na fase de cultivo, a associação tem contratado a mão de obra adicional? (Caso afirmativo, identifique a sua proveniência). A que preço tem sido remunerada a mão de obra na produção?

2.11 Ademir - Qual é a procedência de ramas ou manivas para a produção? (Local ou comprada).

2.12 Marco Antônio - Onde tem sido comercializado o polvilho após o processamento?

2.13 Marco Antônio - Quais são os intermediários na comercialização?

2.14 Marco Antônio - Quais são os membros da associação que efetuam as vendas?

2.15 Ademir - Qual foi o aumento da área de cultivo nas duas safras agrícolas: 2018 à 2019 e 2019 à 2020?

2.16 Ademir - Que tipo de pragas e doenças atacam a cultura de mandioca com maior frequência?

2.17 Ademir - Quais são os insumos aplicados na área de produção? Qual têm sido o custo de cada insumo?

2.18 Marco Antônio - A associação têm usado financiamento bancário nas atividades produtivas?

2.19 Marco Antônio – Qual o valor financiado pelo banco?

2.20 Marco Antônio - Qual tem sido a taxa de juro do financiamento?

2.21 Marco Antônio - O financiamento tem sido viável para a associação?

2.22 Marco Antônio - Como classifica a associação em termos de ser produtora de pequena, média e grande escala?

PARTE 3 - Itinerário técnico

3.1 Ademir - Em que mês inicia-se com as atividades de preparação do solo (lavoura) e plantio da mandioca?

3.2 Ademir - Como tem feito a preparação do solo? (Manual ou mecanizada).

3.3 Ademir - Quantos meses dura esta atividade de preparação do solo?

3.4 Ademir - Como tem sido realizadas as atividades de plantio, tratos culturais e a colheita? (Manual ou mecanizada).

PARTE 4 – A associação e a mão de obra

4.1 Ademir e Marco Antônio - Quantos membros da associação que exercem as atividades produtivas na lavoura, fábrica e na administração?

4.2 Ademir ou Marco Antônio - Qual tem sido o período de maior necessidade da mão de obra na área de produção?

PARTE 5 - Equipamento produtivo e instalações

5.1 Ademir - Que tipo de equipamento produtivo que a associação utiliza nas atividades de produção?

5.2 Ademir - Tem feito o arrendamento do equipamento de produção?

5.3 Ademir - Qual tem sido a forma de pagamento deste equipamento?

5.4 Ademir ou Marco Antônio - Quais são as infraestruturas utilizadas? (Benfeitorias, escritório e outros).

5.5 Ademir ou Marco Antônio - Quais são os futuros projetos da associação?

ANEXO
Tabelas de dados

Tabela 1 - Pragas

Nome comum e científico
Formiga cortadeira - <i>Atta laevigata</i> (BOARETTO & FORTI, 1997).
Mandarová – <i>Erinnys ello</i> L. (Lepidoptera: Sphingidae) (DE SOUSA <i>et al.</i> , 2017).
Percevejo-de-renda - <i>Vatiga illudens</i> (Drake) (Hemiptera: Tingidae) (DE SOUSA <i>et al.</i> , 2017).

Fonte: Associação (2020).

Tabela 2 - Doenças

Nome comum e científico
Podridão radicular (podridão-mole) - patógeno causador: (<i>Phytophthora nicotianae</i>) (VILAS BOAS <i>et al.</i> , 2017; BOARI <i>et al.</i> , 2018).
Podridão radicular (podridão-seca) - patógeno causador: gênero <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium solani</i>) (MASSOLA <i>et al.</i> , 2016).
Podridão radicular (podridão-negra) - patógeno causador: <i>Neoscytalidium hyalinum</i> (MACHADO <i>et al.</i> , 2014; VILAS BOAS <i>et al.</i> , 2017).

Fonte: Associação (2020).

Tabela 4 - Grau do nível escolar e frequência dos associados.

Grau de nível escolar	Frequência dos associados
Ensino fundamental	12
Ensino médio	8
Ensino superior	1

Fonte: Associação (2020).

Tabela 5 - Instalações e benfeitorias dos associados

Designação numérica	Instalações e benfeitorias
1	Escritório
1	Vestiário
1	Laboratório
1	Galpão de empacotamento, armazenamento e expedição de polvilho
1	Moega de descarga da mandioca
1	Galpão de lavagem, descascamento e extração do amido (centrífugas)
3	Galpões de fermentação do amido com tanques de alvenaria e metálicos
1	Galpão de fabricação da pré-mistura para pão de queijo
1	Terreno pavimentado para secagem do polvilho (3000 m ²)
-	Girais de tela para secagem do polvilho (4800 m)
1	Silo para desidratação e armazenamento de fibra (subproduto)

Fonte: Associação (2020).

Tabela 6 - Futuros projetos da associação.

Número	Projeto
1	Geração de energia elétrica a partir dos resíduos orgânicos gerados pela fábrica (biodigestor)
2	Melhoria na produtividade de campo e industrial
3	Ampliação da área de cultivo da mandioca
4	Aumento no uso da tecnologia de produção
5	Melhoria na recepção da matéria prima (mandioca)
6	Adequação sanitária, com vista a obtenção do selo estadual (selo de inspeção)
7	Confinamento do gado para o aproveitamento da fibra (subproduto)
8	Produtos diferenciados para linha light, diet. Mistura pronta para bolos

Fonte: Associação (2020).