

PÓS-COVID-19: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E TECNOLÓGICO DA
CADEIA PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* NO NORTE FLUMINENSE - RJ

PATRICK MARTINS BARBOSA BRITO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
MARÇO – 2026

PÓS-COVID-19: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E TECNOLÓGICO DA
CADEIA PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* NO NORTE FLUMINENSE - RJ

PATRICK MARTINS BARBOSA BRITO

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias
Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências
para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal”

Orientador: Prof. D. Sc. Silvio de Jesus Freitas
Coorientador: Prof. D. Sc. Paulo Cesar dos Santos

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
MARÇO - 2026

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

B862

Brito, Patrick Martins Barbosa.

PÓS-COVID-19 : DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E TECNOLÓGICO DA CADEIA
PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* NO NORTE FLUMINENSE - RJ / Patrick Martins Barbosa Brito.
- Campos dos Goytacazes, RJ, 2026.

79 f. : il.

Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2026.
Orientador: Silvio de Jesus Freitas.

1. *Manihot esculenta*. 2. agricultura familiar. 3. covid-19. 4. adoção de tecnologias. 5.
cadeia produtiva. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 630

PÓS-COVID-19: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E TECNOLÓGICO DA
CADEIA PRODUTIVA DE *Manihot esculenta* NO NORTE FLUMINENSE - RJ

PATRICK MARTINS BARBOSA BRITO

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias
Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências
para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal”

Aprovada em 04 de Março de 2026

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **FABIO CUNHA COELHO**
Data: 09/03/2026 16:44:53-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Fábio Cunha Coelho (D.Sc., Fitotecnia) – UENF

Documento assinado digitalmente
 **LEANDRO HESPAÑHOL VIANA**
Data: 09/03/2026 15:51:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Leandro Hespanhol Viana (D.Sc., Produção Vegetal) – UENF

Documento assinado digitalmente
 **PAULO CESAR DOS SANTOS**
Data: 09/03/2026 17:51:46-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Paulo César dos Santos (D.Sc., Produção Vegetal) – UFES

Coorientador

Documento assinado digitalmente
 **SILVIO DE JESUS FREITAS**
Data: 09/03/2026 15:37:03-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Silvio de Jesus Freitas (D.Sc., Produção Vegetal) – UENF

Orientador

“Nesta tese, convergem duas trajetórias que se complementam: a do Doutor que investiga, analisa e produz conhecimento científico, e a do Dr. que cuida, intervém e transforma realidades. Ciência e prática não se opõem, se fortalecem.”

Patrick Brito.

À minha família,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, princípio e fim de todas as coisas, fonte de força, propósito e sustentação ao longo de toda esta jornada;

À minha família! Meu marido Lucas Eiras, minha mãe Tânia Márcia e filha Ana Jhúllya, por uma vida inteira de apoio e incentivo. Em cada etapa, lembraram-me de que a conquista de um doutorado ultrapassa o mérito individual: é também ruptura de estigmas, resistência histórica e vitória coletiva especialmente quando construída por uma família LGBT+, atípica aos padrões tradicionais, mas fundada no amor, no cuidado e no afeto como princípio de tudo;

Aos meus colegas de laboratório e amigos Darla, Juan e José Guilherme, pela amizade e pelo apoio técnico e emocional durante a execução das aplicações dos questionários, tornando o ambiente científico também um espaço de troca e aprendizado coletivo;

Aos professores Silvio de Jesus Freitas e Paulo Cesar dos Santos, pela orientação, incentivo, disponibilidade e rigor científico, fundamentais para a consolidação deste trabalho e para a minha formação como pesquisador;

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), pela oportunidade de realização deste curso e pelo suporte institucional ao longo do doutorado;

Aos servidores da UENF, em especial a Marilene Reid, cujo trabalho muitas vezes invisível é essencial para o funcionamento da universidade pública e para a viabilização da pesquisa científica;

A banca examinadora, pela disponibilidade, atenção e valiosas contribuições que certamente enriqueceram este trabalho;

A todos aqueles que, mesmo não citados nominalmente, contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desta etapa.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVO GERAL	4
Objetivos específicos	4
REVISÃO DE LITERATURA.....	5
Pandemia de Covid-19	5
Impactos da pandemia de Covid-19 na produção agrícola.....	5
Características gerais da cultura da mandioca	6
Importância socioeconômica da mandioca.....	7
Sistemas produtivos de mandioca	7
Estudo do agronegócio e das cadeias produtivas agroindustriais	8
Determinantes da produção de mandioca no contexto da agricultura família	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
ETAPA 1: Estudo dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes socioeconômicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ.....	11
ETAPA 2: Estudos dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes tecnológicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
Estudo dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes socioeconômicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ.....	17
I. Capital Humano	17
a)Nível de Escolaridade.....	17
b) Nível de experiência de atuação em agricultura	18
II. Características do produtor e da unidade familiar.....	20
a) Taxa de Dependência da Força de Trabalho e Média de Pessoas Ocupadas	20
b) Trabalho fora da propriedade e seu impacto na força de trabalho efetivo	24
III. Aversão ao risco: impactos ao longo da cadeia	26
IV. Grau de organização dos agricultores	31

a) Capacidade produtiva e escala de cultivo.....	31
b) Produção e sazonalidade da colheita	32
c) Considerações sobre o capital social e o desenvolvimento rural	33
Estudos dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes tecnológicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ.....	34
I. Características de produção da mandioca	34
a) Conservação do solo.....	34
b) Análise do solo e periodicidade.....	35
c) Utilização de corretivos e fertilizantes no solo	37
d) Utilização de máquinas e equipamentos	38
e) Espaçamento e variedades utilizadas no plantio	41
f) Manejo e tratos culturais	44
g) Mão de obra	46
h) Serviços de apoio e mecanismos de coordenação: crédito, ATER, associativismo	47
i) Marco legal, regulamentação e benefícios sociais.....	51
II. Características de transformação.....	54
CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS

ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural
CAF – Cadastro Nacional da Agricultura Familiar
CAR – Cadastro Ambiental Rural
DAP – Declaração de Aptidão ao Pronaf
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAS – Foreign Agricultural Service
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MG – Minas Gerais
MDS – Ministério do Desenvolvimento Social
OMS – Organização Mundial da Saúde
PAA – Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar
PSD – Production, Supply and Distribution Database
RJ – Rio de Janeiro
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática
UFV – Universidade Federal de Viçosa
USDA – United States Department of Agriculture

RESUMO

BRITO, Patrick Martins Barbosa; D.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Março de 2026. Pós-covid-19: diagnóstico socioeconômico e tecnológico da cadeia produtiva de *Manihot esculenta* no norte fluminense – RJ. Orientador: D.Sc. Silvio de Jesus Freitas. Coorientador: D.Sc. Paulo Cesar dos Santos.

A pandemia de Covid-19 provocou impactos sanitários, econômicos e sociais profundos nas cadeias agroalimentares, especialmente na agricultura familiar. Em Campos dos Goytacazes – RJ, a mandiocultura já apresentava tendência de declínio produtivo, cenário potencialmente agravado pelas restrições impostas no período pandêmico. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar os impactos do Covid-19 sobre os condicionantes socioeconômicos e tecnológicos da cadeia produtiva da mandioca no Norte Fluminense, considerando a unidade familiar rural e os canais de comercialização. Trata-se de estudo descritivo, quantitativo, conduzido por meio de survey com aplicação de questionário estruturado a 113 produtores familiares selecionados por amostragem aleatória estratificada a partir da base DAP/CAF. A investigação foi dividida em duas etapas: a ETAPA 1 avaliou os condicionantes socioeconômicos relacionados à adoção tecnológica (capital humano, estrutura familiar, aversão ao risco, condição fundiária e organização social); a ETAPA 2 analisou os condicionantes tecnológicos da produção (conservação e fertilidade do solo, mecanização, espaçamento e variedades, manejo fitossanitário, mão de obra, acesso a crédito, assistência técnica, associativismo, regularização e transformação da produção). Os resultados da ETAPA 1 indicaram que, apesar da elevada experiência agrícola dos produtores, predominam baixa escolaridade formal, acesso quase inexistente à assistência técnica (4,4%) e reduzida utilização de crédito rural, fatores que limitam investimentos e inovação. A pandemia intensificou a vulnerabilidade econômica, evidenciada pela dependência do Auxílio Emergencial, redução temporária das áreas cultivadas e perdas familiares em parte das propriedades. Observou-se ainda frágil organização coletiva e baixa participação em programas institucionais como PAA e PNAE. Na ETAPA 2, constatou-se predominância de baixo nível tecnológico. A maioria dos produtores não realiza análise de solo, apresenta uso limitado de corretivos e fertilizantes minerais e depende

parcialmente de mecanização terceirizada. A incidência de pragas é elevada e o uso de defensivos ocorre de forma irregular, comprometendo a produtividade. A mão de obra é majoritariamente familiar, com baixa cooperação entre produtores. Embora parte realize beneficiamento simples (descascamento, farinha ou polvilho), a padronização e agregação de valor ainda são restritas. Conclui-se que o Covid-19 não originou as fragilidades estruturais da cadeia produtiva da mandioca, mas as intensificou. A combinação entre baixa capitalização, acesso restrito a políticas públicas, deficiência de assistência técnica contínua e frágil organização social mantém o sistema produtivo em patamar tradicional, limitando ganhos de eficiência e renda. Apesar disso, a atividade demonstrou resiliência no pós-pandemia, reforçando a necessidade de políticas integradas voltadas à regularização fundiária, ampliação da ATER, acesso ao crédito e fortalecimento do associativismo para promover a modernização sustentável da mandiocultura regional.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, agricultura familiar, covid-19, adoção de tecnologias, cadeia produtiva.

ABSTRACT

BRITO, Patrick Martins Barbosa; D.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense; July 2025. Post-covid-19: socioeconomic and technological diagnosis of the production chain of *manihot esculenta* in northern fluminense – Rio de Janeiro. Advisor: D.Sc. Silvio de Jesus Freitas; Co-advisor: Paulo Cesar dos Santos.

The COVID-19 pandemic caused profound health, economic, and social impacts on agri-food supply chains, particularly in family farming systems. In Campos dos Goytacazes – RJ, cassava production was already showing a declining trend, a scenario potentially worsened by the restrictions imposed during the pandemic period. Therefore, this research aimed to analyze the impacts of COVID-19 on the socioeconomic and technological determinants of the cassava production chain in the Northern part of Rio de Janeiro State region, considering both the family farming unit and commercialization channels. This is a descriptive, quantitative study conducted through a survey using a structured questionnaire applied to 113 family farmers selected through stratified random sampling from the DAP/CAF database. The investigation was divided into two stages: STAGE 1 assessed the socioeconomic determinants related to technology adoption (human capital, family structure, risk aversion, land tenure condition, and social organization); STAGE 2 analyzed the technological determinants of production (soil conservation and fertility, mechanization, spacing and varieties, phytosanitary management, labor, access to credit, technical assistance, associativism, legal regularization, and product processing). The results of STAGE 1 indicated that, despite the producers' extensive agricultural experience, low formal education levels predominate, access to technical assistance is nearly nonexistent (4.4%), and the use of rural credit is limited, factors that constrain investment and innovation. The pandemic intensified economic vulnerability, evidenced by dependence on Emergency Aid, temporary reduction of cultivated areas, and family losses in part of the properties. Weak collective organization and low participation in institutional programs such as PAA and PNAE were also observed. In STAGE 2, a predominance of low technological levels was identified. Most producers do not perform soil analysis, show limited use of soil amendments and mineral fertilizers, and partially depend on outsourced mechanization. Pest incidence is high, and pesticide use occurs irregularly,

compromising productivity. Labor is predominantly family-based, with limited cooperation among producers. Although some carry out simple processing (peeling, flour, or starch production), product standardization and value addition remain limited. It is concluded that COVID-19 did not create the structural weaknesses of the cassava production chain but intensified them. The combination of low capitalization, restricted access to public policies, insufficient continuous technical assistance, and weak social organization keeps the production system at a traditional level, limiting gains in efficiency and income. Nevertheless, the activity demonstrated resilience and gradual recovery in the post-pandemic period, reinforcing the need for integrated public policies focused on land tenure regularization, expansion of rural extension services, improved access to credit, and strengthening of associativism to promote the sustainable modernization of regional cassava production.

Keywords: *Manihot esculenta*, family farming, covid-19, technology adoption, production chain.

INTRODUÇÃO

A pandemia de coronavírus que desolou o mundo no início do ano de 2020 representa uma grande crise sem precedentes na história recente do País e do Planeta. A necessidade de isolamento social que foi necessária como forma de prevenção a esta doença afetou profundamente a economia brasileira. Uma crise sanitária que já levou a óbito mais de 6,85 milhões de pessoas no mundo (Our World In Data, 2023), também acarretou em sérias consequências nas condições de renda e subsistência, em especial dos pequenos produtores. Muitas consequências que antes eram previstas, agora já podem ser vistas fortemente em um cenário de curto intervalo de tempo, entretanto, essas consequências ainda terão reflexos em médio e longo prazo. Um acontecimento histórico como este, possui um potencial para ressignificar fatores socioeconômicos, tecnológicos e de comercialização de alimentos de maneira definitiva após o cessar do período pandêmico.

Vários estudos vêm destacando e projetando alguns impactos que já vem sendo causados e também impactos futuros, frutos da pandemia de Covid-19 nas cadeias produtivas do agronegócio do Brasil. (Vieira Filho, 2020; Lucena et al., 2020; Pedroso et al., 2020; Fudemma et al., 2020). Estes estudos dizem que muitos produtores familiares foram impactados em diversas dimensões, como na perda de produções, mas também que buscaram formas alternativas de driblar a crise. Estes trabalhos mostram também que políticas públicas foram devidamente importantes para garantia em manter as lavouras, logo mantendo a renda destes produtores.

A Agricultura familiar foi definida pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (Brasil, 2006), e este sistema de produção possui um lugar de suma importância quando se trata da alimentação de parte das famílias do Brasil. Este sistema possui como característica uma agricultura de subsistências, porém, parte da produção também é destinada a revenda em pequenos e grandes comércios locais. Dentre as diversas culturas que são cultivadas por estes produtores, a mandioca é fortemente difundida.

A mandioca (*Manihot esculenta*), também conhecida como macaxeira ou aipim, possui significância na agricultura brasileira, devido às baixas necessidades em manejos do cultivo por apresentar enorme rusticidade e boa capacidade de adaptação a diferentes tipos de solo, podendo ser colhido durante quase todo o ano, e também por seu papel na subsistência na sociedade, por ser uma rica fonte energética na

alimentação humana e animal. (Souza et. al., 2012). De acordo com a FAO (2022), a mandioca encontra-se como a oitava cultura mais importante do mundo, ficando atrás somente da cana-de-açúcar, milho, arroz, trigo, batata, beterraba e soja. E, a raiz da planta e seus subprodutos são consumidos por mais de 800 milhões de pessoas.

A mandioca é cultivada nas zonas tropicais e subtropicais de mais de 80 países das Américas, África e Ásia, com destaque para o Brasil, que se posiciona como o quarto maior produtor mundial, ficando atrás apenas da Nigéria, Tailândia e Indonésia. No território nacional, os estados do Paraná e São Paulo são potentes produtores. O estado do Rio de Janeiro, mais precisamente o município de Campos dos Goytacazes apresenta produção de 5.250 t de raízes colhidas, e em área plantada de 350 ha, resultando em um rendimento médio de raízes de mandioca de 15t.ha^{-1} . (IBGE, 2022).

Considerando uma série histórica entre os danos de 2004 e 2009 em que o município mantinha uma produção média de raízes colhidas em cerca de 11.000 t, com área plantada de aproximadamente 600 ha, e um rendimento médio de 18t.ha^{-1} , de acordo com o IBGE (2022). Dessa forma, ao longo destes anos, compreende-se que esse declínio de produção tenha tido relevância no que tange a um desestímulo desses pequenos produtores, acarretado pela baixa rentabilidade e pela limitação na adoção de novas tecnologias de produção. Como também, pela conjuntura avassaladora que a pandemia de Covid-19 trouxe consigo, como a instabilidade financeira, afastamento da sociedade preventivo, e até mesmo o medo de portar o vírus e desencadear um quadro de saúde irreversível.

Segundo, Schneider (2003), nessa conjuntura, a organização familiar rural, compreende-se apenas uma unidade no processo de tomada de decisões que irão influenciar na divisão da força de trabalho aplicada, no planejamento dos manejos da produção, na utilização das tecnologias que podem ser aplicadas, nas possíveis maneiras de comercialização, e também a utilização do capital financeiro. Esta, vislumbra que o rendimento financeiro obtido desta atividade rural familiar seja um fator determinante para sua perpetuação.

Assim, percebendo um panorama de queda da produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ, torna-se importante avaliar e analisar os fatores que contribuíram para o desencadear e o intensificar desta situação. Dessa forma, utilizando como instrumento de estudo a unidade familiar rural de produtores de mandioca, assim como, os meios de comercialização de mandioca, este presente

trabalho tem como meta verificar e entender como a pandemia de Covid-19 impactou no conjunto de fatores que compõem a cadeia produtiva da mandioca, sendo eles a propriedade rural, a produção e os canais de comercialização, pela ótica dos produtores rurais.

OBJETIVO GERAL

Analisar os impactos que a pandemia de Covid-19 desencadeou na cadeia produtiva de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ, sob a ótica da unidade familiar rural e dos canais de comercialização.

Objetivos específicos

- ✓ Analisar e compreender os fatores socioeconômicos durante e pós-pandemia de Covid-19 que afetaram adoção de tecnologia na cadeia produtiva da mandioca;
- ✓ Analisar os fatores tecnológicos determinantes da produção de mandioca durante e pós-pandemia de Covid-19 que afetaram o desempenho da produtividade e da produção no município.

REVISÃO DE LITERATURA

Pandemia de Covid-19

O colapso no sistema de saúde e consequente crise econômica e social foram sinalizados desde o início da pandemia pela Organização mundial da Saúde (OMS, 2020).

Covid-19 é uma doença, causada pelo vírus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus2*), da família Coroviridae. (Freitas, Napimoga e Donalisio, 2020). O vírus foi isolado e identificado pela primeira vez no final do ano de 2019, na província chinesa de Wuhan, e observado rapidamente em inúmeros países da Europa e Ásia. No Brasil, o vírus foi isolado entre fevereiro e março de 2020 (Jardim e Buckerifge, 2020).

O Covid-19 foi marcado não apenas por uma calamidade global que dizimou parte da população humana, a pandemia afetou vários setores da economia, como logística em geral, cadeias agroindustriais, etc (OMS, 2020). Os impactos estão sendo mensurados por meio de indicadores econômicos agregados do agronegócio como: exportações, balança comercial, PIB e outros.

Ao contrário das enfermidades que afetam diretamente a agropecuária como doenças vesiculares, influenza ou bacterioses, o Covid-19 evidenciou crise socioeconômica em inúmeros países devido às restrições no transporte de mercadorias e migração de mão de obra. (FAO, 2020).

Impactos da pandemia de Covid-19 na produção agrícola

É possível afirmar que o agronegócio teve um desempenho econômico excelente quando comparado a outros setores da economia, mas houve desvalorização cambial e altas de preço. Este resultado satisfatório foi incentivado pelo governo, que permitiu funcionamento das cadeias do agronegócio e agroalimentares, sem interrupções significativas. (Ribeiro et al., 2022).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021) entre os anos de 2020 e 2021, que foram os dois primeiros anos de pandemia, o agronegócio teve aumento de 24,5% nas exportações quando comparado com o

ano de 2019, e o saldo da balança comercial aumentou em 26,5%, sendo um recorde em 2021.

A escalada nos preços no exterior de produtos como milho e soja foi importante para tal resultado positivo. Entre o final de 2019 e início de 2021 o milho teve aumento de 31% e a soja 41%, e neste contexto o Brasil tomou a posição de maior exportador mundial de soja e segundo maior de milho. (USDA, 2021).

O Agronegócio brasileiro é referência mundial, e prospera sem depender dos governos e foi um catalisador na economia brasileira diante do cenário de pandemia. (Mattei, 2020).

No entanto, impactos negativos também foram observados no setor, levando em consideração características específicas dos produtos como perecibilidade, redução na relação valor/volume/peso, além do aumento nos custos logísticos, falta de serviço de inspeção sanitária e boas práticas de biossegurança e requerimento de certificações (Ribeiro et al., 2022).

Características gerais da cultura da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é uma cultura que se adapta de forma fácil e eficiente às mais diferentes condições edafoclimáticas, esta pode ser cultivada em quase todos os tipos de clima subtropicais e tropicais. (Oliveira et al., 2006). A sua forma reprodutiva mais eficiente é vegetativamente, através de suas manivas, que compreende em divisões do colmo da planta. É uma planta perene e arbustiva, necessitando de ampla exposição solar. Por apresentar uma rusticidade característica, não exige tantas práticas de manejo. Tem alta resistência a pragas e doenças, e também alta variabilidade genética. (Landau, et al., 2020).

Pertencente à família Euphorbiaceae, é considerada uma das culturas mais difundidas no território nacional e no mundo. Segundo Souza, et al. (2012), seu cultivo acontece em mais de 80 países ao redor de todo planeta, predominantemente em países que estão em desenvolvimento, abastecendo assim cerca de 500 milhões de pessoas, especialmente pequenas propriedades ou que praticam agricultura familiar.

Assim, a mandioca tornou-se um cultivo peculiar de países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, destacando países do continente Africano, da região sudeste, do continente Asiático, e de parte da América Latina (Barros, 2004).

Importância socioeconômica da mandioca

O cultivo da mandioca tem um papel importante no Brasil, tanto como fonte de alimento, por sua raiz armazenar grande quantidade de carboidrato (amido), vitamina C e minerais, logo sendo fonte de energia tanto para a alimentação humana, e seus subprodutos, como sua casca e parte aérea na alimentação de animais, sendo usadas para produção de silagem e feno. Como gerador de empregos e renda, por ser capaz de participar de produção de diversos produtos industriais (Pestana e Castro, 2015).

Outro fator social associado ao cultivo de mandioca é o seu papel na segurança alimentar, nas unidades de agricultura familiar com restrição agroambiental e de solo e clima para o cultivo de outras espécies. (Cardoso e Souza, 1999). Porém, é predominantemente estas unidades que desempenham um trabalho muito importante, e de manutenção e conservação da espécie. (Chisté e Cohen, 2006).

Um aspecto também relevante é que a raiz de mandioca possui diferentes formas de utilização no mercado, desde para o uso de 'mesa' considerada a raiz de mandioca *in natura*, como a utilização na indústria, para a produção de fécula e farinha, sendo, respectivamente, o polvilho doce e o polvilho azedo. Assim, essas duas linhas de produção desembocam em duas subcadeias agroindustriais distintas, porém interligadas. (Barros, 2006).

Sistemas produtivos de mandioca

Várias finalidades podem ser destinadas a uma determinada produção de mandioca. As especificidades regionais e das unidades produtoras irão influenciar no sistema produtivo de escolha, assim como a variação do nível tecnológico implantado. Carvalho, et al., (2003) afirmam que os sistemas produtivos de mandioca possuem três tipologias básicas, sendo elas:

- A unidade empresarial: com presença de mão de obra terceirizada, participação de mercado elevada, e alta disponibilidade de capital. É adotado um alto nível de tecnologia;
- A unidade familiar: com um nível tecnológico pouco favorável de acesso a novas tecnologias, com moderada participação no mercado, e acesso a capitais para investimentos;

- A unidade doméstica: onde o nível de tecnologia aplicado é relativamente baixo, não se dispendo de acesso a novas tecnologias, pouca participação no mercado, e somente utilizando mão de obra familiar.

O entendimento de como funciona estes sistemas produtivos permite refutar melhor como ocorre o funcionamento da cadeia produtiva, e visualização da sua eficácia. O cultivo da mandioca é uma realidade do sistema produtivo familiar em quase todos os estados brasileiros, sendo responsável por uma participação de 85% da produção brasileira de mandioca. (EMBRAPA, 2020).

O perfil socioeconômico do produtor rural irá influenciar totalmente na sua cadeia de produção, na adesão de tecnologias, e também na disputa da competição no mercado. De acordo com Souza et. al. (2012), as cadeias produtivas são desenvolvidas baseando-se nas vivências dos produtores no decorrer dos anos, sofrendo influências de fatores externos, como: o econômico, o territorial, o hereditário e principalmente o cultural. O histórico daquela produção é um importante fator de identidade social capaz de sugerir e explicar a configuração da cadeia produtiva.

É comum e marcante a discrepância do uso de tecnologias na agricultura no Brasil. Além das distinções entre regiões, desigualdades tecnológicas ocorrem entre segmentos da própria agricultura e de setores produtivos específicos em uma mesma área. (Filho et. al., 2011).

Estudo do agronegócio e das cadeias produtivas agroindustriais

Em uma definição ampla, cadeia produtiva pode ser descrita como um conjunto de procedimentos aos quais insumos são transformados e transferidos. De acordo com Batalha e Silva (2007), apesar dos esforços para conceituação, a noção de cadeia produtiva continua superficial.

De acordo com estudos que Davis e Goldberg (1968) realizaram, estes utilizaram noções de commodity system approach (CSA) para estudar o sistema de produção de algumas culturas como trigo, soja e laranja nos Estados Unidos.

O reconhecimento acerca da importância do agronegócio é recente (Davis e Goldberg, 1957). O agronegócio (Agribusiness) tem interesse em avaliar as relações comerciais e financeiras entre as etapas de transformação dos insumos, em todos os processos. A cadeia produtiva (filieré) pode ser classificada em três grandes grupos, comercialização, industrialização e produção de matérias-primas. (Deimling, 2014).

Batalha e Silva (2007) descrevem que as cadeias produtivas (filières), além de promover uma sucessão de operações e transformações na produção, também podem ser consideradas como um conjunto financeiro e comercial, que compactuam com a organização das operações. Assim, cabe-se entender que a noção de filières e seu uso como perspectiva de abordagem para arranjos produtivos, mais notadamente ligado ao setor agroindustrial, é notadamente necessário para compreender de forma mais efetiva o estudo das cadeias produtivas.

Determinantes da produção de mandioca no contexto da agricultura familiar

A adoção de tecnologias tem uma responsabilidade importante na determinação do desenvolvimento da aquisição de renda das unidades de produção familiar. Mais que isso, colaboram com a ascensão do nível de produtividade dos fatores que condicionam a produção. Podendo agir de forma positiva ou desfavorável à sustentabilidade da atividade (Buainain et al., 2011).

As produções agrícolas do Brasil são amplamente heterogêneas em relação à utilização de tecnologias. De acordo com Delgado (2005), o contraste do nível tecnológico alto das regiões sudeste, sul e centro-oeste é evidenciado quando comparado com as regiões norte e nordeste do Brasil. Utilizando esta narrativa, a mandiocultura necessita de mais entendimento de como esses fatores tecnológicos modelam as produções.

Tamanho da propriedade, mão de obra, assistência técnica e sistema de produção adotado, são aspectos socioprodutivos que visam explicar a eficiência de um sistema de produção de mandioca (Carvalho, 2009). Cardoso (2003), menciona em seu estudo que a estrutura agrária predominante em regiões que produzem mandioca possui gargalos dificultando a manutenção do cultivo, como a mão de obra precária e também propriedades rurais de pequena extensão. É válido ressaltar que o processo de cultivo de mandioca em pequenas propriedades ou unidades de agricultura familiar é baseado na força de trabalho da própria família, tornando um dos principais fatores condicionantes da produção (Peixoto, 1995).

A compreensão dos fatores tecnológicos de produção permitirá elucidar o nível de tecnologia que possuem os produtores, elucidando as fragilidades do sistema produtivo de mandioca em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa de caráter descritivo, por meio da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas. A coleta de dados ocorreu ao longo do ano de 2024, contemplando informações sobre as características dos produtores e os fatores de produção que influenciaram o setor durante e imediatamente após o período de enfrentamento da pandemia.

O estudo possui natureza quantitativa, apoiando-se na pesquisa de campo junto aos produtores de mandioca do município. Para isso, utilizou-se o instrumento de pesquisa *Survey* (Borsoi, 2019), por meio da aplicação de um questionário contemplando os condicionantes socioeconômicos determinantes da produção de mandioca que afetam o desempenho produtivo do setor.

A definição da amostragem de produtores baseou-se na Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), que se descontinuou em abril de 2025, sendo atualizado para o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), que levantou 668 agricultores familiares que cultivam a mandioca, sendo 42 com DAP e 626 com CAF. Realizou-se uma amostragem aleatória e estratificada desse universo, com 113 produtores (16,91%). Esse total foi mais que suficiente para segurar uma amostra representativa, com nível de significância de 90% e margem de erro de 10%.

Adotou-se como critérios de inclusão os seguintes parâmetros: (1) ser produtor de mandioca há mais de dois anos e (2) ter a mandioca como uma das principais fontes de renda e/ou subsistência.

A identificação e triagem dos produtores no campo se deu a partir da parceria e iniciativa conjunta da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) com a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca e de lideranças de produtores em assentamentos rurais, o que possibilitou realizar as entrevistas. Para condução das pesquisas de campo, foram adotados agendamentos de reuniões coletivas com grupos de produtores em todas as regiões, seguidas de visitas individuais in loco nas propriedades, além de encontros nas Feiras da Agricultura Familiar e do Pescado que acontece em diversos pontos da cidade, de forma a facilitar o contato com o produtor.

A análise de dados delimitou-se na explanação e avaliação dos condicionantes socioeconômicos que afetam a adoção de inovações tecnológicas,

apoiando-se em parâmetros da economia e sociologia rural sugeridos por Filho et al. (2011).

A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos que regem estudos científicos, tendo sido previamente submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição responsável, sob o parecer número 7.978.450 e CAAE 92377325.1.0000.5244. Todos os procedimentos seguiram rigorosamente as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012 e demais normativas complementares aplicáveis. A confidencialidade, privacidade e o anonimato dos dados foram assegurados em todas as etapas do estudo, sendo as informações coletadas utilizadas exclusivamente para fins científicos, respeitando integralmente os direitos e a dignidade dos envolvidos.

Assim, o trabalho foi separado em duas etapas, sendo elas:

ETAPA 1: Estudo dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes socioeconômicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ

A análise de dados se delimitou na explanação e avaliação dos condicionantes socioeconômicos que afetam a adoção de inovações tecnológicas, apoiando-se em parâmetros da economia e sociologia rural, tais como: a) capital humano; b) características do produtor e unidade familiar; c) aversão a riscos; d) condição fundiária do produtor e; e) grau de organização. De acordo com o questionário abaixo:

1. INTRODUÇÃO

1.1. Identificação: _____ Ano de Nascimento: _____

1.2. ADR: (____) 1.3. Localidade / Distrito: _____

1.4. Contato 1: (____) _____ - _____ Contato 2: (____) _____ - _____

2. CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTOR

2.1. Quem é o **responsável** pela propriedade rural? () Homem; () Mulher;

2.2. Qual a **Residência atual** da família?

() Propriedade rural; () Localidade próxima à propriedade;
 () Zona urbana do município; () Zona urbana de outro município; () Zona rural de outro município;

2.3. Qual a sua condição em relação às Terras (produtor)?

() Proprietário; () Assentado; () Quilombola; () Arrendatário;
 () Parceiro; () Posseiro; () Outros. Qual? _____

2.4. Há quanto tempo exerce a Atividade Rural (anos)?

() - de 10; () 10 a 20; () 20 a 30; () 30 a 40; () + de 40

2.5. Há Quanto tempo cultiva a cultura da mandioca (anos)?

() - de 5; () 5 a 20; () 20 a 30; () 30 a 40; () + de 40

2.6. Qual o nível de escolaridade (cultural)?

() Sem escolaridade; () Ens. médio (2º grau) incompleto; () Superior completo
 () Ens. fundamental (1º grau) incompleto; () Ens. médio (2º grau) completo; () Não sei informar
 () Ens. fundamental (1º grau) completo; () Superior incompleto

2.7. Qual sua fonte de renda – atividade/trabalho?

() Agropecuária; () Não Agropecuária; () Agropecuária e Não Agropecuária.

2.7.1. (Caso tenha atividade Não Agropecuária). Quais as outras atividades externas que trabalha?

2.7.2. Qual sua principal fonte de renda hoje? () Agropecuária; () Não Agropecuária.

2.7.3. Quais as produções agropecuárias? Fonte de Renda ou Subsistência? Quais as três Principais fontes de renda?*

Produção (1)	Renda (R) ou Subsistência (S) (2)	Ordem Renda (3)	Produção (1)	Renda (R) ou Subsistência (S) (2)	Ordem Renda (3)
1.			5.		
2.			6.		
3.			7.		
4.			8.		

2.8. Quantas pessoas estão ocupadas na propriedade (COM LAÇO DE PARENTESCO COM O PRODUTOR)? _____
 (0)

2.8.1. Quantas pessoas estão ocupadas por sexo e idade e outros aspectos (siga a sequência indicada – 1, 2, 3 e 4):

	Total (1)	Pessoas ocupadas por idade? (2)				Residem na propriedade (3)?	Trabalham em atividades não agropecuárias? (4)
		0 a 14 anos	14 a 29 anos	29 a 60 anos	60 a mais		
Total	(0)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(4)
Homem	(1)					(3)	(4)
Mulher	(1)					(3)	(4)

2.9. Quantas pessoas estão ocupadas na propriedade (SEM LAÇO DE PARENTESCO COM O PRODUTOR)?

2.10. Quantas pessoas ocupadas na propriedade trabalharam fora (por classes de dias de trabalho no ano)?

	Total	Menos de 60 dias	60 a 180 dias	Mais que 180 dias
Total				

2.11. Quanto ao nº de empregados contratados ocupado no ano – produção agropecuária:

Possui **empregados permanentes contratados** no ano? () Sim; () Não; Quantos? _____

Possui **empregados temporários contratados** durante o ano? () Sim; () Não; Quantos? _____

3. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

3.1. Qual a área da propriedade (em ha)?
_____.

3.2. Qual a área da mandioca da ATUAL lavoura (estimativa)?

Até 1 ha	1 a 2 ha	2 a 3 ha	3 a 5 ha	5 a 7 há	7 a 10 ha	> 10 ha	Não soube
()	()	()	()	()	()	()	()

3.3. Qual a área da mandioca da última lavoura colhida – 2015/16 (estimativa)?

Até 1 ha	1 a 2 ha	2 a 3 ha	3 a 5 ha	5 a 7 há	7 a 10 ha	> 10 ha	Não soube
()	()	()	()	()	()	()	()

3.4. Qual estimativa de produção da última lavoura 2015/16: no ano (em toneladas)?
_____.

3.5. Em que período foi a última produção / colheita?

() Janeiro-Março () Abril-Junho () Julho-Setembro () Outubro-Dezembro () Ano todo

4. INFRAESTRUTURA RURAL

3.6. Quais os recursos hídricos disponíveis para agricultura (irrigação) existem na propriedade rural (SE HOUVER)?

() Nascentes; () Rios / riachos; () Lagos naturais / açudes; () Poços / cisternas; () Não tem.

3.7. Como o produtor avalia a disponibilidade de água para irrigação / produção durante o ano?

() Péssima; () Ruim; () Razoável; () Bom; () Muito Bom;

3.8. Possui sistema de irrigação na propriedade rural? () sim; () não.

(CASO SIM). Qual o método de irrigação utilizado? (*mais de uma opção, se houver).

() Aspersão; () Localizado (gotejamento, microaspersão e etc.);
() Inundação; () Sulcos; () Outros. Qual?

3.09. Utiliza para irrigação da mandioca? () sim; () não.

3.10. Possui maquinário agrícola? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Qual potência? () < 100 CV; () > 100 CV.

3.11. Possui implementos agrícolas? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais implementos? (*mais de uma opção, se houver).

() Arado; () Grades e/ou enxadas rotativas; () Roçadeira;
() Semeadeiras e/ou plantadeiras; () Pulverizadores e/ou atomizadores; () Colheitadeiras;
() Outros. Qual? _____.

ETAPA 2: Estudos dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes tecnológicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ

A Análise de dados se delimitou ao conjunto de fatores tecnológicos que foram classificados e relacionados de acordo com a sua natureza e encadeamento técnico da produção de mandioca, que envolveu os seguintes parâmetros: (1) conservação do solo; (2) preparo do solo e uso de equipamentos; (3) espaçamento e variedade de mandioca; (4) manejo de adubação; (5) manejo e controle de pragas, doenças e plantas daninhas, (6) mão de obra. Conforme apresentado no questionário abaixo:

5. CARACTERÍSTICA DE PRODUÇÃO (MANDIOCA)

PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

5.1. Utiliza **práticas de conservação** do solo (*adubação verde ou orgânica, rotação de cultura, plantio direto, plantio em nível ou toda atividade que visa preservar o solo*) () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais práticas?

_____.

5.2. Observa a **existência de erosão** no solo? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais? () Laminar; () Sulcos; () Ambas.

ANÁLISE DE SOLO E PERIODICIDADE

5.3. Faz **análise de solo** para plantio? () Sim; () Não.

(CASO NÃO). Quais os **motivos de não fazer** análise de solo? (*mais de uma opção, se houver).

() não existe o serviço na região; () não tem orientação técnica; () falta informação;

() é muito caro; () não respondeu.

UTILIZAÇÃO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES

5.4. Utiliza **calcário para a correção do solo**? () As vezes; () Regularmente; () Não utiliza.

5.5. Usa **NPK / fertilizantes** no plantio e manejo da lavoura? () Às vezes; () Regularmente; () Não utiliza.

5.6. Utiliza **matéria orgânica** no solo no plantio? () Às vezes; () Regularmente; () Não utiliza.

5.7. Utiliza **defensivos agrícolas** - controle de pragas e doenças? () Às vezes; () Regularmente; () Não utiliza.

UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

5.8. Quais **tipos de máquinas e equipamentos** utilizam para as operações de cultivo da mandioca?

() Tração animal; () Mecânica; () Animal e mecânica. () Manual

(TRAÇÃO ANIMAL). Quais **tipos de equipamentos**?

_____.

5.9. (MECÂNICO). Quais **tipos de operação** mecânica?

() Aração; () Aração + Gradagem; () Somente gradagem.

5.10. (MECÂNICO). Qual a **procedência das máquinas** e equipamentos? (*mais de uma opção, se houver).

() Própria; () Associação; () Alugado do vizinho/terceiros; () Empreiteiro;

() Prefeitura; () Estado; () Outros. Qual?

ESPAÇAMENTO E VARIEDADES UTILIZADAS NO PLANTIO

5.11. Qual o **espaçamento** que geralmente utiliza para o plantio da mandioca?

Entre linhas? _____; Entre covas? _____. () Não usa espaçamento (aleatório – no olho)?

5.12. Quais **variedades** são utilizadas?

_____.

5.13. Qual origem das manivas para plantio? () Própria; () Terceiros; () Outros? _____.

5.14. Qual o **ciclo** dela (meses)? (*mais de uma opção, se houver duas culturas).

() <8 Meses () 8 a 10 Meses () 10 a 12 Meses () 12 a 14 Meses () > 14 Meses

MANEJO E TRATOS CULTURAIS

5.15. Geralmente observa **ocorrência de pragas e doenças** nas lavouras? () Sim; () Não.

5.16. Observa algum tipo de perda de produção da lavoura devido à ocorrência de pragas e doenças?

() Durante o ciclo de produção; () Na colheita; () Não ocorrem perdas.

(CASO SIM). Qual a **principal praga / doença** (mais problemática)?

_____.

5.17. Qual prática utiliza para controle de **plantas invasoras**?

() Capina; () Produto químico; () Capina e produto químico;

() Outras. Quais?

_____.

MÃO-DE-OBRA

5.18. Qual o **tipo de mão de obra** utilizou na produção (safra 2015-16)?

() Familiar; () Terceiros; () Familiar + Terceiros.

5.19. Utiliza **M.O. de vizinho**? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais **atividades** os vizinhos geralmente realizam?

() Plantio; () Capina; () Colheita; () Outras. Quais?

_____.

SERVIÇOS DE APOIO E MECANISMO DE COORDENAÇÃO: CRÉDITO, ATER, ASSOCIATIVISMO

5.20. Utiliza **crédito rural para o cultivo da mandioca**? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Com que frequência? () Raramente; () Com frequência;

(CASO SIM). Tem dificuldade em obter crédito rural? () Sim; () Não.

(CASO NÃO). Quais os motivos de não utilizar o crédito rural? (*mais de uma opção, se houver).

() Não precisou; () Falta de regularização do imóvel; () Juros elevados;
() Falta de conhecimento; () Falta de assistência técnica; () Receita de dívidas;
() Burocracia; () Outros. Quais? _____.

5.21. Utiliza **assistência técnica**? () Sim; () Não.

(CASO NÃO). Motivo de não utilizar ATER? (*mais de uma opção, se houver).

() Não existe no local; () Não precisou; () Não atende às necessidades;
() Falta de recursos; () Falta de conhecimento; () Não informou.

(CASO SIM). Quem oferece assistência técnica?

() EMATER; () Assistência técnica INCRA; () Técnico autônomo;
() Prefeitura; () Outros. Qual?

Com que frequência (vezes / tempo) oferece o serviço de assistência técnica?

5.22. Pertence a alguma **associação**? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais os benefícios ela proporciona?

(CASO NÃO). Razão de não pertencer a associações? (*mais de uma opção, se houver).

() Não existe; () Não confia; () Não precisa; () Não funciona;
() Outros. Qual?

5.23. Participa do Programa de **Aquisição de Alimentos – PAA**? () sim; () não; () Não Soube.

5.24. Participa do Programa Nacional de **Alimentação Escolar – PNAE**? () sim; () não; () Não Soube.

MARCO LEGAL, REGULAMENTAÇÃO E BENEFÍCIOS SOCIAIS

5.25. Declaração de Aptidão do Produtor – DAP? () sim; () não; () Não Soube.

5.26. Cadastro Ambiental Rural – CAR? () sim; () não; () Não Soube.

5.27. Inscrição Estadual? () sim; () não; () Não Soube.

5.28. Possui outorga (permissão - INEA) para irrigação da produção? () sim; () não; () Não Soube.

5.29. Bolsa Família? () sim; () não. () Não Soube.

5.30. Cheque Cidadão? () sim; () não. () Não Soube.

5.31. Outros incentivos. Quais?

6. CARACTERÍSTICA DE TRANSFORMAÇÃO

6.1. Como é realizada a **colheita**? (forma de colheita, equipamentos utilizados, como são dispostas a mandioca)?

6.2. É realizado algum tipo de **beneficiamento da produção** para venda? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Quais os **produtos beneficiados** são produzidos? (*mais de uma opção, se houver).

() Farinha; () Polvilho; () Mandioca descascada
() Outros. Quais?

6.3. Faz a **seleção / padronização** da mandioca? () Sim; () Não.

(CASO SIM). Como é feita a **seleção**?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudo dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes socioeconômicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ

A partir dos resultados obtidos na pesquisa de campo, tornou-se possível refletir sobre os principais condicionantes socioeconômicos que influenciaram a cadeia produtiva da mandioca no município de Campos dos Goytacazes-RJ durante e após a pandemia de Covid-19. Esta seção busca interpretar os dados coletados relacionando os achados locais com o contexto nacional e global das dinâmicas produtivas e do processo de adoção de inovações tecnológicas na agricultura familiar.

I. Capital Humano

De acordo com Filho et al. (2011), o aspecto está associado a diversas variáveis tais como: educação, experiência e habilidades. Além disso, tais variáveis impactam na decisão do emprego de tecnologias agrícolas.

a) Nível de Escolaridade

Identificou-se que 4,4% dos produtores de mandioca entrevistados são analfabetos, enquanto 93,6% possuem algum nível de escolaridade (Figura 2). Esse resultado difere do observado por Reis Neto et al. (2021), que registraram 18,2% de analfabetismo entre produtores de farinha de mandioca e 81,8% alfabetizados. A comparação sugere que os agricultores de Campos dos Goytacazes apresentam, em média, maior nível de escolarização em relação a outros contextos analisados como os dados de Reis Neto et al. (2021) no estado do Mato Grosso do Sul, o que pode favorecer a compreensão de informações técnicas e de gestão.

Contudo, é necessário relativizar essa conclusão. O fato de a maioria dos produtores possuir “algum nível de escolaridade” não significa homogeneidade nas condições de aprendizagem, visto que foram detalhados os diferentes graus de instrução (ensino fundamental, médio ou superior).

Além disso, a adoção de tecnologias agrícolas não depende exclusivamente da escolaridade: fatores como renda, acesso a crédito, assistência técnica,

disponibilidade de infraestrutura e inserção em organizações sociais também exercem papel decisivo.

Assim, embora a maior escolarização identificada no grupo pesquisado represente um potencial positivo para o desenvolvimento de capacidades cognitivas e para a absorção de inovações, é fundamental analisar esse dado de forma integrada a outras variáveis socioeconômicas que podem limitar ou potencializar o uso efetivo de tecnologias no campo.

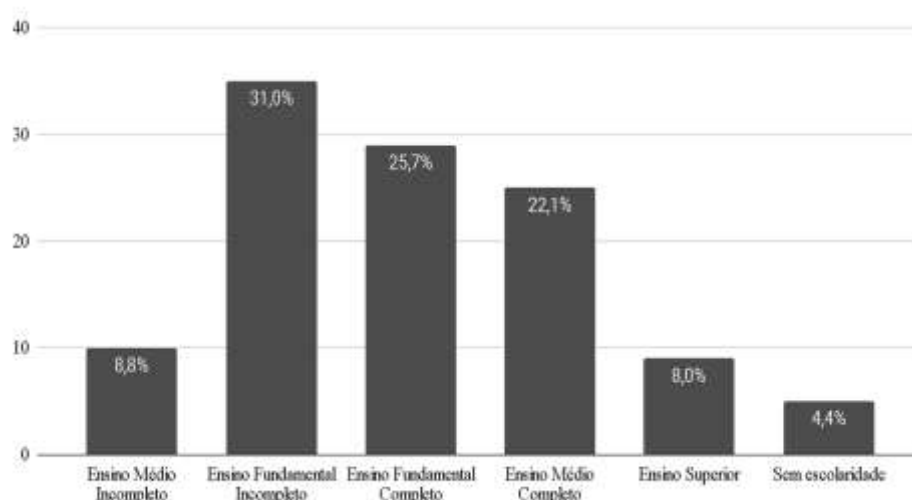


Figura 1: Nível de escolaridade dos produtores entrevistados.

Conceição (2006) aborda exatamente sobre isso em seu trabalho, defendendo que existe uma relação direta do nível de escolaridade com a capacidade cognitiva de aprendizagem, afetando a absorção de novos conhecimentos e habilidades a serem empregadas nas atividades.

b) Nível de experiência de atuação em agricultura

A avaliação do grau de experiência dos agricultores foi realizada com base em dois critérios: tempo de atuação na agricultura e tempo dedicado ao cultivo específico da mandioca. Os dados coletados indicam que 65,4% dos produtores entrevistados possuem mais de 30 anos de experiência agrícola, enquanto 56,7% cultivam mandioca há pelo menos 20 anos (Tabela 1). Esses resultados demonstram significativo acúmulo de conhecimento empírico e técnico sobre o sistema produtivo local.

Segundo Buainain (1997), a experiência do produtor representa um fator decisivo para o desempenho da unidade de produção, pois evidencia o domínio de técnicas, a capacidade de adaptação e o conhecimento tácito adquirido ao longo dos anos. O autor ressalta que produtores com maior experiência tendem a obter melhores resultados produtivos, independente do nível de escolaridade formal, devido à expertise prática desenvolvida no campo e transmitida entre gerações.

Tabela 1: Avaliação do nível de experiência dos Produtores.

Tempo de trabalho na Agricultura				
< 10 anos	10 - 20 anos	20 e 30 anos	30 e 40 anos	> 40 anos
(%)				
8,90	12,40%	13,00	35,40	30,00
Tempo de Cultivo de Mandioca				
< 5 anos	5 e 20 anos	20 e 30 anos	30 e 40 anos	> 40 anos
(%)				
8,90	34,40	17,70	13,30	25,70

Entre os produtores com mais de 40 anos de experiência agrícola (30% da amostra), 25,7% informaram cultivar mandioca há igual período, o que reforça a tradição consolidada dessa prática na região. Esse resultado indica que o cultivo da mandioca constitui uma atividade historicamente estabelecida entre famílias rurais, sendo relevante para a segurança alimentar e geração de renda local.

O início das atividades agrícolas reportado pelos entrevistados coincide com períodos significativos da história agrária regional e nacional, tais como o declínio das usinas sucroalcooleiras e a implementação de assentamentos advindos de políticas de reforma agrária, fatores que contribuíram para a reorganização produtiva e diversificação das atividades rurais na região Norte Fluminense (Borsoi, 2019).

A diversificação das atividades produtivas também se destaca como fator relevante. A maioria dos produtores cultiva mandioca juntamente com outras espécies vegetais e produtos de origem animal, incluindo banana, cana-de-açúcar, abacaxi, laranja, limão, milho, abóbora, quiabo, maxixe, jiló, mamão, coco, leite e queijo. A

ampla variedade de espécies impossibilitou o agrupamento estatístico por categoria, devido à baixa representatividade percentual individual.

Contudo, essa diversidade revela uma estratégia de sustentabilidade econômica e de segurança alimentar comum em unidades familiares com base agroecológica, sendo fundamental para complementar a renda e mitigar a vulnerabilidade frente às variações de mercado e condições climáticas adversas.

II. Características do produtor e da unidade familiar

Nesta seção, analisam-se as características estruturais e organizacionais das unidades produtivas, considerando fatores que influenciam diretamente a força de trabalho, a capacidade produtiva e as fontes de renda familiar. Esses aspectos são determinantes para compreender o desempenho socioeconômico das famílias rurais e os limites à adoção de tecnologias no campo.

a) Taxa de Dependência da Força de Trabalho e Média de Pessoas Ocupadas

Os resultados da pesquisa revelaram que aproximadamente dois terços (66,7%) dos responsáveis pelas propriedades são do sexo masculino, enquanto um terço (33,3%) é do sexo feminino. Embora a participação feminina ainda seja minoritária, observa-se sua importância crescente na gestão e manutenção das unidades produtivas familiares. As mulheres têm assumido papel relevante não apenas nas atividades agrícolas, mas também na administração das propriedades e na geração de renda complementar, desempenhando funções essenciais para a sustentabilidade econômica e social do meio rural (Borsoi, 2019; Filho et al., 2011).

A análise da força de trabalho familiar indicou média de três pessoas ocupadas por propriedade (Tabela 2), número inferior ao observado por Borsoi (2019), que registrou cerca de quatro pessoas por unidade produtiva no mesmo contexto territorial. Esse resultado reforça o quadro de insuficiência de mão de obra familiar, o que limita a execução de tarefas essenciais nas etapas de preparo do solo, plantio, colheita e manejo pós-colheita. A escassez de trabalhadores repercute diretamente na produtividade e na capacidade de expansão das áreas cultivadas, além de aumentar a sobrecarga de trabalho dos membros familiares, especialmente em propriedades de menor porte.

Tabela 2: Relação de pessoas ocupadas por propriedade (com laço de parentesco com o produtor).

N° de pessoas ocupadas com grau de parentesco com o produtor rural	01 Pessoa	02 Pessoas	03 Pessoas	04 ou mais Pessoas
% de propriedades com o quantitativo de pessoas ocupadas	8,8%	22,1%	27,5%	41,6%
Média total de ocupados por propriedade	03 pessoas			

Filho et al. (2011) associam diretamente a taxa de dependência familiar à capacidade produtiva da unidade agrícola, destacando que o número de membros não engajados nas atividades do campo reduz o potencial de trabalho e compromete a eficiência produtiva. Na agricultura familiar, onde a mão de obra é majoritariamente de origem doméstica, essa dependência se traduz em limitações estruturais e financeiras.

Quando considerada a presença de trabalhadores sem grau de parentesco com o produtor, observou-se uma média ainda menor 0,35 pessoas por propriedade (Tabela 3). Esse valor é inferior ao registrado por Borsoi (2019), que identificou média de 0,89 pessoa ocupada sem vínculo familiar por unidade. Tal resultado demonstra baixa contratação de mão de obra externa, reflexo da restrição financeira enfrentada pelos pequenos produtores.

Tabela 3: Relação de pessoas ocupadas por propriedade (sem grau de parentesco).

Nº de pessoas ocupadas sem grau de parentesco com o produtor rural	00 pessoas	02 Pessoas	04 ou mais pessoas
% de propriedades com o quantitativo de pessoas ocupadas	88,6%	8,7%	2,7%
Média total de ocupados por propriedade	0,35 pessoas		

Apenas cerca de 10% das propriedades declararam contar com auxílio de trabalhadores externos, seja por necessidade de complementação da força de trabalho, seja por razões sazonais. Entretanto, o elevado custo da mão de obra e a baixa rentabilidade da produção limitam a possibilidade de contratação permanente. De acordo com a Tabela 4, 56,6% dos produtores utilizam exclusivamente mão de obra familiar, 36,9% recorrem a empregados temporários e apenas 4,4% mantêm funcionários permanentes.

Tabela 4: Tipos de mão de obra utilizada nas propriedades.

Mão de obra utilizada ao longo do ano	Apenas familiar	Empregados temporários	Empregados permanentes
Porcentagem	56,6%	36,9%	6,5%

Durante o período crítico da pandemia de Covid-19, as restrições de circulação e contato social impostas por medidas sanitárias impactaram diretamente a dinâmica produtiva e o acesso à mão de obra (Silva et al., 2020; Marins et al., 2021). Como resposta à crise, o Governo Federal instituiu o Auxílio Emergencial (Lei nº 13.982/2020), destinado a mitigar os efeitos econômicos da pandemia sobre famílias em situação de vulnerabilidade. Nesse contexto, mais da metade dos produtores entrevistados relatou que pelo menos um integrante da unidade familiar recebeu o benefício (Figura 2).



Figura 2: Relação de proprietários/ocupados que receberam auxílio financeiro do governo durante a pandemia de Covid-19.

Os dados revelaram que 55,6% dos produtores tiveram um beneficiário por propriedade, enquanto 44,4% declararam que dois ou mais membros receberam o auxílio (Tabela 5). Tal resultado evidencia significativa dependência de fontes de renda externas à atividade agropecuária durante o período pandêmico.

Tabela 5: Quantitativo de pessoas que receberam auxílio emergencial em cada propriedade.

Nº de pessoas ocupadas que receberam auxílio emergencial durante a pandemia de Covid-19.	01 Pessoa	02 pessoas	03 pessoas
Nº de propriedades	35	23	5
Percentual	55,60%	36,50%	7,90%

A elevada adesão ao benefício reflete o cenário de vulnerabilidade financeira dos produtores rurais, agravado pelas dificuldades de comercialização e pela redução da força de trabalho. Além disso, 15,9% das famílias entrevistadas relataram ter perdido ao menos um membro em decorrência do Covid-19, sendo que, em 28,6%

desses casos, a principal fonte de renda familiar estava associada à pessoa falecida (Tabela 6).

Tabela 6: Relação de membros da família que vieram à óbito durante a pandemia de Covid-19 e dependência financeira destes membros.

Membro da família que veio à óbito por Covid	Sim	Não
Percentual	15,9%	84,1%
A renda provinha do membro que veio à óbito	Sim	Não
Percentual	28,6%	71,4%

Embora o percentual de óbitos seja relativamente baixo na amostra, os impactos sociais e econômicos foram expressivos, reduzindo a capacidade produtiva e o rendimento familiar em diversas propriedades. A perda de mão de obra, somada ao luto e ao aumento dos custos de produção, reforçou a vulnerabilidade estrutural das famílias rurais frente a choques externos.

Entre as propriedades que declararam contar com mão de obra externa (Tabela 4), 10% relataram ter perdido trabalhadores temporários ou permanentes no período pandêmico, comprometendo ainda mais as atividades agrícolas. Esses resultados evidenciam a fragilidade das redes de apoio produtivo e a necessidade de políticas públicas voltadas à segurança do trabalho e à proteção social dos agricultores familiares.

b) Trabalho fora da propriedade e seu impacto na força de trabalho efetivo

A análise dos dados demonstrou que a maioria dos produtores de mandioca (83,2%) está estabelecida na zona rural, residindo nas próprias propriedades onde desenvolvem suas atividades agropecuárias. Uma proporção menor (12,4%) habita localidades adjacentes e realiza deslocamentos ocasionais até as áreas de cultivo, enquanto apenas 4,4% residem em áreas urbanas de outros municípios (Tabela 7).

Tabela 7: Local de moradia dos produtores entrevistados.

Local de residência da família	Zona urbana de outro município	Mora na própria propriedade	Localidade próxima à propriedade
%	4,4%	83,2%	12,4%

A predominância de agricultores residentes nas propriedades rurais favorece a maximização do uso da mão de obra local e o monitoramento permanente das atividades produtivas. Por outro lado, quando o núcleo familiar se mantém afastado da área de produção, observa-se uma redução substancial da força de trabalho disponível, visto que os membros passam a dedicar-se a ocupações diversas, como educação, serviços urbanos ou tarefas não agrícolas, implicando frequentemente a necessidade de contratação de trabalhadores externos para atender às exigências operacionais da lavoura.

Quanto às fontes de renda, verificou-se que em 77,9% das propriedades a renda familiar advém exclusivamente da atividade rural. Nos demais 22,1%, ao menos um integrante da família exerce atividade remunerada fora do ambiente rural, constituindo uma alternativa de diversificação dos rendimentos, bem como evidenciando certa dependência econômica em relação a setores não agropecuários (Tabela 8).

Tabela 8: Quantitativo de pessoas ocupadas que trabalham fora das propriedades analisadas e tipos de atividades de onde provém a renda familiar.

Nº de pessoas ocupadas que trabalham fora	00 pessoas	01 Pessoa	02 pessoas	03 ou mais pessoas
Nº de propriedades	88	25	0	0
Percentual	77,9%	22,1%	-	-
Fonte de renda da propriedade	Agropecuária	Não agropecuária	Ambas	Agropecuária e aposentadoria
Percentual	79,7%	3,5%	8,8%	8,0%

Esses resultados estão alinhados com as observações de Borsoi (2019), que indicam que a dependência de fontes de renda externas à agropecuária, embora presente em uma minoria dos produtores, aponta para vulnerabilidade econômica e restrição de capital de giro para investimentos produtivos. Essa dependência é mais frequente em propriedades situadas nas áreas periurbanas, onde há maior oferta de empregos não agrícolas e maior integração ao mercado urbano de serviços.

Por outro lado, essa condição evidencia um aspecto estrutural: a renda obtida por meio de atividades externas contribui para a manutenção familiar, mas não se traduz automaticamente em processos de modernização produtiva ou adoção de tecnologias agrícolas. A limitação de recursos financeiros direcionados à atividade rural, junto à ausência de políticas de crédito acessíveis e assistência técnica contínua, restringe a capacidade dos produtores de implementar inovações ou ampliar suas lavouras.

Desse modo, a proximidade dos centros urbanos tende a aumentar a dependência das famílias rurais de ocupações não agrícolas, que apresentam menor sensibilidade a fatores naturais como estiagem, chuvas excessivas ou variações sazonais de temperatura, em comparação à agropecuária. Tal característica pode ser considerada tanto uma estratégia de resiliência social quanto um fator que limita a dedicação exclusiva à produção agrícola.

III. Aversão ao risco: impactos ao longo da cadeia

A agricultura familiar é fortemente condicionada por fatores econômicos, climáticos e institucionais que influenciam o comportamento do produtor diante do risco. De acordo com Filho et al. (2011), pequenos agricultores tendem a apresentar elevada aversão a riscos, uma vez que sua subsistência depende diretamente dos resultados obtidos em curtos ciclos produtivos. Essa característica afeta de forma significativa o processo de tomada de decisão, especialmente quanto à adoção de novas tecnologias e práticas de manejo mais modernas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram essa tendência. Verificou-se que a baixa capacidade de investimento, associada à limitação de conhecimento técnico e à escassez de infraestrutura, restringe a disposição dos produtores em assumir riscos econômicos. Entre os principais fatores identificados estão a falta de recursos financeiros, o acesso limitado à assistência técnica e a reduzida mecanização das propriedades.

O nível de escolaridade dos agricultores, majoritariamente concentrado no ensino fundamental (Figura 1), possivelmente também contribuiu para a limitação cognitiva na busca e assimilação de informações sobre novas tecnologias. Embora a experiência prática seja um componente relevante para o domínio de técnicas agrícolas, as reduzidas formação formal e orientação técnica contínua certamente comprometem a capacidade de inovação e a gestão eficiente das atividades produtivas.

A análise dos dados revelou que apenas 4,4% dos produtores entrevistados recebem algum tipo de assistência técnica ou extensão rural (ATER), prestada pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (EMATER-Rio). Essa assistência, quando existente, ocorre de forma esporádica, geralmente com periodicidade anual, o que reduz significativamente seu impacto no processo produtivo.

A ausência de suporte técnico regular foi justificada por múltiplos fatores. A principal razão apontada pelos produtores foi a inexistência do serviço especializado em suas localidades (47,8%). Outros motivos incluem a percepção de que não havia necessidade de apoio (16,8%), falta de recursos financeiros para custear o serviço (8,8%), desconhecimento sobre a disponibilidade do recurso (13,3%) e insatisfação com a qualidade do atendimento existente (4,4%). Em 4,4% dos casos, os entrevistados não souberam especificar o motivo.

Esses resultados evidenciam tanto a deficiência estrutural dos serviços públicos de extensão rural quanto barreiras individuais ao seu acesso e utilização. Tais lacunas reduzem a difusão de inovações tecnológicas e comprometem a sustentabilidade das unidades produtivas, ampliando a desigualdade de oportunidades no meio rural. Borsoi (2019) também identificou situação semelhante, destacando que mesmo entre os produtores atendidos pela ATER, a frequência e a efetividade das visitas técnicas são insatisfatórias, o que limita a adoção de novas práticas.

O fator financeiro constitui um dos principais limitadores da modernização agrícola. A falta de capital próprio e o acesso restrito a crédito rural impedem a aquisição de maquinários, insumos e implementos agrícolas. Segundo Borsoi (2019), a volatilidade dos preços dos insumos, somada à instabilidade de renda, desestimula o investimento em tecnologias e reduz a rentabilidade da atividade.

No tocante à mecanização, constatou-se que apenas 26,5% das propriedades possuem maquinários agrícolas, como tratores, plantadeiras e pulverizadores (Tabela 9). Em contrapartida, 65,5% dispõem de implementos agrícolas de menor porte, o que demonstra certa adaptação tecnológica, embora em nível básico.

Tabela 9: Uso de maquinários agrícolas e implementos agrícolas nas propriedades.

Possui maquinários agrícolas em sua propriedade.	Sim	Não
	26,5%	73,5%
Possui implementos agrícolas em sua propriedade.	65,5%	34,5%

Os implementos mais comuns são pulverizadores e atomizadores (32,4%), roçadeiras (27,0%), arados (27,0%) e, em menor proporção, grades ou enxadas rotativas (13,6%). A maior disponibilidade de implementos em relação a maquinários está associada ao menor custo de aquisição e à possibilidade de uso compartilhado entre vizinhos e associações locais. Ainda assim, a ausência de mecanização plena implica aumento de esforço físico, menor eficiência operacional e maior vulnerabilidade a fatores climáticos.

As condições climáticas do Norte Fluminense representam outro fator de risco à sustentabilidade da mandioca, especialmente em função dos períodos prolongados de estiagem e da elevada incidência solar. Nessas circunstâncias, a disponibilidade de água torna-se determinante para a produtividade. A pesquisa mostrou que 33,9% das propriedades possuem poços ou cisternas, 13,4% dispõem de açudes ou lagos naturais, 13,4% contam com riachos e apenas 4,5% possuem nascentes. Por outro lado, 34,8% das propriedades não apresentam qualquer fonte hídrica disponível.

Apesar de 65,2% das propriedades disporem de alguma reserva de água, apenas 35,4% realizam irrigação de suas lavouras, e 26,5% aplicam esse manejo especificamente no cultivo da mandioca (Tabela 10). Essa proporção reduzida pode ser explicada pela alta rusticidade e resistência da espécie à seca, o que leva os produtores a priorizar a irrigação de outras culturas de maior sensibilidade hídrica.

Tabela 10: Uso de irrigação nas propriedades e no cultivo de mandioca.

Indicador	Sim (%)	Não (%)
Realiza irrigação na propriedade	35,4	64,6
Irriga o cultivo de mandioca	26,5	73,5

Entre os sistemas de irrigação empregados, predominam a aspersão (75,1%), seguida por irrigação por sulcos (12,4%) e irrigação localizada (12,4%). A baixa adesão à irrigação demonstra tanto restrições econômicas quanto limitações técnicas na adoção de práticas de manejo hídrico mais eficientes.

No conjunto, esses resultados indicam que os pequenos produtores são os mais suscetíveis aos impactos negativos ao longo da cadeia produtiva da mandioca. As restrições financeiras, o déficit de assistência técnica e a escassez de infraestrutura produtiva ampliam a percepção de risco, gerando desestímulo à inovação, redução da produtividade e perpetuação de baixos níveis tecnológicos. Assim, a aversão ao risco, longe de ser apenas um traço comportamental, reflete a vulnerabilidade estrutural do sistema produtivo familiar.

A condição fundiária constitui um dos principais determinantes estruturais da capacidade produtiva e da adoção de tecnologias na agricultura familiar. A posse da terra está diretamente relacionada ao acesso a crédito rural, à segurança de investimento e à autonomia na gestão das atividades agropecuárias (Filho et al., 2011; Borsoi, 2019).

Os resultados obtidos indicam que pouco mais da metade dos produtores avaliados (56,6%) são proprietários das terras onde desenvolvem suas atividades agropecuárias, enquanto 43,4% possuem vínculo como assentados da reforma agrária. Embora a maioria detenha a posse formal da terra, a expressiva proporção de assentados revela a relevância das políticas de redistribuição fundiária no município de Campos dos Goytacazes e sua importância na inclusão social e produtiva de famílias rurais.

Conforme destacam Filho et al. (2011), produtores que possuem propriedade regularizada apresentam maior propensão ao investimento em melhorias produtivas, dada a segurança jurídica e patrimonial que o título de propriedade confere. Em contrapartida, agricultores assentados ou sem documentação formal enfrentam restrições severas para acessar crédito rural e políticas públicas de fomento, o que

limita a adoção de tecnologias e a expansão de suas atividades produtivas (Borsoi, 2019).

Os dados mostram que apenas 4,4% dos produtores fazem uso efetivo de crédito rural, e mesmo entre esses, a utilização é eventual. Segundo relatos dos entrevistados, a obtenção de financiamento é um processo burocrático e de difícil acesso, seja pela falta de informação, pela irregularidade fundiária ou pelos custos associados. Entre os agricultores que não recorrem ao crédito, as justificativas mais recorrentes foram: ausência de necessidade percebida (41,6%), irregularidade das propriedades (18,5%), juros elevados (13,9%), excesso de burocracia (13,0%) e desconhecimento do funcionamento do programa (13,0%).

Essa conjuntura revela que a limitação ao crédito rural não decorre apenas de fatores institucionais, mas também de barreiras informacionais e cognitivas. A ausência de orientação técnica e de acompanhamento por órgãos de assistência e extensão rural reduz a capacidade do agricultor em planejar investimentos e elaborar projetos compatíveis com as exigências bancárias.

Outro fator relevante refere-se à dificuldade de inserção dos produtores nos canais de comercialização. Embora a industrialização e a expansão de cadeias curtas de comercialização tenham favorecido o escoamento da produção agrícola em escala nacional, os pequenos produtores do Norte Fluminense ainda enfrentam gargalos estruturais relacionados à logística e à valorização de seus produtos (Júnior et al., 2016). Entre as principais barreiras observadas estão a distância dos centros consumidores, os custos de transporte e o baixo valor agregado da mandioca e seus derivados.

De acordo com Callado e Moraes Filho (2011), quanto menor a escala da unidade produtiva, maiores são os desafios enfrentados na gestão e comercialização da produção. Essas dificuldades estão diretamente associadas ao nível de escolaridade, à capacidade de organização coletiva e à experiência administrativa dos produtores, fatores que condicionam o grau de eficiência econômica e o acesso a mercados mais competitivos.

Dessa forma, a condição fundiária, quando associada à limitação de crédito e à precariedade dos canais de comercialização, constitui um dos principais entraves estruturais à modernização da cadeia produtiva da mandioca. A ausência de regularização fundiária compromete não apenas o acesso a políticas públicas, mas também o potencial de investimento em infraestrutura, irrigação e tecnologias

agrícolas, elementos indispensáveis ao fortalecimento da agricultura familiar e ao desenvolvimento rural sustentável.

IV. Grau de organização dos agricultores

A organização social e produtiva dos agricultores familiares constitui um fator determinante para o fortalecimento da agricultura local e para a difusão de inovações tecnológicas. De acordo com Filho et al. (2011), a participação em associações, cooperativas e outras formas de organização coletiva permite ampliar o acesso à informação, reduzir custos de produção, aumentar o poder de negociação e viabilizar o uso compartilhado de equipamentos e insumos.

A pesquisa revelou, contudo, um baixo nível de organização entre os produtores de mandioca do município de Campos dos Goytacazes-RJ. Apenas 21,2% dos entrevistados declararam participar de alguma entidade representativa, como associações de produtores ou grupos de assentamento. Esse percentual é indicativo da fragilidade do capital social local e da baixa articulação coletiva, fatores que comprometem o fortalecimento da cadeia produtiva.

Entre os produtores que participam de associações, 62,4% reconhecem efeitos positivos, destacando benefícios como o intercâmbio de informações, a facilitação do diálogo com o poder público e o apoio mútuo entre os associados. No entanto, 37,6% demonstraram insatisfação, apontando deficiências no funcionamento das entidades e falta de resultados práticos. Esses dados evidenciam que, embora exista consciência sobre a importância da organização coletiva, ainda há fragilidade institucional e descontinuidade nas ações das associações locais.

De acordo com Borsoi (2019), a atuação de associações e cooperativas é um dos pilares para o desenvolvimento rural sustentável, pois amplia a capacidade de investimento conjunto e o acesso a políticas públicas. No entanto, quando essas instituições carecem de planejamento, gestão e representatividade efetiva, sua contribuição torna-se limitada, o que parece refletir o cenário encontrado nesta pesquisa.

a) Capacidade produtiva e escala de cultivo

A análise da estrutura produtiva reforça as limitações associadas ao baixo nível de organização. Verificou-se que 45,1% dos produtores possuem propriedades de até 4 hectares e que 69,0% destinam entre 1 e 5 hectares ao cultivo de mandioca.

Essa predominância de pequenas áreas demonstra a concentração da produção em unidades de base familiar e a dependência de mão de obra doméstica.

Durante o período crítico da pandemia de Covid-19 (2021–2022), observou-se redução na área destinada ao cultivo de mandioca: 47,8% dos produtores cultivaram até 1 hectare, enquanto no ciclo produtivo atual (2023–2024) 69,0% cultivam entre 1 e 5 hectares (Tabela 11). Essa expansão recente reflete um movimento de recuperação gradual após as restrições impostas pela crise sanitária, ainda que persistam limitações econômicas e estruturais.

Tabela 11: Tamanho da área de cultivo da mandioca no período da pandemia.

Área destinada ao cultivo de mandioca	Até 1ha	Entre 1 e 5	Entre 5 e 10ha	Não sabe
Percentual	47,8%	43,2%	4,5%	4,5%

b) Produção e sazonalidade da colheita

Os dados referentes à produtividade reforçam a influência das condições socioeconômicas e estruturais sobre o desempenho da cultura. Mais de um terço dos produtores (39,4%) informou realizar colheitas de mandioca ao longo de todo o ano, demonstrando que, mesmo em sistemas de pequena escala, há certa flexibilidade de manejo (Figura 3). Entretanto, observa-se que a produção ainda se concentra em faixas de baixo rendimento: em 2023–2024, 50,4% dos produtores obtiveram até 2 toneladas de mandioca por safra, enquanto no período pandêmico (2021–2022) mais da metade (51,4%) não ultrapassou 1 tonelada.

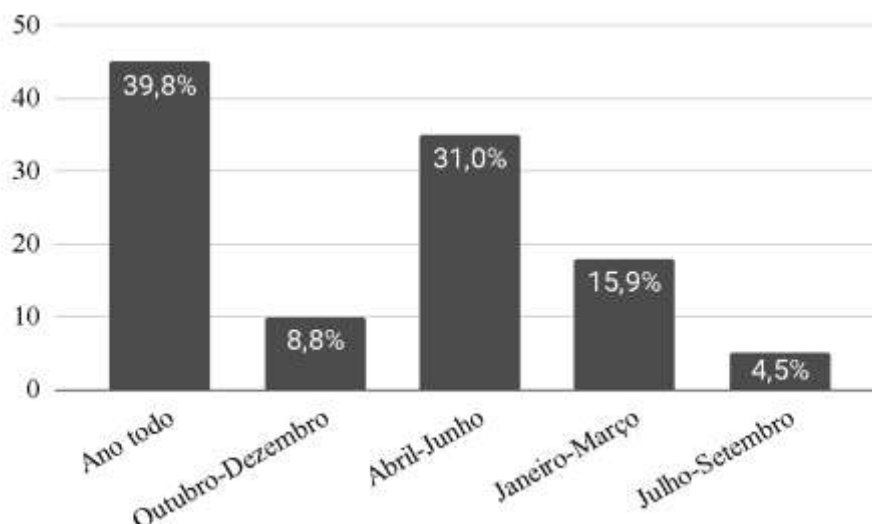


Figura 3: Estimativa de período de colheita da mandioca ao longo do ano.

O incremento na produtividade após 2022 pode ser atribuído à retomada das atividades pós-pandemia e à reestruturação gradual das unidades produtivas, mas também reflete a heterogeneidade das propriedades, especialmente quanto ao acesso a recursos, equipamentos e força de trabalho.

c) Considerações sobre o capital social e o desenvolvimento rural

A análise integrada dos dados sugere que o baixo grau de organização dos agricultores compromete a eficiência coletiva e a capacidade de resposta às demandas do mercado. A ausência de articulação social limita o compartilhamento de informações técnicas e de estratégias de comercialização, restringindo o fortalecimento da cadeia produtiva da mandioca.

Segundo Callado e Moraes Filho (2011), o capital social é um ativo essencial para a competitividade do agronegócio, pois favorece a cooperação, a inovação e a inserção dos produtores em políticas públicas e programas de fomento. No caso dos produtores de mandioca de Campos dos Goytacazes, a fragilidade das associações e a baixa confiança institucional dificultam a formação de redes colaborativas sustentáveis.

Em síntese, a organização social incipiente, aliada à pequena escala produtiva e às restrições de crédito e infraestrutura, configura um cenário de vulnerabilidade estrutural. O fortalecimento de associações e cooperativas, com apoio

técnico e institucional, apresenta-se como estratégia fundamental para promover o desenvolvimento rural sustentável e a modernização tecnológica da cadeia da mandioca no Norte Fluminense.

Estudos dos impactos de Covid-19 sobre os condicionantes tecnológicos para adoção de tecnologias na produção de mandioca no município de Campos dos Goytacazes – RJ

I. Características de produção da mandioca

a) Conservação do solo

A avaliação do uso e da conservação do solo permite identificar a percepção do produtor rural em relação às práticas desenvolvidas e recomendadas para a preservação do mesmo, considerando suas características químicas, físicas e biológicas.

Nesse contexto, identificou-se que aproximadamente 2/3 (64,6%) dos produtores realizam alguma prática de conservação do solo (adubação verde ou orgânica, rotação de culturas, plantio direto, plantio em nível ou toda atividade que visa preservar o solo) em sua área de cultivo, conforme a Figura 4.



Figura 4: Utiliza práticas de conservação do solo?

Na amostra dos que informaram realizar práticas de conservação do solo, a maior parte (34,20%) informou realizar a rotação de culturas, seguidos por aqueles (19,20%) que informaram realizar somente adubação orgânica e aqueles que realizam

adubação (orgânica ou verde) concomitante à rotação de culturas (19,20%), apresentado na Tabela 12.

Tabela 12: Práticas de conservação aplicadas na propriedade.

Quais praticas de conservação do solo são utilizadas?	Rotação de culturas	Adubação verde e Orgânica	Adubação + Rotação	Adubação orgânica	Adubação verde
Percentual	34,20%	15,10%	19,20%	19,20%	12,30%

Lima et al. (2015) constataram que a pluviometria local e as características do solo apresentam-se como fatores de extrema relevância ao se tratar de conservação do solo. A erosão hídrica, assim como o cultivo da monocultura de mandioca, traz o desgaste e empobrecimento do recurso natural, revelando que o uso dos sistemas consorciados tem sido uma prática de manejo eficiente na proteção vegetativa do solo contra a erosão, controle das plantas daninhas e no aumento de produtividade.

Verificou-se que somente 8,8% dos produtores cultivam em suas propriedades apenas a mandioca, os demais 91,2% informaram realizar o cultivo consorciado com outras culturas tais como: banana, milho, quiabo, abóbora, pastagem, cana-de-açúcar e outros. Além disso, somente 4,4 % dos produtores rurais informaram possuir erosão do solo em suas terras, enquanto os demais 95,6% alegaram não ter incidência do problema. Todos que afirmaram constatar erosão do solo informaram ocorrer de dois tipos: laminar e em sulcos.

b) Análise do solo e periodicidade

De acordo com a EMBRAPA (S.D), o cultivo da mandioca apresenta dois fatores limitantes à conservação do solo: a baixa proteção vegetal devido ao seu crescimento lento e espaçamento entre as raízes e o esgotamento do solo devido à utilização e o posterior processamento de todas as partes da cultura, das raízes às folhas. Além disso, pelo fato de a cultura ser bastante rústica e resistente aos solos pobres e ao clima quente, pouco é feito em relação a nutrição do solo e implemento de práticas agrícolas visando o enriquecimento do solo.

Nesse contexto, verificou-se que os produtores avaliados seguem tal padrão, onde 78,8% não realizam análise de solo antes de realizar o plantio da mandioca e apenas 21,2% informaram realizar o procedimento (Figura 5).

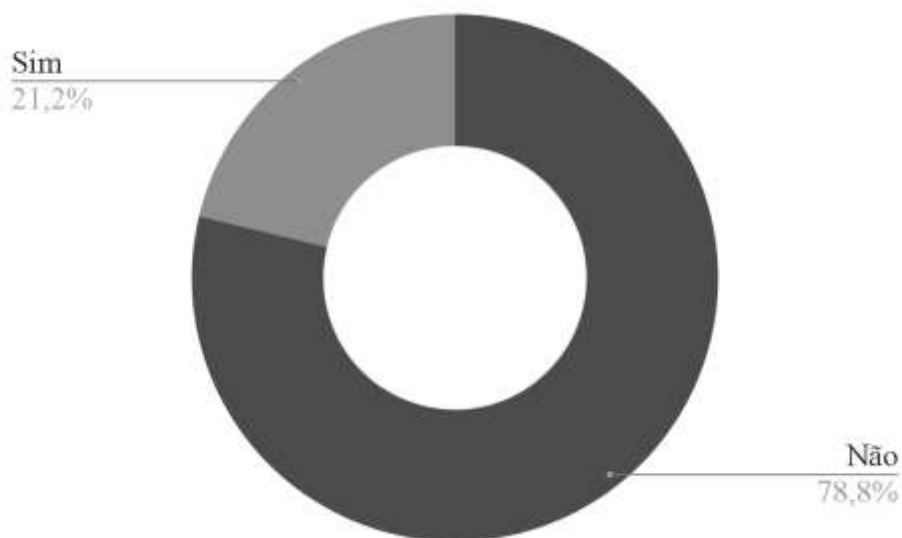


Figura 5: Percentual de utilização de práticas de manejo e conservação de solo.

Em resposta à negativa da pergunta anterior, a maioria dos produtores alega (35,40%) não realizar análise no solo antes do cultivo da mandioca devido à falta de orientação técnica, seguido por 25,70% que não alegaram não o fazer por falta de informação ou por ser muito caro (17,70%), conforme Figura 6.

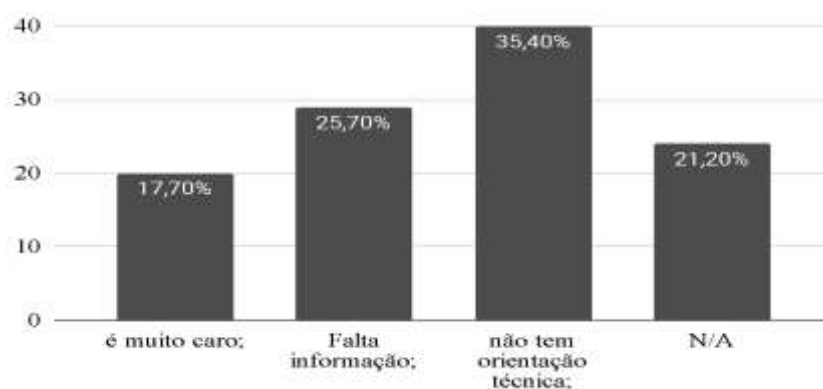


Figura 6: Por que não faz análise de solo?

Constatou-se ainda que somente 4,4% dos produtores recebem auxílio técnico e extensão rural (ATER) para a execução de suas práticas agrícolas e, geralmente, essa assistência é fornecida com frequência anual.

Sendo esse cenário comum em diversas regiões do país, uma importante ferramenta foi desenvolvida ano de 2020 pela EMBRAPA em parceria com outras instituições de auxílio e fomento à agricultura: a plataforma digital ATER+. Ela tem o objetivo de disponibilizar informação relevante e facilitada aos agricultores, a fim de contribuir no desenvolvimento da cadeia produtiva da mandioca. No portal são disponibilizadas informações sintetizadas com alto nível de confiabilidade, tratando de temas como recomendações de boas práticas na mandiocultura para melhorar a produtividade e reduzir custos até desafios, oportunidades e demandas tecnológicas do setor (EMBRAPA, 2023).

c) Utilização de corretivos e fertilizantes no solo

A utilização de insumos para a correção e a fertilização do solo é um indicativo para avaliar o nível de tecnologias empegadas na produção agrícola. No caso em tela, verificou-se que 61,1% dos produtores rurais de mandiocultura do município de Campos dos Goytacazes não fazem uso de calcário para correção do pH do solo e, somente, 8,8% o utilizam regularmente (Tabela 13). Além disso, foi identificada baixa aplicação de NPK e outros fertilizantes nos solos de cultivo da mandioca, onde somente 34,5% dos produtores informaram utilizar regularmente os insumos, enquanto 38,9% do público avaliado afirmou nunca os utilizar (Tabela 13).

Mesmo tendo evidências de que a produção de mandioca exige grande extração de nitrogênio do solo e, geralmente, é cultivada em solos com baixo teor de matéria orgânica, verificou-se em diversas regiões que a utilização de fertilizantes a base deste nutriente é pouco frequente (Carvalho et al., 2007). A informação foi corroborada nesta pesquisa ao obter baixo nível de adesão por parte dos produtores rurais que informaram fazer uso regular do insumo.

Além disso, a demanda do potássio no solo para o cultivo de mandioca é tão alta quanto à de nitrogênio. Entretanto, os solos da mandiocultura apresentam baixa capacidade de renovar o potássio trocável do solo e, por isso, o esgotamento do nutriente ocorre rapidamente (Carvalho et al., 2007).

Tabela 13: Nível de adoção de insumos tecnológicos no cultivo de mandioca em Campos dos Goytacazes.

Utiliza calcário no solo?	Não	Às vezes	Regularmente
Percentual	61,1%	30,1%	8,8%
Utiliza NPK ou fertilizante mineral no solo?	Não	Às vezes	Regularmente
Percentual	38,9%	26,5%	34,5%

Borsoi (2019) verificou em seu estudo que 74,5% dos produtores de mandioca do município de Campos dos Goytacazes não utilizavam NPK e outros fertilizantes nos solos e relacionou o dado à queda da produtividade de mandioca na região. Apesar da utilização dos insumos ter apresentado um percentual mais elevado (Tabela 13) que no estudo feito por Borsoi (12,70%), o dado ainda revela baixa empregabilidade de tecnologias visadas à nutrição do solo.

Foi realizado ainda um levantamento sobre o emprego de matéria orgânica como adubo para o solo e verificou-se que os produtores utilizam regularmente o insumo em suas áreas de cultivo. O dado revela que a matéria orgânica é o principal insumo agrícola empregado nas áreas de mandiocultura. Tal evidência pode ser explicada pela facilidade do acesso a este insumo e pelo baixo custo envolvido em sua aplicação. Entretanto, para uso exclusivo da adubação orgânica exige-se que esta seja realizada em quantidade apropriada para a demanda da planta. De todo modo, os resultados obtidos na pesquisa revelam baixa aplicação de insumos agrícolas no solo, evidenciando baixo nível tecnológico e, certamente, consequente queda na produtividade da mandioca.

d) Utilização de máquinas e equipamentos

Identificar o grau de mecanização e os tipos de equipamentos utilizados pelos agricultores permite avaliar o emprego de tecnologias capazes de aumentar a eficiência da produção. Nesse sentido, foi verificado que apenas $\frac{1}{4}$ da amostra avaliada realiza o cultivo de mandioca de forma manual (Tabela 14), dependendo totalmente de força de trabalho humano para a execução das atividades. Apesar da

maioria dos produtores fazerem uso de máquinas e equipamentos mecanizados (69,90%) ou combinados com o de tração animal (4,4%), esse dado ainda é expressivo visto os impactos negativos relacionados à maior demanda de mão de obra, perdas no cultivo e limitações na produtividade da mandiocultura.

Tabela 14: Quais tipos de máquinas e equipamentos são utilizados no cultivo da mandioca?

Tipos de máquinas e equipamentos utilizados no cultivo	Tração animal	Mecânica	Animal + Mecânica	Manual
Percentual	-	69,90%	4,40%	25,7%

Borsoi (2019) verificou na sua pesquisa um percentual de uso de maquinários e equipamentos manuais similar (22,30%) ao encontrado nesse estudo. Além disso, registrou também um quantitativo de 18,5% de produtores que faziam uso da tração animal para suas práticas agrícolas, concluindo que tais dados revelam baixo nível de tecnologia empregada no campo e forte dependência de força de trabalho para a execução das atividades, limitando a capacidade produtiva dos agricultores e caracterizando o uso intensivo e extrativista da terra.

Apesar de não ter sido selecionado como único método utilizado na mandiocultura, a tração animal para uso de máquinas e equipamentos apareceu em 4,40% das respostas, associada ao uso conjunto com equipamentos mecânicos. Seu emprego está fortemente associado às propriedades pequenas, sendo usado principalmente por produtores descapitalizados (Fialho e Vieira, 2013).

Em relação ao emprego de máquinas e equipamentos mecânicos, a maioria dos produtores (69,9%) sinalizou realizar a operação conjunta da aração e da gradagem do solo, seguidos por 21,2% que informaram somente aração (Tabela 15).

Tabela 15: Tipos de operações mecanizadas são realizadas no cultivo da mandioca

Quais tipos de operação mecânicas são realizadas?	Aração	Gradagem	Ambas
Percentual	21,2%	8,80%	69,9%

Verificou-se também que tais maquinários e equipamentos são, geralmente, obtidos por meio do aluguel de vizinhos/terceiros (47,80%) e por meio da prefeitura municipal (30,10%) (Figura 7). Já os baixos percentuais relacionados ao uso de maquinários e equipamentos próprios (13,3%) ou provenientes de associação (4,4%), revelam baixo poder aquisitivo e organização social fragilizada.

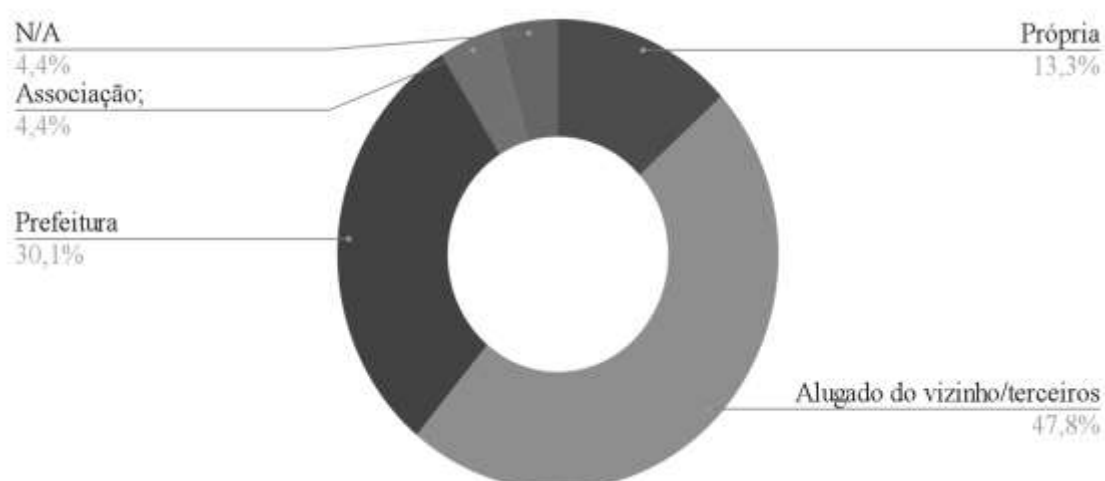


Figura 7: Qual a procedência da máquina ou equipamento?

Durante o período da pandemia de covid-19, as relações sociais e de comercialização sofreram grandes restrições. As medidas orientadas pelo Governo Federal exigiam afastamento social como forma de conter e evitar a dispersão da doença no país. Entretanto, diversos setores da economia sofreram quedas bruscas em seu faturamento e produtividade. A agricultura familiar não ficou de fora desse contexto. Foram registradas diversas perdas familiares e de mão de obra no campo.

Além disso, as interações sociais e atuação das associações foram limitadas no período, impactando diretamente na fonte de informação, auxílio técnico,

fornecimento de maquinários, compartilhamento de equipamentos e de insumos para o cultivo da mandioca em 11,50% das propriedades rurais avaliadas (Tabela 16).

Tabela 16: Durante a pandemia de Covid-19 houve dificuldade na utilização de práticas, técnicas, máquinas ou equipamentos?

Dificuldade durante a pandemia de Covid-19 no uso de praticas, técnicas, maquinários ou equipamentos	Sim	Não	N/A
Percentual	11,50%	85,00%	3,50%

O grupo que revelou ter sido impactado no período da pandemia de Covid-19, alegou que houve grande dificuldade para alugar maquinários, que o contato com a prefeitura e prestadores de serviço não funcionava adequadamente e que não houve assistência por parte da prefeitura. Já o grupo que alegou não ter tido grande impacto no período, justificou possuir maquinário próprio, ter facilidade de acesso ao maquinário emprestado ou não ter o hábito de utilizá-los.

e) Espaçamento e variedades utilizadas no plantio

Verificou-se que as manivas de mandioca utilizadas no plantio são em sua maioria (82,30%) de obtenção própria do agricultor. Os demais alegaram obter através de vizinhos (4,40%) ou de terceiros (13,30%). Além disso, o sistema de espaçamento mais empregado entre os produtores avaliados é o entre linhas (57,50%), seguido pelo entre linhas e covas (21,30%) conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17: Origem das manivas e tipo de plantio realizado

Origem das manivas para o plantio	Própria	Vizinhos	Terceiros
Percentual	82,30%	4,40%	13,30%
Tipo de espaçamento que utiliza durante o plantio da mandioca	Entre linhas	Entre linhas e covas	Sem espaçamento predefinido
Percentual	57,50%	21,30%	21,20%

Houve aqueles que afirmaram não realizar o plantio com espaçamento predefinido (21,20%), enterrando-os ao acaso.

Segundo Fialho e Vieira (2013), o arranjo das manivas durante o plantio é determinante na competição intraespecífica e interespecífica (daninhas), devido aos fatores de sobrevivência, tais como: água, luz e nutrientes. Portanto, a recomendação para o plantio é que seja realizado em fileiras simples, com espaçamento de 1,0 a 1,2 m entre linhas e de 0,60 a 1,0 m entre covas, para obtenção de melhores resultados.

Diante dessa afirmação, verificou-se que o tipo de espaçamento mais empregado é o de 1,0 m x 1,0 m, informado por 53,20% dos produtores avaliados (Tabela 18). Além disso, verificou-se ainda que 43,10% dos produtores realizam o plantio com espaçamentos inadequados, seja excedente ou abaixo do ideal, sinalizando baixo nível de orientação e instrução tecnológica.

Tabela 18: Espaçamento utilizado entre linhas e entre linhas x covas.

Qual espaçamento utilizado?	80cm x 80cm	90cm x 90cm	1m x 1m	1m x 0,8 m	1,2m x 1,2m	1,5m x 1,5m
Percentual	15,00%	8,40%	53,20%	3,70%	4,70%	15,00%

Borsoi (2019) também identificou em sua pesquisa um elevado percentual (40,80%) de produtores de mandioca que estavam realizando o espaçamento das

manivas de forma equivocada, colaborando para as perdas e limitações produtivas da raiz. Além do espaçamento adequado, técnicas agronômicas tecnológicas, tais como correção do pH do solo, adubação, seleção das manivas e controle de pragas, são fundamentais para o sucesso na agricultura familiar (Guimarães et al.,2022).

No tocante ao ciclo produtivo da mandioca, 46,90% dos produtores rurais alegaram ocorrer entre 8 e 10 meses, seguidos por 22,20% que informaram levar menos de 8 meses até que as manivas estejam no ponto de colheita (Figura 8). Tais períodos de ciclo estão também associados ao período do cultivo das manivas, características do solo, uso de maquinários e equipamentos no processo e variedade utilizada.

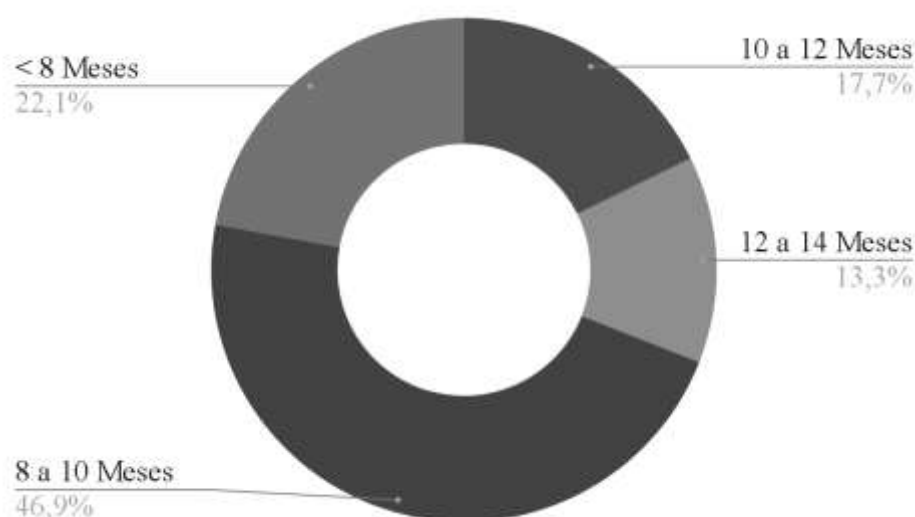


Figura 8: Qual ciclo da mandioca?

De acordo com Nascimento et al. (2024), a rede de troca de variedades da espécie é indispensável para a conservação e disseminação genética da mesma. Sua propagação favorece o enriquecimento dos sistemas de produção e garante maior adaptação da cultura aos diferentes ambientes e tecnologias disponíveis.

No levantamento realizado entre os produtores, verificou-se ampla variedade de mandioca cultivada por eles, inclusive dentro da mesma propriedade, tais quais: pretinha, cacau violeta, amarela, rosinha, pão de chile, manteiga, branquinha, alagoana e folha larga. O dado aponta que a utilização de variedades da espécie entre

os produtores campistas favorece a disseminação da raiz e adaptabilidade dela às diferentes características do solo.

f) Manejo e tratos culturais

A avaliação do manejo e tratos culturais empregados pelos agricultores permitiram identificar a incidência de pragas e doenças no cultivo da mandioca em 77,90% das propriedades avaliadas (Tabela 19). A presença dessas pragas está fortemente associada à ausência do uso de defensivos agrícolas, resultando em perdas produtivas que podem ocorrer na ordem de 20 a 80% (Schimitt 2002 apud Sagrillo et al., 2010). Tal informação foi corroborada na área de estudo, tendo sido observado que apenas 17,70% dos produtores afirmaram utilizar os defensivos agrícolas regularmente em seus cultivos, enquanto os demais informaram fazer esporadicamente ou não fazê-lo.

Tabela 19: Presença de pragas na agricultura e uso de defensivos agrícolas.

Ocorrência de pragas na lavoura	Sim		Não
Percentual	77,90%		22,10%
Utiliza defensivos agrícolas no combate de pragas e doenças?	Não	Às vezes	Regularmente
Percentual	47,80%	34,50%	17,70%

Borsoi (2019) também verificou em seu estudo a relação entre a incidência de pragas na agricultura e a ausência da utilização dos defensivos agrícolas, comprometendo a produção e a rentabilidade da lavoura de mandioca ao longo de seu ciclo.

Em relação às perdas na área de cultivo, os produtores rurais alegaram ainda observar maior perda durante o ciclo produtivo da mandioca (43,40%). O percentual aliado às perdas ocorrentes durante a colheita (4,40%) compromete quase metade da capacidade produtiva cultivada (Tabela 20). Além disso, constatou-se ainda que a praga de maior incidência na área de estudo é a lagarta mandarová, presente em 67,90% das propriedades.

Tabela 20: Identificação de perdas e pragas na lavoura.

Perdas observadas na lavoura	Na colheita	No ciclo produtivo	Não há perdas	
Percentual	4,40%	43,40%	52,20%	
Identificação de pragas/doenças mais frequentes na área de cultivo	Cochonilha, lagartas e formigas	Lagartas Mandarová	Nematoides	N/A
Percentual	4,60%	67,90%	4,60%	22,90%

O controle das plantas invasoras é realizado em 56,50% das propriedades através da capina da mandioca, seguidos por 22,10% que alegaram fazê-lo com o uso de produtos químicos (Figura 9). Tal controle é fundamental para o sucesso produtivo da mandioca, uma vez que essas plantas invasoras competem diretamente por recursos como água, luz e nutrientes do solo.

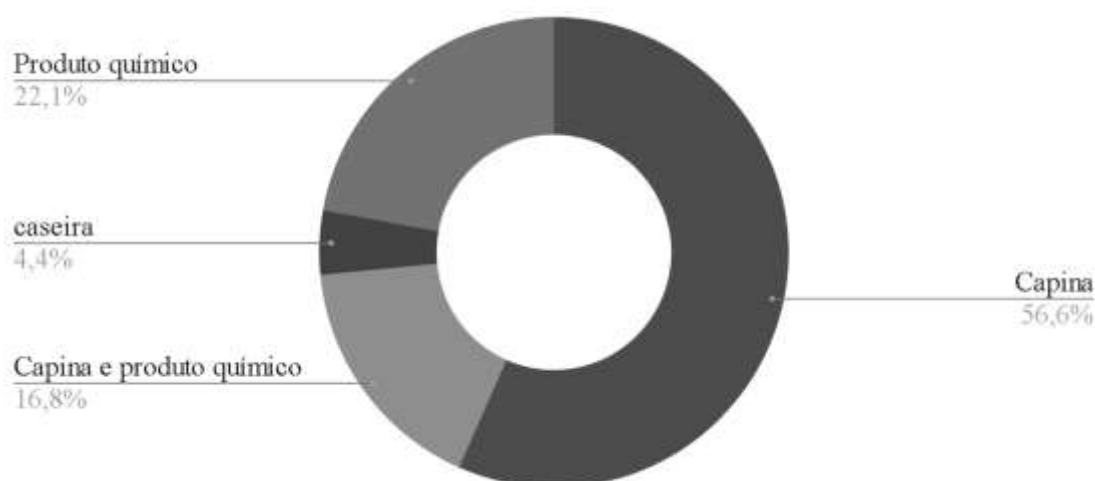


Figura 9: Como é realizado o controle de plantas invasoras.

Fialho e Vieira (2013) afirmam que o grau de competição encontrado na área de cultivo determina a intensidade dos danos sobre a produtividade da mandioca, dependendo ainda das características das espécies invasoras.

De acordo com o conceito trazido pelo Trio da produtividade na cultura da mandioca, a adoção de três práticas simples de manejo, como a seleção e preparo do material para o plantio, adequação do arranjo espacial e uso de tratos culturais, é capaz de aumentar a produtividade do cultivo. O uso dessa tecnologia apresenta vantagens para o agricultor, aumentando a produtividade e renda, a demanda por funcionários e a segurança alimentar (Munoz et.al, 2025).

g) Mão de obra

A fonte de mão de obra nas propriedades avaliadas é majoritariamente familiar (82,30%), tendo sido verificado que as condicionantes socioeconômicas interferem diretamente em tal dado, seja pela dificuldade financeira, pela baixa produtividade da mandioca relacionada às pequenas áreas de cultivo ou por questões culturais. Além disso, confirmou-se ainda que em 91,20% das propriedades não há emprego de mão de obra de vizinhos, conforme Tabela 21. O dado sugere baixa interação social entre os produtores avaliados, seja na contratação de mão de obra, seja na parceria para trabalhos colaborativos entre eles. Esse fato implica ainda na redução do compartilhamento de conhecimentos, de variabilidades das manivas de mandioca e de maquinários e insumos utilizados no cultivo.

Tabela 21: Fonte de mão de obra nas propriedades.

Tipo de mão de obra utilizada na produção?	Familiar	Terceiros	Familiar + Terceiros
Percentual	82,30%	-	17,70%
Uso de mão de obra de vizinho	Sim		Não
Percentual	8,80%		91,20%

De acordo com Nascimento et al. (2024), a busca por práticas agrícolas mais eficientes, com a utilização de tecnologias e novas experiências têm impactado na força de trabalho no âmbito da agricultura familiar, uma vez que parte dos membros deixam as atividades rurais em busca de formação acadêmica. Em contrapartida, os agricultores são obrigados a buscar mão de obra externa para suprir suas demandas

seja por meio de contratação temporária de funcionários, seja por acordos de trocas de serviços.

Durante o período de enfrentamento da pandemia de Covid-19, as interações sociais estiveram ainda mais limitadas, impactando em 26,50% das propriedades que tiveram entraves na contratação de mão de obra externa (Figura 10). O agricultor amostrado que informou tal dificuldade alegou ter sido impactado pelo fechamento das feiras de roça, do uso de mão de obra apenas dos membros que compunham o grupo familiar, do medo da exposição à doença e também da realização de quarentena devido à presença de membros idosos em sua família.

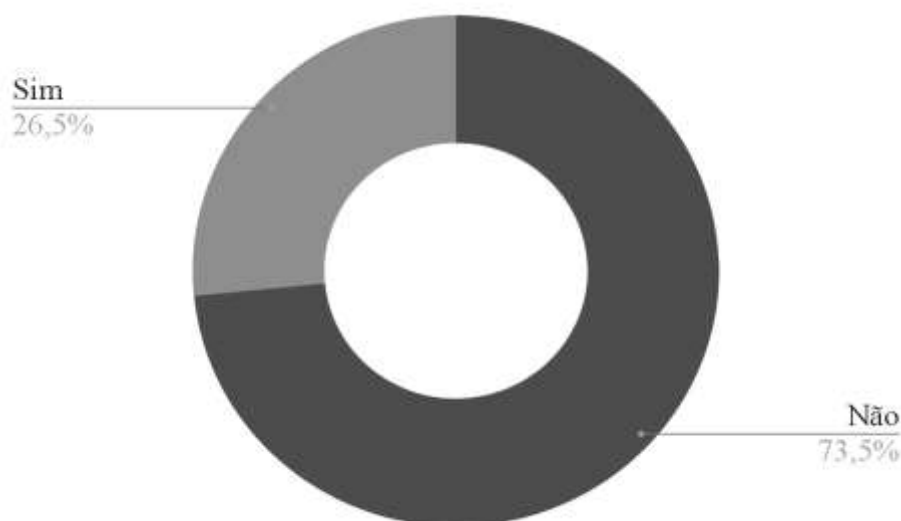


Figura 10: Foram encontrados entraves para a contratação de mão de obra durante a pandemia de Covid-19?

h) Serviços de apoio e mecanismos de coordenação: crédito, ATER, associativismo

Os serviços de apoio e coordenação das atividades agrícolas impulsionam a capacitação do agricultor e o acesso às tecnologias disponíveis a fim de aumentar a produtividade e rentabilidade do cultivo. Entretanto, verificou-se que apenas 4,40% dos produtores de mandioca avaliados nesse estudo utilizam a assistência técnica e extensão rural (ATER) do município. Constatou-se ainda que a assistência local é oferecida pela EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, na periodicidade anual. Além da baixa adesão a ATER, foi possível observar que menos

Tabela 23: Benefícios de participar de associações.

Benefícios das associações	Comunicação com a prefeitura	Compartilhamento de informações	Associação do assentamento	Não funciona
Percentual	20,80%	20,80%	20,80%	37,50%

Outro serviço de incentivo e apoio aos produtores rurais, às cooperativas e às empresas do setor agropecuário é o fornecimento do crédito rural. Tratando-se de um conjunto de recursos financeiros concedidos por empresas públicas e privadas, podendo contar ainda com subsídios do governo para facilitar o seu acesso (BRASIL, 2025).

Nesse contexto, verificou-se baixíssima adesão aos recursos financeiros de incentivo aos produtores, quando somente 4,40% da amostra avaliada informou ter acesso a ele, enquanto os demais 95,60% alegaram não o utilizar. O dado foi justificado pelas dificuldades associadas aos juros elevados, burocracia no procedimento, falta de regularização fundiária e falta de conhecimento sobre o recurso (Tabela 24). Além disso, tiveram aqueles que ainda informaram não precisar do crédito rural (41,60%). Ademais, todos que informaram utilizar o crédito rural disseram que o fazem raramente.

Tabela 24: Dificuldades relacionadas ao acesso do crédito rural.

Dificuldades encontradas	Juros elevados	Burocracia	Falta de conhecimento	Regularização	Não precisou
Percentual	13,90%	13,00%	13,00%	18,50	41,6%

Esse cenário foi ainda pior durante a pandemia de covid-19, quando as interações sociais sofreram restrições e 22,10% dos produtores rurais alegam ter tido dificuldade no acesso aos créditos, ao associativismo e à assistência técnica e extensão rural. Os outros 56,60% dos produtores não alegaram ter sofrido dificuldade neste período e 21,20% não souberam responder. De acordo com as informações

contidas na Tabela 25, as dificuldades encontradas por estes produtores ao longo da pandemia foram: burocracia, as restrições provenientes da pandemia, a falta de pessoas que pudessem ajudar e em todos os aspectos possíveis.

Tabela 25: Dificuldades encontradas durante a pandemia de Covid-19 para o acesso ao crédito rural, Ater e associativismo.

Dificuldades encontradas	Todas possíveis	Burocracia	Falta de ajuda	A pandemia	Não teve
Percentual	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%

Por fim, os produtores rurais foram questionados ainda sobre a participação nos programas de aquisição de alimentos (PAA) e nacional de alimentação escolar (PNAE). Ambos são programas do Governo Federal em incentivo à agricultura familiar, através da compra de alimentos direto dos agricultores, garantindo não só a renda à classe, mas também oferta de alimentos saudáveis para a população em situação de vulnerabilidade e estudantes da educação básica (MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2025).

O PAA visa à compra de alimentos exclusivamente da agricultura familiar para doar às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional, enquanto o PNAE possui foco na alimentação escolar, possuindo como diretriz a aquisição mínima de 30% de alimentos provenientes da agricultura familiar (BRASIL, 2024). Nessa ótica, constatou-se baixa participação dos produtores avaliados em tais programas, onde somente 4,40% dos produtores informaram participar do PAA e 13,30% informaram participar do PNAE, conforme a Tabela 26.

Tabela 26: Participação no PAA e PNAE.

Participação no PAA	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	4,40%	82,30%	13,30%
Participação no PNAE	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	13,30%	83,20	3,50%

De Moura, De Melo e Dionísio (2023), relataram que o PNAE e o PAA são importantes políticas públicas sociais no Brasil, que refletem na economia e no acesso a alimentos produzidos por meio da agricultura familiar, fomentando a segurança alimentar e também o desenvolvimento sustentável no país. Entretanto, durante o período de enfrentamento da pandemia de Covid-19 (2020-2022) houve um aumento de 9,40% para 18,10% da fome entre crianças abaixo de 10 anos. Além disso, apontou ainda que, em números gerais, 58,70% da população brasileira vive com algum grau de insegurança alimentar (REDE PENSAA, 2022).

i) **Marco legal, regulamentação e benefícios sociais**

O acesso aos benefícios e investimentos no setor agropecuário está intimamente ligado à legalização de sua propriedade e às transações comerciais de escoamento dos produtos. Nesse contexto, verificou-se baixa adesão por parte dos produtores na busca pela legalização e regularização de instrumentos tais como: o cadastro ambiental rural, a declaração de aptidão de agricultor e a inscrição estadual devidamente registradas e ativas.

Foi constatado que somente 31,00% dos produtores possuem declaração de aptidão para a agricultura familiar (Tabela 27). De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022), a declaração comprova a condição de agricultor familiar e permite o acesso a políticas públicas, como crédito, assistência técnica e programas governamentais. Além disso, verificou-se que menos de ¼ da amostra avaliada (22,10%) possui o Cadastro Ambiental Rural (CAR) de suas propriedades. Tal cadastro é realizado por meio eletrônico, sendo obrigatório para

todas as propriedades rurais do Brasil, com o intuito de integrar dados ambientais e fundiários para controle, monitoramento e planejamento ambiental.

Foi verificado ainda que somente 22,10% dos produtores possuem inscrição estadual para legalização de suas atividades comerciais (Tabela 27). Tal instrumento permite que sejam emitidas notas fiscais, comprovação de renda, acesso aos benefícios fiscais, além de facilitar a obtenção de crédito, financiamentos e seguros (NAGRO, 2022).

Tabela 27: Instrumentos de regularização fundiária.

Produtores que possuem declaração de aptidão	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	31,00%	39,80%	29,20%
Produtores que possuem cadastro ambiental rural	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	22,10%	43,40%	34,50%
Produtores que possuem inscrição estadual	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	22,10%	31,00%	46,90%

Vale destacar que o percentual de produtores que não souberam informar sobre a regularização de tais instrumentos apresentou-se relativamente alto, chegando até 46,90% da amostra. Isso corrobora com a dificuldade apresentada por eles na aquisição de crédito rural e outros benefícios rurais, além de demonstrar falta de conhecimento e administração da atividade rural.

Outro instrumento de regularização ambiental avaliado foi a existência de outorga para uso de água na irrigação, onde somente 4,40% dos produtores informaram o possuir (Figura 11). Apesar de o percentual revelar-se baixo, existem alguns fatores que esclarecem tal fato, como, por exemplo, a existência do recurso hídrico nas propriedades, através de lagos, riachos, fontes e outros. Além disso, por

se tratar de um cultivo bastante resistente ao solo pobre e de baixa umidade, o simples plantio em períodos chuvosos já é suficiente para o sucesso produtivo da mandioca.

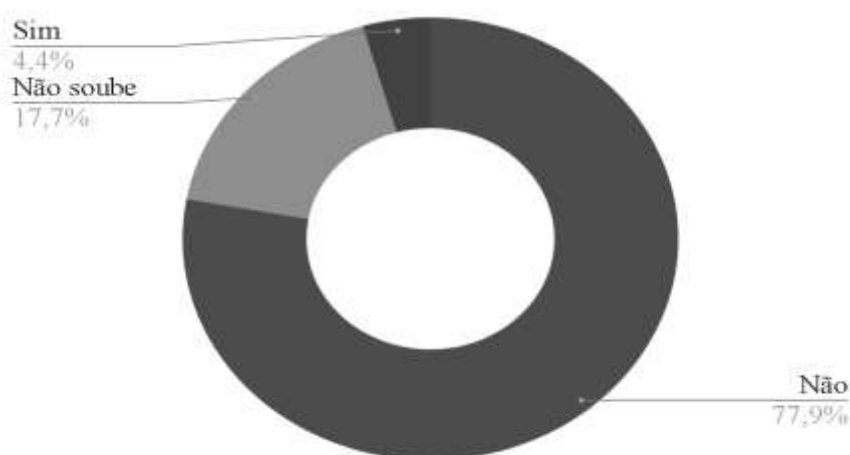


Figura 11: Possui outorga (permissão - INEA) para irrigação da produção?

Foi levantado ainda o acesso dos produtores aos benefícios sociais fornecidos pelo governo, tais como bolsa família (subsídio do governo federal) e o cartão Goytacá (subsídio municipal), onde constatou-se maior acessibilidade entre os produtores ao subsídio federal, representando quase metade da amostra (43,40%) enquanto o subsídio municipal é recebido por 13,30% dos produtores, conforme a Tabela 28.

Tabela 28: Acesso aos benefícios sociais

Produtores que recebem bolsa família	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	43,40%	52,20%	4,40%
Produtores que recebem cartão Goytacá	Sim	Não	Não souberam informar
Percentual	13,30%	82,30%	4,40%

Por fim, os produtores foram indagados sobre o recebimento de outros incentivos financeiros, onde somente 8,80% informaram receber aposentadoria, enquanto os demais 91,20% informaram não receber outro incentivo.

II. Características de transformação

Avaliando as características empregadas na transformação da mandioca pelos produtores em Campos dos Goytacazes, verificou-se que todos eles realizam sua colheita de forma manual, sem a utilização de maquinários e equipamentos mecanizados. Mais da metade da amostra (52,2%) informou ainda que realiza algum tipo de beneficiamento do produto antes da sua venda, tais como: descasque da mandioca, fabricação de farinha, fabricação do polvilho e a própria venda aos atravessadores quando as ramas são menores que o desejado (Tabela 29). A comercialização das raízes que não apresentam características adequadas ao beneficiamento ou à venda direta do produto é uma tática de aproveitamento e de valorização do mesmo, visto que apesar de não atingir o resultado esperado não haverá perda total do investimento realizado pelo agricultor, pois o produto será posteriormente revendido pelos atravessadores, por um preço menor, para serem destinados a outras finalidades.

Tabela 29: Características de transformação da mandioca.

Realiza beneficiamento da mandioca antes da venda	Sim		Não		
Percentual	52,20%		47,80%		
Tipo de beneficiamento	Polvilho	Farinha	Mandioca descascada	Beneficia quando pequena e revende	
Percentual	6,30%	7,70%	83,30%	3,00%	
Realiza padronização da mandioca	Sim		Não		
Percentual	43,40%		56,60%		
Tipo de padronização	Tamanho	Tamanho e diâmetro	Mandioca de mesa	Manual	N/A
Percentual	25,70%	8,80%	4,40%	0,90%	60,20%

Ainda na Tabela 18 é possível observar que 43,40% desses mesmos produtores alegaram realizar a padronização visual da raiz, seja por tamanho, diâmetro ou por ambos os critérios. Entretanto, foi possível observar que a maioria (60,20%) informou não realizar nenhuma das opções apresentadas no questionário, seja por não o realizar ou por simplesmente fazer de outra forma, visto que o percentual de produtores que alegaram anteriormente não padronizar a raiz foi inferior a esse último dado. Outro ponto que merece destaque foi o percentual de produtores que apresentaram respostas indiretas à pergunta (5,30%), revelando certa falta de compreensão do questionamento e até mesmo dos procedimentos empregados por eles.

CONCLUSÕES

A Covid-19 intensificou vulnerabilidades socioeconômicas da mandiocultura no Norte Fluminense, como baixa escolaridade, acesso quase inexistente à assistência técnica e reduzida utilização de crédito rural. A dependência do Auxílio Emergencial e a redução temporária das áreas cultivadas evidenciam impacto direto sobre a capacidade produtiva e financeira das unidades familiares.

Apesar da elevada experiência agrícola dos produtores, fatores como baixa capitalização, aversão ao risco e insegurança institucional restringem investimentos em inovação. Assim, confirma-se que os determinantes socioeconômicos influenciam diretamente a adoção de tecnologias e o desempenho produtivo, atendendo aos objetivos específicos do estudo.

O uso limitado de análise de solo, corretivos, fertilizantes minerais e mecanização própria, além de manejo fitossanitário irregular. Esses fatores explicam a estagnação produtiva e demonstram que os condicionantes tecnológicos impactam diretamente a eficiência da cadeia produtiva.

A baixa participação em associações, o acesso restrito a ATER e a limitada inserção em programas como PAA e PNAE evidenciam fragilidade institucional e reduzido capital social, dificultando a agregação de valor e o fortalecimento da cadeia produtiva.

Embora a atividade tenha demonstrado retomada gradual no pós-pandemia, a permanência em um modelo tradicional limita ganhos de produtividade e renda. A modernização da mandiocultura regional depende de políticas integradas voltadas a regularização fundiária, ampliação da assistência técnica, acesso ao crédito e fortalecimento do associativismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alpino, T.M.A. (2020) COVID-19 e (in) segurança alimentar e nutricional: ações do Governo Federal brasileiro na pandemia frente aos desmontes orçamentários e institucionais. *Cadernos de Saúde Pública*, 36:e00161320.

Ayache, G.E., Pedrinho, D.R., Reis Neto, J.F. (2021) Descrição das condições socioeconômicas e processo de produção da farinha de mandioca da Colônia do Pulador, Anastácio, MS. *UNICIÊNCIAS*, 25:70-76.

Barros, G.S.C. (coord.) (2004) Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial de mandioca no estado de São Paulo. São Paulo: SEBRAE; Piracicaba: ESALQ/CEPEA.

Barros, L.P., Oliveira, S.C., Simon, E.J., Pigatto, G. (2006) Caracterização da produção de mandioca e formas de inserção no mercado da região alta paulista. XLIV Congresso da SOBER, Fortaleza. 1:04-07.

Borsatto, R.S., Grigoletto, F., Martensen, A.C. (2022) Respostas dos municípios para garantir segurança alimentar e nutricional em tempo de pandemia. Universidade Federal de Pernambuco. 1:36-37.

Borsoi, T.N. (2019) Diagnóstico da cadeia produtiva da mandioca no Município de Campos dos Goytacazes-RJ sob a ótica de fatores socioeconômicos, tecnológicos e comerciais. Doutorado em Produção Vegetal - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes - RJ. 2:27-29.

BRASIL. (2006) Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN). Brasília: Presidência da República.

BRASIL. (2022) Emissão da Declaração de Aptidão ao Programa Nacional da Agricultura Familiar será encerrada em outubro. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

BRASIL. (2024) Programa de Aquisição de Alimentos. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-de-aquisicao-de-alimentos>. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2021) Agrostat – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Brasília: MAPA. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat>. Acesso em: abril, 2025.

BRASIL. Ministério da Fazenda. (2025) Crédito rural. Brasília: Ministério da Fazenda. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/politica-economica/credito-rural>. Acesso em: maio, 2026.

Buainain, A.M. (1997) Recomendações para a formulação de uma política de fortalecimento da agricultura familiar no Brasil. Campinas: FAO/INCRA.

Buainain, A.M., Souza Filho, H.M., Silveira, J.M. (2002) Agricultura familiar e condicionantes da adoção de tecnologias agrícolas. *In*: Lima, D.M.A., Wilkinson, J. (Org.). Inovação nas tradições da agricultura familiar. Brasília: CNPq/Paralelo, p.15.
Callado, A.C.E., Moraes Filho, R.A. (2011) Gestão empresarial no agronegócio. *In*: Callado, A.C.E. (Org.). Agronegócio. São Paulo: Atlas.

Cardoso, C.E.L. (2003) Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil. Doutorado. ESALQ, Piracicaba.

Carvalho, F.M. et al. (2007) Manejo de solo em cultivo com mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. *Ciência e Agrotecnologia*, 31:378-384.

Carvalho, F.M., Viana, A.E.S., Cardoso, C.E.L., Matsumoto, S.N., Gomes, I.R. (2009) Sistemas de produção de mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. *Bragantia*, 68:699-702.

Chisté, R.C., Cohen, K.O. (2006) Estudo do processo de fabricação da farinha de mandioca. Documentos 267, Embrapa Amazônia Oriental.

Conceição, J.C.P.R., Araújo, P.F.C., Conceição, P.H.Z. (2006) Influência de variáveis representativas de capital humano na adoção de inovações tecnológicas na agricultura brasileira. Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, Quito.

Davis, J.H., Goldberg, R.A. (1957) A Concept of Agribusiness. Boston: Harvard University; Disponível em: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.32106006105123&seq=10>. Acesso em: 10 abr. 2025.

De Melo, C.J.M., Santos, R.A., Pereira, L.F., Costa, M.B., Almeida, T.S. (2022) A cadeia produtiva familiar da mandioca em Rondônia. *Humanidades & Inovação*, 9(1):313–328.

De Moura, M.D., De Melo, A.L.B., Dionisio, L.S. (2023) O fomento à agricultura familiar no âmbito do PNAE e PAA. *Revista Contemporânea*, 3:9737-9752.

De Souza Filho, H.M., Pereira, A.L., Costa, R.S., Martins, F.G., Oliveira, P.T. (2011) Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 28(1):223–255.

Deimling, M.F., Barichello, R., Braz, R.J., Bieger, B., Filho, N.C. (2015) Agricultura familiar e as relações na comercialização da produção. *Revista Interciência*, 40(7).

Delgado, G.C. (2005) A questão agrária no Brasil: 1950-2003. *In*: Jaccoud, L. (Org.). *Questão Social e Políticas Sociais no Brasil Contemporâneo*. Brasília: Ipea. 21(1).

Dos Anjos, R.S., GOMES, I.R. (2023) A agroindústria de mandioca no território brasileiro. *Estudos Geográficos*, 21:136-150.

Dos Santos Neto, J.P. et al. (2024) Fortalecimento da cadeia produtiva da mandioca. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 22(12).

EDITORIAL BOARD/WASHINGTON POST. (2020) While coronavirus deaths spike in Brazil, Bolsonaro wars with his enemies. *The Washington Post*. 1-5.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2021) Mandioca. Agência de Informação Tecnológica. Brasília: Embrapa. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: março. 2025.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2023) ATER digital e seus benefícios. Brasília: Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: fev. 2025.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2023) Mandioca. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas: Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura>. Acesso em: julho. 2025.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022) Anticipating the impacts of COVID-19 in humanitarian and food crisis contexts. DOI: 10.4060/CA8464EN.

Fialho, J.F., Vieira, E.A. (2013) Mandioca no Cerrado: orientações técnicas. Brasília: Embrapa. 2-15.

Fialho, J.F., Vieira, E.A. (2020) Seleção participativa de variedades de mandioca na agricultura familiar. Planaltina: Embrapa Cerrados. 7-10.

Filho, H.M.S., Buainain, A.M., Silveira, J.M.F.J., Vinholis, M.M.B. (2011) Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. Cadernos de Ciência & Tecnologia, 28:223-255.

Futemma, C.; Rodrigues, M.S.; Almeida, P.R.; Costa, L.F.; Nunes, A.C. (2020) A pandemia da Covid-19 e os pequenos produtores rurais. SciELO Preprints: 1–12.

Guimarães, D.L.F.; Souza, R.A.; Pereira, T.M.; Oliveira, F.S.; Martins, L.C. (2022) Cadeia produtiva da mandioca no território brasileiro. Diversitas Journal, 7(1):17–25.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022) Produção Agrícola Municipal 2021. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal.html>. Acesso em: abril. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022) Sistema IBGE de Recuperação Automática – *SIDRA*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023) Sistema IBGE de Recuperação Automática – *SIDRA*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: jun. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024) Produção de Mandioca. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: abril, 2026.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2025) IBGE prevê safra de 322,6 milhões de toneladas para 2025. Agência de Notícias IBGE. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: fev. 2025.

Jardim, V.C., Buckeridge, M.S. (2020) Análise sistêmica do município de São Paulo. *Estudos Avançados*, 34:157-174.

Landau, E.C.; Pereira, R.S.; Costa, M.F.; Almeida, L.T.; Souza, D.P. (2020) Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil. Brasília: Embrapa: 1–200.

Lima, C.A.; Santos, F.R.; Oliveira, J.M.; Pereira, L.S.; Costa, T.A. (2015) Práticas agrícolas no cultivo da mandioca. *Revista Ciência Agronômica*, 46(4):697–706.

Lucena, C.C.; Almeida, R.L.; Souza, M.A.; Barbosa, F.S.; Costa, H.P. (2020) Impactos do coronavírus na caprinocultura e ovinocultura. *Boletim CIM*, 10(1):1–6.

Marins, M.; Ferreira, A.C.; Souza, R.M.; Oliveira, L.P.; Costa, D.S. (2021) Auxílio emergencial em tempos de pandemia. *Sociedade e Estado*, 36(2):669–692.

Mattei, L. (2020) A política econômica brasileira diante da Covid-19. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, 17:172-183.

Ministério do Desenvolvimento Social. (2025) PAA Institucional: modalidades. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social. Disponível em: <https://www.gov.br/mds>. Acesso em: fev. 2025.

Munoz, A.E.P.; Silva, R.T.; Pereira, M.L.; Costa, F.A.; Almeida, J.S. (2025) Trio da produtividade na cultura da mandioca. *Revista Brasileira de Tecnologias Sociais*, 12(1):14–24.

NAGRO. (2022) 3 benefícios que só a inscrição estadual de produtor rural traz. Disponível em: <https://nagro.com.br/blog/3-beneficios-que-so-a-inscricao-estadual-de-produtor-rural-traz/>. Acesso em: 12 out. 2025.

Oliveira Júnior, O.P. (2016) Análise dos canais de distribuição na cadeia produtiva da mandioca. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, 8:315-337.

OMS. (2020) COVID-19 Strategy Update. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-strategy-update-14-april-2020>. Acesso em: abril. 2023.

OUR WORLD IN DATA. (2023) Coronavirus (COVID-19) Data Explorer. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em: mar. 2023.

Ouza, E.F.M., Silva, M.G., Silva, S.P. (2011) A cadeia produtiva da mandiocultura no Vale do Jequitinhonha (MG): uma análise dos aspectos socioprodutivos, culturais e da geração de renda para a agricultura familiar. *Revista Isegoria*, 1(1):1–18.

Pedroso, M.T.M.; Almeida, R.S.; Costa, L.F.; Pereira, J.M.; Souza, T.A. (2020) A crise do coronavírus e o agricultor familiar. *Revista Gestão & Sociedade*, 14(1):3740–3749.

Peixoto, S.E. (1995) Características da pequena produção agrícola no Nordeste. Documentos 61, EMBRAPA-CNPMPF, Cruz das Almas. 61:1–80

Pestana, T.C., Castro, G.H.F. (2015) Potencial da rama de mandioca para uso na alimentação de ruminantes. *PubVet*, 9:429-466.

REDE PENSSA. (2022) 2º Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/arquivos/2022/10/14/olheestados-diagramacao-v4-r01-1-14-09-2022.pdf> Acesso em: 18 set. 2025.

Ribeiro, V.S.; Almeida, T.R.; Costa, F.M.; Pereira, L.S.; Oliveira, J.A. (2022) COVID-19 and effects on agribusiness chains. *Research, Society and Development*, 11(1):1–12.

Ribeiro-Silva, R.C.; Santos, M.P.; Souza, D.A.; Costa, L.R.; Almeida, F.S. (2020) Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(9):3421–3430.

Sagrilo, E., Vidigal filho, P.S., Pequeno, M.G., Scapim, C.A., Gonçalves-Vidigal, M.C., Maia, R.R., Kvitschal, M.V. (2010) Performance de cultivares de mandioca e incidência de mosca branca no Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul. *Revista Ceres*, 57:87-94.

Schneider, S. (2003) Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 18:99-122.

Silva, J.R. (2020) Impactos da Covid-19 nas cadeias produtivas e no cotidiano de comunidades tradicionais na Amazônia Central. *Mundo Amazônico*, 11:75-92.

Silva, L.J.S., Meneghetti, G.A., Pinheiro, J.O.C.; Santos, A.C. (2021) Impactos da tecnologia na piscicultura do município de Presidente Figueiredo, AM: análise comparativa dos resultados entre dois grupos de criadores de peixe com diferentes níveis de adoção. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, 13:67-95.

USDA. United States Department of Agriculture. (2021) Production, Supply and Distribution (PSD) Database. Washington, DC: USDA – Foreign Agricultural Service.

Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>.

Acesso em: fev. 2025.

Vieira Filho, J.E.R. (2020) Coronavírus e os impactos no setor agropecuário brasileiro. Revista Política Agrícola, 29:3-7.