



O despertar para a ciência

Contribuições dos alunos de iniciação científica para a pesquisa socioeconômica na Amazônia

Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Gilmar Antonio Meneghetti

José Olenilson Costa Pinheiro

Editores Técnicos

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

O despertar para a ciência

Contribuições dos alunos de
iniciação científica para a pesquisa
socioeconômica na Amazônia

Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Gilmar Antonio Meneghetti

José Olenilson Costa Pinheiro

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2022

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970 , Manaus, AM
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo
conteúdo e edição**
Embrapa Amazônia Ocidental

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Inocencio Junior de Oliveira

Secretária-Executiva
Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros
*José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza
Pereira*

Supervisão editorial e revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Projeto gráfico e editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa
*Felipe Rosa e Lindomar de Jesus de Sousa
Silva*

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Ocidental

O despertar para a ciência : contribuições dos alunos de iniciação científica
para a pesquisa socioeconômica na Amazônia / Lindomar de Jesus de Sousa
Silva, Gilmar Antonio Meneghetti, José Olenilson Costa Pinheiro, editores
técnicos. – Brasília : Embrapa, 2022.
PDF (186 p.) : il. color.

ISBN 978-65-89957-08-9

1. Iniciação científica. 2. Comunicação científica. 3. Pesquisa. I. Silva,
Lindomar de Jesus de Sousa. II. Meneghetti, Gilmar Antonio. III. Pinheiro, José
Olenilson Costa.

CDD 501

Nível tecnológico dos agricultores do Lago Caiambé, Tefé, AM

Uma análise a partir do perfil socioeconômico
dos produtores de mandioca

Louyze da Silva Bezerra¹

Alessandro Carvalho dos Santos²

Lindomar de Jesus de Sousa Silva³

Gilmar Antonio Meneghetti⁴

Inocencio Junior de Oliveira⁵

José Olenilson Costa Pinheiro⁶

Introdução

O presente capítulo aborda aspectos socioeconômicos dos agricultores familiares produtores de mandioca do Lago Caiambé, no município de Tefé, AM, a qual é cultivada por sua importância no consumo e na geração de renda. A raiz, principal fonte de carboidratos, é consumida pelas famílias dos agricultores, e o excedente é destinado à comercialização. No estado do Amazonas, a taxa de consumo chega a 58 kg/habitante/ano, o que demonstra a importância da cultura. Segundo Rosa (2015, p. 1), publicado no portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as “produções de farinha e de fécula de mandioca não atendem à demanda do mercado

¹ Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Paulista (Unip), Manaus, AM.

² Graduando em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.

³ Sociólogo, doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

⁶ Economista, mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

consumidor”, formado pela “população, as indústrias e montadoras de produtos eletroeletrônicos do Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus que demandam fécula”. Ainda segundo a empresa, o “estado importa hoje cerca de 94.000 t de fécula por ano do Paraná, das quais 82.000 t são para suprir a necessidade do Distrito Industrial”. Mendes (2006, p. 3) diz que os “múltiplos e variados aspectos que apresentam com relação ao cultivo e aproveitamento em geral conferem-lhe importância tanto social como histórica”. Tem sido importante tanto para a alimentação em si como para o mercado, retendo mão de obra, e para o desenvolvimento rural.

Silva et al. (2016, p. 5) afirmam que “na região amazônica a mandioca é essencial para a segurança alimentar e geração de renda dos agricultores da região”. Cardoso e Gameiro (2006, p. 24) observam que a raiz é um meio de fornecer “carboidratos para a população rural de menor renda”. A mandioca proporciona diversos “pratos tradicionais, orgulho da mesa popular: farinha seca, farofa, pirão, papa, quando os portugueses influíram mais profundamente na culinária local”.

No Amazonas, a mandioca é essencialmente cultivada por agricultores familiares. É por isso que o desenvolvimento e a introdução de tecnologia são essenciais para garantir a produção de alimento, pois possibilita “à agricultura familiar agregar postos de trabalho no meio rural, numa perspectiva diversa da lógica capitalista do trabalho” (Meneghetti; Souza, 2015, p. 41).

Para alcançar o objetivo de identificar fatores socioeconômicos relacionados ao nível tecnológico dos agricultores familiares produtores de mandioca, buscou-se identificar a composição de gênero e faixa etária como meio de conhecer melhor a força disponível para o desenvolvimento dos plantios, área plantada, produção, participação em organização social e assistência técnica. Tais aspectos permitem uma visão das condições relacionadas à produção, permitindo entender a limitação que baliza as condições atuais e os níveis tecnológicos dos agricultores. No intuito de tentar compreender a dinâmica e o nível tecnológico dos agricultores, adotamos a pesquisa explicativa, que é utilizada para explorar o objeto, e assim compreender causas e efeitos de determinado fenômeno.

Como resultado, podemos apontar que a idade e as condições de trabalho insalubres nos cultivos, que apresentam pouca evolução desde período anterior à colonização, têm reduzido a presença de mulheres e jovens no plantio. Caso não haja desenvolvimento e adoção de tecnologias e inovações, a atividade pode ser cada vez mais reduzida. Da forma como é desenvolvida não permite a ampliação de áreas com a cultura e a produtividade, que hoje é muito baixa. A atual situação da cultura não a torna uma atividade capaz de influenciar positivamente na geração de renda e no desenvolvimento da família e da comunidade. A presença da assistência técnica e da extensão rural é escassa, o que dificulta e torna incertas tanto a adoção de novas tecnologias já desenvolvidas pela Embrapa quanto as inovações. Porém, a participação em organizações, como a associação comunitária, constitui uma iniciativa capaz de incidir sobre as esferas públicas e privadas em vista de melhorias no sistema de produção, consumo e comercialização da mandioca nas comunidades do Lago Caiambé, Tefé, AM.

Revisão de Literatura

Silva e Murrieta (2014, p. 38), com base em estudos de Allem (2002), Schaal et al. (2006), Fraser e Clement (2008) e Piperno (2011), afirmam que quando “os europeus desembarcaram no continente americano, no século XV, os ameríndios já haviam domesticado a mandioca há pelo menos 8.000 anos”. Tal aspecto foi decisivo, segundo a prática de cultivo em larga escala em todo o território nacional, e foi essencial para o domínio e exploração europeia na América. Para Silva (2018, p. 1), foi disseminada pelos portugueses para regiões tropicais, como a África Oriental e Ásia, o que faz com que a mandioca, pela sua importância no passado e pelo seu valor atual, seja considerada “como o produto mais importante na alimentação básica do povo brasileiro, oferecendo também opções na alimentação animal”.

A importância do cultivo de mandioca fez do Brasil, até a década de 1970, o maior produtor mundial, com cerca de 30 milhões de toneladas, quando perdeu espaço no cenário mundial para Nigéria, Indonésia e Tailândia (Tabela 1).

Os dados da FAO sistematizados por Groxko (2020, p. 1) mostram que a produção da Nigéria em 2017 chegou a 59,4 milhões de toneladas, um crescimento de 482% em relação a 1970. O país africano é responsável por 20% da produção mundial de mandioca. Os países asiáticos Tailândia e Indonésia produziram, também em 2017, o equivalente a 85,7 milhões de toneladas. Groxko (2020, p. 4) afirma que o Brasil já foi o maior produtor mundial, com uma produção de 30 milhões de toneladas, no ano de 1970. Em seguida perdeu a hegemonia para a Nigéria. Nos últimos anos perdeu o 2º e o 3º lugar para a Indonésia e a Tailândia. De acordo com dados sistematizados pela Conab (2019, p. 1), com base em informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção

Tabela 1. Produção mundial de raiz de mandioca nos principais países produtores (em milhões de toneladas).

Países	1970	2014	2015	2016	2017
África	40,5	146,8	154,4	157,2	177,9
Nigéria	10,2	56,3	57,6	57,1	59,4
Congo ⁽¹⁾	10,3	13,0	13,3	13,6	31,5
Gana	1,5	17,7	17,2	17,7	18,4
Outros	18,5	59,8	66,3	68,8	68,6
Ásia	23,1	90,1	89,4	89,2	85,7
Tailândia	3,2	30,0	32,3	31,1	30,9
Indonésia	10,7	23,4	21,8	20,7	19,0
Outros	9,2	36,7	35,3	37,4	35,8
América do Sul	33,9	30,6	30,4	28,3	26,2
Brasil	30,0	23,2	23,0	21	18,8
Outros	3,9	7,4	7,4	7,3	7,4
Total	98,5	292	295,2	296	291,4

⁽¹⁾República Democrática do Congo.

Fonte: FAO, Seab/Deral (2019) citado por Groxko (2020, p. 3).

brasileira de “raiz de mandioca estimada em 2019 foi de 18,9 milhões de toneladas, cultivada numa área de 1,39 milhão de hectares, o que representa uma produtividade de 15,15 t/ha”.

A cultura da mandioca está presente em todo o Brasil, predominando nas regiões Norte e Nordeste. A composição total da produção pode ser fracionada da seguinte forma: “o Norte produz 34,5%, Nordeste 23,6%, Sul 24,8%, Sudeste 10,5% e Centro-Oeste com 6,6%” (Groxko, 2020, p. 4).

Para Borsoi (2019, p. 11), a região Norte possui semelhanças com o Nordeste quando considerado o “padrão tecnológico, o consumo e a quantidade de pequenas casas de farinhas. Contudo, apresentam fatores edafoclimáticos opostos, que se refletem no volume de produção”. Para o autor, a diferença está no “volume e distribuição da chuva durante o ano que favorece o aumento da produtividade das lavouras, enquanto a região Nordeste sofre com os fortes períodos de estiagem e seca que se refletem no volume final produzido”.

Na região Norte destaca-se o estado do Pará, que assumiu a liderança da produção brasileira de mandioca. A sua participação é da ordem de 4 milhões de toneladas e conta com um significativo número de casas familiares que produzem farinha, goma, beijus e tapiocas. É muito importante a cultura da mandioca nesse estado, pois desempenha forte influência socioeconômica para seu povo. Na capital, Belém, os produtos originários da agricultura familiar são largamente comercializados em mercados ou feiras livres. O mercado Ver-o-Peso é o local de maior comercialização, pois movimentava uma enorme quantidade todos os dias e durante o ano todo. A farinha representa os maiores volumes comercializados, mas também são bastante significativos os mais diversos tipos de molho a partir das folhas. Por tudo isso, o Pará apresenta o maior consumo per capita de farinha, estimado em 35 kg/ano (Groxko, 2020, p. 4-5).

A região Nordeste tem a concentração de área plantada de mandioca nos estados da Bahia, Ceará e Maranhão, que juntos representam cerca de 70% dos plantios nordestinos. Nesses estados, quando “ocorrem as secas e a produção agrícola é reduzida, o abastecimento é complementado com a farinha oriunda do Paraná, São Paulo e Santa Catarina” (Groxko, 2020, p. 5).

O Centro-Sul, mesmo sem as condições climáticas do Norte, possui como vantagem o fato de “empregar um elevado padrão techno-

lógico nas lavouras, que reflete na maior produtividade média entre as regiões brasileiras” (Borsoi, 2019, p. 11). Otsubo et al. (2013, p. 2) dizem que o Centro-Sul do Brasil, compreendido pelos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, apresenta “o sistema de produção da mandioca mais intensivo do País e, talvez, do mundo”, com a utilização de tecnologias e inovações agropecuárias, como “ variedades melhoradas, mecanização de diferentes etapas da produção (preparo de solo, plantio, controle de pragas e ervas daninhas e colheita), e tem a sua produção voltada para o processamento industrial, principalmente o de fécula”. Tais aspectos fazem com que a região responda por “26% da produção nacional, em uma área correspondente a 17% da área total cultivada”, o que reflete o “alto rendimento verificado na região, o maior do Brasil, em torno de 22.248 kg/ha, sendo 53% superior à média brasileira” (Otsubo et al., 2013, p. 2).

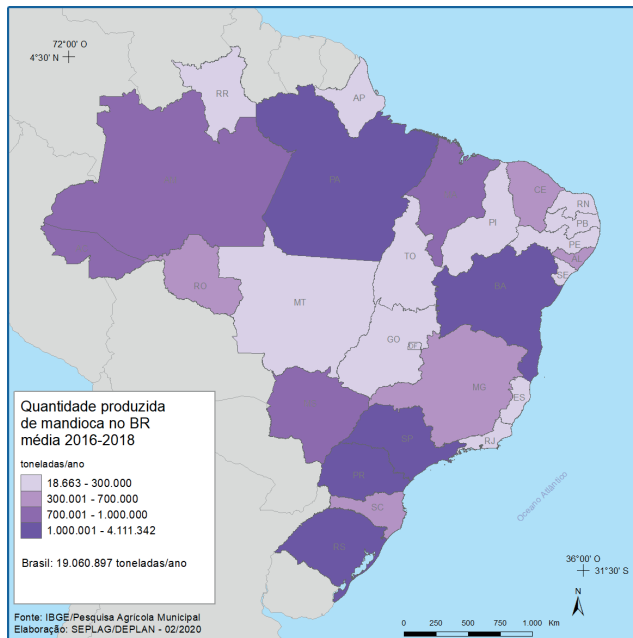


Figura 1. Quantidades de mandioca produzidas, em mil toneladas, média de 2016–2018 no Brasil.

Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

A Figura 1 mostra a quantidade de mandioca produzida no período de 2016 a 2018, evidenciando os estados do Pará, no Norte; a Bahia, no Nordeste; e o Paraná e o Rio Grande do Sul, no Sul, como os estados que apresentam a maior quantidade produzida no Brasil.

Mesmo com a grande importância da cultura da mandioca no Brasil, modernização em muitos estados e disponibilidade de tecnologias agropecuárias por instituições de pesquisa, ensino e extensão, há uma queda no total produzido no País. Os dados apresentados anteriormente mostram que em 1970 o Brasil produzia aproximadamente 30 milhões de toneladas, os dados fornecidos pela Conab (2019) mostram uma estimativa de 18,9 milhões de toneladas em 2019, o que evidencia uma grande queda na disponibilidade da raiz para a produção de alimentos à população e como insumo básico para indústria.

A importância da produção de mandioca para o estado do Amazonas

A mandioca é a principal cultura alimentar do estado do Amazonas. É a base do alimento energético e da segurança alimentar da população amazonense, tanto da capital quanto do interior do estado.

A cultura da mandioca em Tefé, AM

O município de Tefé é banhado pelo Lago Tefé e está situado na margem do Rio Solimões, na região do Médio Solimões, no Amazonas, distante 525 km de Manaus, capital do estado (Figura 2).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), na safra 2019–2020, o município alcançou uma área plantada com mandioca de 8.310 ha, com produção de 98.000 t, sendo o segundo maior produtor do tubérculo no Amazonas, respondendo por 11,18% da raiz produzida no estado.

No município de Tefé (Figura 3), o cultivo de mandioca é uma atividade produtiva com origem na cultura indígena. O seu principal produto, a farinha, é um dos itens essenciais na alimentação da população

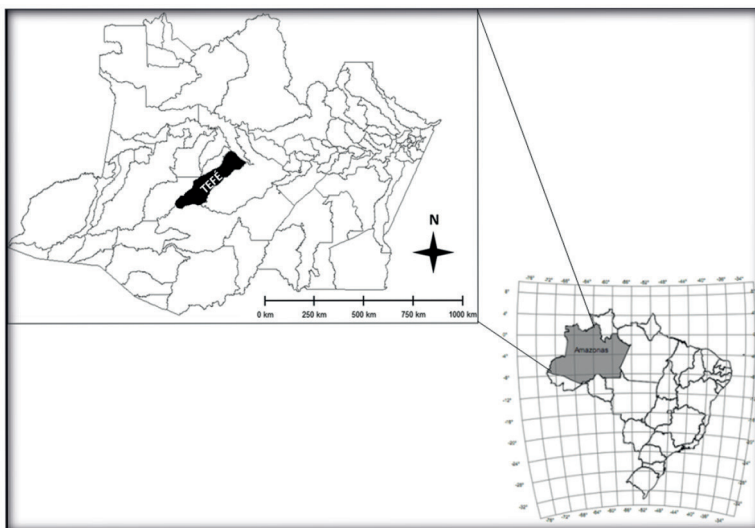


Figura 2. Localização do município de Tefé, AM.

Fonte: Silva Neto (2015) citado por Mendes e Sussumo (2016, p. 2).

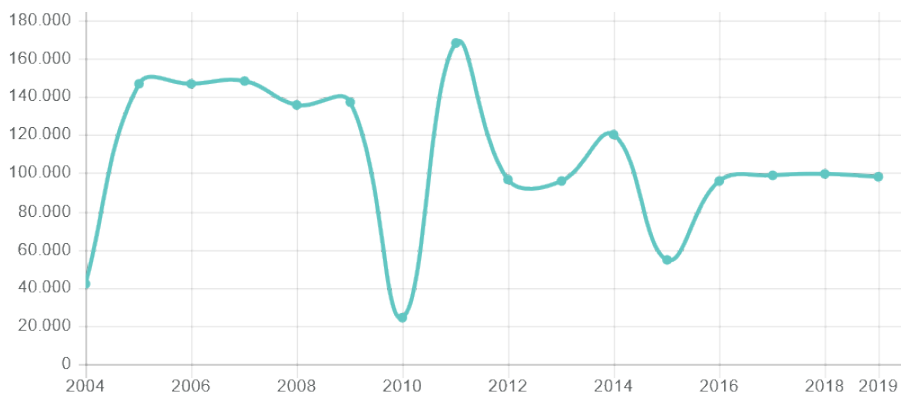


Figura 3. Evolução da produção de mandioca em Tefé de 2009 a 2018, em tonelada.

Fonte: IBGE (2020).

ribeirinha, já que a produção se divide para o autoconsumo e para a comercialização do excedente.

O sistema de produção

O cultivo de mandioca nas comunidades do Lago Caiambé faz parte de um sistema de produção chamado, por Witkoski (2007), de polivalência, em que o resultado do trabalho para a reprodução familiar advém de uma relação intrincada com a natureza, com a terra, a floresta e a água. A mandioca é cultivada sob o regime da agricultura itinerante, tendo como base o corte e a queima da vegetação de áreas entre 1 ha e 2 ha para a atividade de plantio das manivas-semente. Os agricultores adotam um tempo de pousio variável, depois migram para outras áreas, distanciando-se cada vez mais da vila e da comunidade.

Nas comunidades do Lago Caiambé, 98% dos agricultores plantam na chamada roça de toco, adotando espaçamento aleatório. Fazem a limpeza com terçado e enxada. Noventa e seis por cento dos agricultores nunca utilizaram adubação em seus plantios.

Os agricultores optaram por plantar somente uma cultivar, a variedade crioula de mandioca de coloração amarela, a ‘Catombo’, que tem um ciclo de produção que varia de 11 a 13 meses. ‘Catombo’ é o principal material cultivado por 97% dos agricultores entrevistados, sendo que somente 33% incluem em seus plantios a variedade Baixinha e 10% a São Gonçalo. Lima et al. (2012, p. 377) compreendem que a predominância de variedade com polpa amarelada ocorre pela “preferência dos consumidores pela farinha amarela” e pelas “percepções locais do que sejam as manivas boas”, presente na memória dos agricultores, ao se lembrarem das “variedades que davam batatas brancas, para a maioria as mandiocas brancas não fazem falta. Mesmo nas comunidades que produzem praticamente só para o consumo doméstico, a preferência é por farinha amarela”. Ainda que a variedade Catombo seja altamente aceita, os agricultores não adotam nenhuma técnica de seleção prévia de manivas-sementes, ou de armazenamento, o que pode reduzir a qualidade da semente e conseqüentemente impacto na produtividade, como também favorecer a propagação de

pragas e doenças que atingem os plantios e causam perda entre 10% e 60% nas unidades produtivas das comunidades estudadas.

Portanto, a partir das entrevistas, ficou evidenciado que a grande maioria dos agricultores não realiza seleção de manivas para futuros plantios; não utiliza espaçamento adequado e desconhece a população de plantas em 1 hectare de área plantada; realiza o controle de plantas daninhas por meio de capinas, mas desconhece o período ideal de controle para não interferir na produtividade de raízes; e não realiza aporte de nutrientes por meio de adubação.

Fatores de inovação e aumento da produtividade da cultura da mandioca

De acordo com Embrapa (2013, p. 1), a mandioca tem importância “significativa no Amazonas, pelos seus aspectos econômicos e principalmente sociais, dada sua capacidade de fixação do homem no campo”, porém há consenso de pesquisadores e técnicos de que “embora a mandioca se adapte bem às condições de clima e solo da região, são necessários conhecimentos técnicos e orientações tecnológicas para melhorar a produção em bases mais sustentáveis”.

Os principais fatores que limitam a produtividade da cultura da mandioca no Amazonas e no município pesquisado já foram citados. Filgueiras e Homma (2016, p. 38) sugerem outros fatores relacionados à baixa produtividade na região Norte, entre os principais está a necessidade de mais pesquisas “para descobrir variedades resistentes à doença podridão das raízes e até mesmo variedades com maior produtividade”, assim como melhorar o sistema de produção como um todo.

Entretanto, a Embrapa vem dedicando esforços e desenvolvendo tecnologias para a superação dos problemas apontados. No rol das tecnologias agropecuárias destinadas a aprimorar a produção e a produtividade da cultura da mandioca, há um série de iniciativas, como a roça sem queima, técnica que busca aliar melhoria na produção, aumento da produtividade e redução dos efeitos praticados no cultivo da mandioca que contribuem para o aquecimento global: a queima. A

não utilização do fogo na preparação do roçado apresenta vantagens, como: preservação do material orgânico, liberação gradual de macro e micronutrientes para o solo, melhoria da estrutura física do solo e aumento da atividade microbiana e redução da erosão (Alves; Modesto Júnior, 2014). Além dos aspectos citados, Kato et al. (2014, p. 203) expõem que na agricultura sem queima “o preparo de área para plantio pode ser feito em qualquer época do ano, tendo-se o cuidado de garantir a disponibilidade de umidade no solo suficiente para manter o cultivo agrícola”, e assim é “possível deslocar a época de colheita dos cultivos, evitando-se a concentração de produção” em determinada época, o que acarreta uma redução, devido à relação oferta e demanda.

A roça sem queima visa harmonizar o cultivo com a perspectiva de preservação do ecossistema, buscando incrementar a renda do agricultor, ampliando a possibilidade de obter recursos capazes de ser utilizados e comercializados no espaço onde será feito o roçado. Para Modesto Júnior e Alves (2014, p. 55), a “Roça Sem Fogo”, como prática de preparo sem uso do fogo, e o “Trio da Produtividade da Mandioca”, componentes de um sistema de produção de mandioca, são tecnologias e inovações capazes de impactar na “produtividade da cultura” e “mitigar esses problemas ambientais, dirigidos à produção rural sustentável”.

O trio da produtividade é uma tecnologia que visa à inovação, com uso de práticas simples pelos agricultores, como: a) seleção e corte reto de manivas-semente; b) plantio no espaçamento de 1 m x 1 m ou o recomendado para a cultivar; c) controle de plantas daninhas durante os 150 dias após plantio da mandioca, por “ser o período crítico da cultura, que é a época de formação das raízes” (Modesto Júnior; Alves, 2014, p. 55). Em atividade de transferência de tecnologia realizada por Rocha (2015) com o trio da produtividade no município do Careiro, Amazonas, verificou-se a elevação da produção de raiz em quatro vezes, passando de 6,25 para 25 toneladas por hectare, além de diminuir a necessidade de mão de obra devido à técnica de manejo que influencia diretamente na redução de plantas invasoras no plantio, durante a realização da ação de transferência.

Além de técnicas de manejo, a Embrapa, por meio de seu Programa de Melhoramento Genético de Mandioca, tem disponibilizado um conjunto de cultivares com elevada produtividade, baixos teores de HCN (ácido cianídrico), maiores teores de carotenoides, precocidade e resistência às principais pragas e doenças, entre outras características de importância agrônômica e tecnológica, além daquelas voltadas a facilitar a produção de alimento e consumo.

A Embrapa (Principais..., 2018) publicou um folder com as principais variedades de mandioca recomendadas para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Sul do Brasil. A maior parte dessas cultivares foi lançada por cinco unidades da Embrapa, que abrangem a quase totalidade do território brasileiro. São elas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Acre e Embrapa Roraima.

As cultivares lançadas são para mesa e para a indústria. Para uso industrial as processadoras priorizam a mandioca brava. A mandioca de mesa, conhecida como mandioca mansa, é consumida in natura ou cozida (Camargo Filho; Alves, 2004).

As cultivares produzidas pela Embrapa (Tabela 2) possuem polpa creme, amarela ou branca. Os ciclos de produção, as variedades e produtividades elevadas são características dos materiais cuja produtividade é superior à média nacional, como no município do Careiro, já mencionado. Essas variedades condizem com a demanda de consumo e de mercado, disponibilizando variedades em harmonia com a necessidade de matéria-prima para o desenvolvimento de muitos produtos da indústria, como a crescente competitividade no mercado

Tabela 2. Principais variedades de mandioca recomendadas para o Norte, Nordeste e Centro-Sul do Brasil.

Recomendação	Cultivar	Uso	Polpa	Ciclo das cultivares (em meses)	Produção de raízes (t/ha)
Embrapa Mandioca e Fruticultura	BRS Formosa BRS CS01 BRS Mulatinha RS Verdinha BRS Poti Branca	Indústria	Branca	10 a 24	20 a 61
	BRS Gema de Ovo BRS 396 BRS 399	Mesa	Amarela	6 a 13	12 a 70
Embrapa Amazônia Ocidental	BRS Purus Mãe Joana	Indústria (farinha)	Creme, amarela	7 a 12	20 a 30
	Aipim Mantega	Mesa	Amarela	6 a 12	25
Embrapa Amazônia Oriental	BRS Mari BRS Poti	Indústria	Amarela	25 a 27	
Embrapa Acre	BRS Panati BRS Ribeirinha	Indústria	Branca, creme	14	29 e 32
	BRS Colonial BRS Caipora	Mesa	Branca, amarela	6 a 12	37 e 32
Embrapa Roraima	BRS Aciolina	Mesa e indústria	Branca	10 a 12	18 a 22
	BRS Caipira BRS Tapioqueira	Indústria	Branca	12 a 18	25 a 6
	Saracura, BRS Japonesa, BRS Moura	Mesa	Branca e amarela	8 a 12	20 a 25

Fonte: Principais... (2018).

de produtos amiláceos para alimentação humana e insumo nos ramos industriais, como: alimentos embutidos, embalagens, colas, mineração, têxtil e farmacêutico (Druzian et al., 2013).

Os poucos exemplos citados mostram que há um conjunto de tecnologias disponibilizado aos agricultores e indústrias, além da possibilidade de que a agricultura seja realizada com base em parâmetros voltados a redução de custos, aumento da produção e da produtividade com reduzido impacto sobre os ecossistemas (Erazo et al., 2018). Nesse sentido, a tecnologia tem atendido às demandas relacionadas ao desenvolvimento industrial e da produção de alimento, coadunando com os interesses globais voltados à sustentabilidade (Dias, 2015). Os estudos mostram que a Embrapa (Principais..., 2018) tem disponibilizado cultivares altamente produtivas e sistemas de cultivo que não utilizam fogo e que tem uma série de vantagens nas dimensões: “social (redução da força de trabalho), eficiência operacional (redução do número de capinas e rapidez na colheita), meio ambiente (rápido crescimento da capoeira, melhoria da fertilidade do solo)” e evidentemente “econômica (flexibilização do calendário agrícola e aumento da produtividade no segundo ano)”.

No estado, segundo Amazonas (2008, p. 7), a produção de mandioca “está voltada, quase que totalmente, para a produção de farinha, que é um dos alimentos básicos da população juntamente com o peixe”. Tal aspecto corrobora Pinto (2006, p. 14), que inclui a produção da mandioca no âmbito da economia de

[...] subsistência para boa parte da população rural, produção artesanal e industrial, relações sociais de produção familiares, comunitárias e/ou assalariadas, alimento básico da população mais pobre, importante componente do sistema culinário brasileiro, tradição histórica e valores culturais, revela múltiplas dimensões da vida social, configurando-se, por isso, como um fato social total.

Entretanto, mesmo sendo um produto essencial para a dinâmica socioeconômica e cultural das comunidades, segundo Embrapa (2013, p. 1), a atual “produção de mandioca é insuficiente para atender à demanda de farinha no estado, que é o principal produto deri-

vado da mandioca no Amazonas”, ou seja, a produção não consegue suprir o consumo médio de farinha de mandioca no estado, estimado em “58 kg/habitante/ano”.

Um olhar sobre a dinâmica produtiva da mandioca no Amazonas, por meio dos dados do IBGE (2019), mostra que a quantidade produzida está abaixo de 1 milhão de toneladas desde 2012, o que revela o estacionamento da produção. No período analisado, a produção em 2010 ficou abaixo das 400 mil toneladas, somente superou 1 milhão

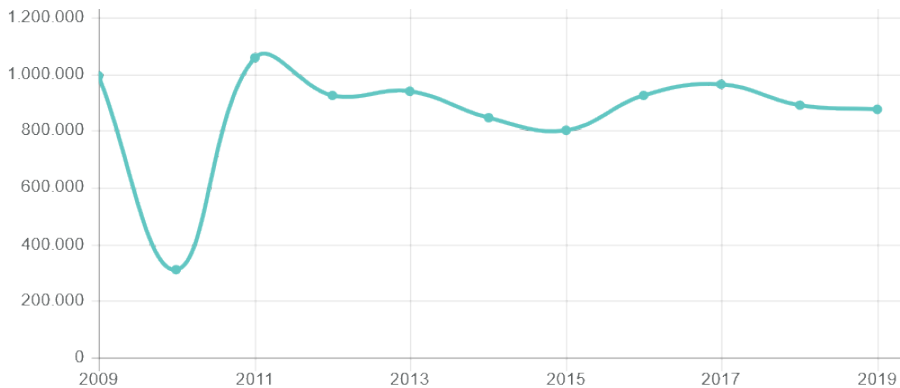


Figura 4. Quantidade de mandioca produzida no Amazonas de 2009 a 2018, em tonelada.

Fonte: IBGE (2019).

em 2011, quando alcançou uma produção de 1.058.906 t, desde então oscila entre 1 milhão de toneladas ao ano e 800 mil toneladas ao ano, sem apresentar sinais de crescimento efetivo, como mostra a Figura 4.

A área plantada com mandioca no Amazonas desde 2012 segue uma trajetória de tendência decrescente. Em 2012 foi de 95.399 ha e em 2018 foi de 78.088 ha, apresentando uma redução de 18,14% na área destinada ao cultivo, em relação ao ano de 2012, como mostra a Figura 5.

A produtividade média da mandioca no estado do Amazonas estacionou em aproximadamente 12 mil quilogramas/hectare de raiz, como mostra a Figura 6. Isso se deve à ausência de políticas públicas de fortalecimento da cultura no Amazonas para a introdução de

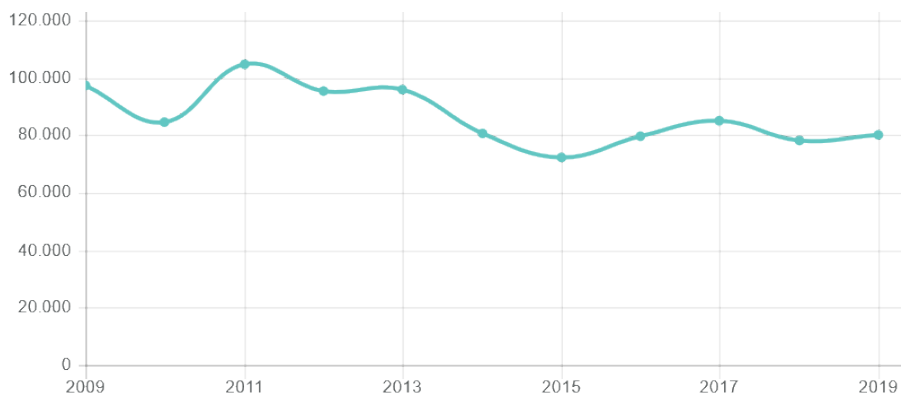


Figura 5. Área plantada com mandioca no Amazonas (2009–2018).

Fonte: IBGE (2019).

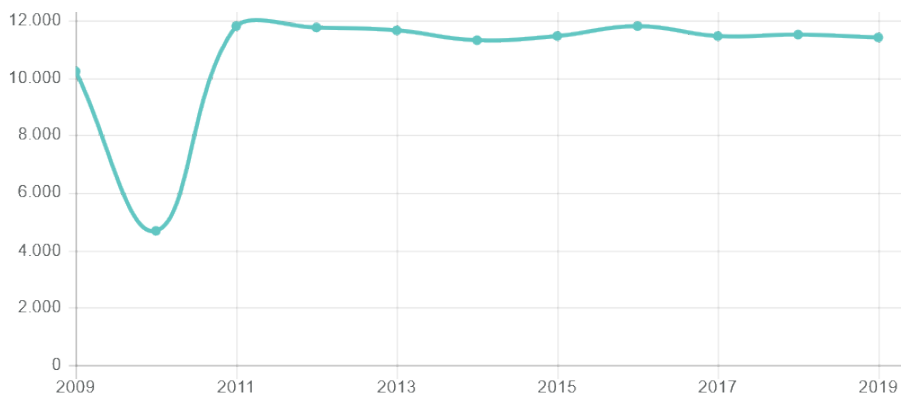


Figura 6. Produtividade média da mandioca (kg/ha) no Amazonas (2009–2018).

Fonte: IBGE (2019).

novas tecnologias e incentivos públicos com a finalidade de potencializar a produção. Essa produção está abaixo da produtividade da região Norte, que é de 15.221 t/ha, e da nacional, que é de 14.356 t/ha (IBGE, 2017).

A baixa produtividade decorre do fato de o processamento da raiz ainda ser um processo com forte ausência de tecnologia e valor elevado do custo dos processos de tratamento, ocasionado pela falta de

conhecimento das inovações disponíveis (Nogueira et al., 2017). Isso devido à falta de formação dos agricultores, à baixa escolaridade e à ausência de assistência técnica. Para Modesto Junior (2012, p. 1), os agricultores “não adotam tecnologias nos sistemas de produção e ainda utilizam o processo milenar de cultivo com uso do fogo, que contribui para degradação e redução da fertilidade dos solos e da produtividade da mandioca”. Para o autor, tal aspecto leva “os agricultores a abandonar a área de cultivo após a colheita de um ou dois ciclos de produção”.

A baixa produtividade em âmbito estadual mostra a grande necessidade de estudo que melhor identifique os fatores da baixa produção de mandioca em comparação a outros estados, à região amazônica e ao Brasil. Porém, nos debates relacionados a produtividade em empreendimentos familiares, é fundamental considerar a observação de Bezerra (2009, p. 25), ao dizer que

não se pode mensurar o desempenho ou bem-estar das famílias rurais pela quantidade que produz, pois a unidade pode não ter como objetivo o mercado, mas a subsistência dos membros da família.

O diálogo com produtores e pesquisadores levou a considerar como fatores que influenciam no desenvolvimento da cultura no estado do Amazonas questões como: a pouca tecnologia disponibilizada pelas instituições de pesquisa, o empobrecimento do meio rural, a falta de materiais produtivos e o predomínio de técnicas de produção rudimentares (Gomes; Pauletto, 2018).

Constatou-se ainda que, por serem pequenos agricultores familiares produtores de mandioca dispersos em grande território, há uma dificuldade para as visitas de técnicos e extensionistas rurais, da assistência pública e privada.

Outros aspectos são o baixo nível de acesso a financiamento agropecuário e a dificuldade em acessar tecnologias que determinam um menor nível de inovação nos estabelecimentos.

Portanto, o cultivo de mandioca precisa ser olhado com maior atenção pelo estado, já que se trata de uma das principais culturas da agri-

cultura familiar que tem forte demanda em diversos ramos industriais, como a “fécula de mandioca apresenta em relação a seus principais concorrentes e substitutos em diversos processos e aplicações”, além disso, a “extração é mais fácil, o produto final apresenta maior transparência, oferece alta viscosidade, é inodoro e insípido”. Tal aspecto reforça a importância da mandioca como cultura capaz de possibilitar o desenvolvimento rural e o bem-estar das comunidades de agricultores familiares no Amazonas (Erazo et al., 2018; Billacrês; Nascimento, 2019).

Fatores da baixa produtividade da mandioca no Brasil e no Amazonas

Borsoi (2019, p. 10), tendo como base os dados da Conab (2017) e de Deral (2016), apresentou um conjunto de pontos que influenciam “decréscimo na produção, que normalmente é atribuído à redução da área plantada notada na maioria dos estados”. Para o autor, o decréscimo da produção está relacionado a um “conjunto de fatores internos e externos às propriedades rurais que contribuem de forma sistêmica para o atual cenário produtivo e refletem as características peculiares da produção no Brasil”. Esses pontos são:

[...] (1) necessidade de mão-de-obra rural, que tem sido reduzida de forma gradativa com o passar dos anos; (2) as sucessivas secas nos estados do Nordeste; (3) dependência e limitação de consumo no mercado interno do país; (4) baixa participação no mercado externo; (5) baixa capacidade instalada da indústria; (6) lento progresso tecnológico e; (7) oscilações nos preços de mercado que tendem a flutuar no ciclo de 3 ou 4 anos de altos e baixos. Devido à falta de atratividade e retorno financeiro, os produtores tendem a migrar para outras culturas mecanizáveis, de ciclos mais curtos e, preferencialmente, com menor dependência de mão-de-obra, tais como a soja e o milho (Groxko, 2020).

Fialho e Vieira (2013, p. 9), ao avaliarem a cultura da mandioca no Cerrado Brasileiro, dizem que os motivos das baixas produtividades dos plantios estão relacionados a cultivos em pequenas áreas

(subsistência, fundo de quintal), sem a preocupação com a adoção de um mínimo de tecnologia; mistura de variedades superiores com inferiores; necessidade de organização e união dos produtores (na hora de comprar, plantar, processar e de comercializar); falta de capital dos produtores (mão de obra, recurso financeiro e tamanho da terra); instabilidade do mercado (preços oscilam muito, variação na relação oferta/procura); e o fato de ser uma cultura marginalizada (reduzindo incentivo governamental), como também as “dificuldades no sistema de produção”.

Modesto Júnior e Alves (2014, p. 57), que pesquisam a cultura há décadas na região amazônica, entendem que a baixa produtividade está conectada a fatores como os “solos pobres e de elevada acidez, baixo potencial genético das variedades disponíveis e baixa tolerância às doenças de solo e do material de propagação utilizado pelos agricultores”, além da “falta de emprego de tecnologias no sistema de produção, controle ineficiente de plantas daninhas e falta de seleção de manivas-semente. Para Santos et al. (2014, p. 110), a “fragilidade dos sistemas de produção ainda desenvolvidos empiricamente nas regiões” cria uma condição que inviabiliza “o atendimento pleno da demanda de farinha e fécula (goma) aos consumidores e à indústria (Dias, 2015, p. 147).

Ao realizar a transferência de tecnologia com a cultura da mandioca em diversos municípios do Amazonas, Oliveira e Pereira (2017) verificaram aumento de produtividade quando os produtores passaram a adotar as tecnologias transferidas pela Embrapa, mas o principal fator da alta de produtividade foi o conhecimento, por parte dos agricultores, das tecnologias desenvolvidas, ou seja, a assistência técnica tem papel muito importante para alavancar a produção de mandioca no Amazonas.

Para Conceição (1981), o sistema de produção da mandioca no mundo tem como perfil a utilização de técnicas tradicionais que resultam em baixa produtividade, como também o pouco preparo do solo, falta de adubação e outros requisitos que influenciam na produtividade. Sendo assim, como lembra Borsoi (2019, p. 29), a compreensão dos “fatores tecnológicos de produção permitirá elucidar o nível tec-

nológico dos produtores, evidenciando as fragilidades do cultivo da mandioca que explicam as razões da baixa produtividade” em muitos plantios em diversas regiões do Brasil.

Metodologia

Marconi e Lakatos (2003, p. 155) entendem que “a pesquisa é um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para se descobrir verdades parciais”.

Para Praça (2015, p. 74), a pesquisa é realizada com “técnicas específicas operacionais interligadas, ou seja, o método científico está baseado em um conjunto de etapas realizadas através de técnicas bem definidas”. No presente capítulo, adotamos a pesquisa explicativa. Para Gil (2008), esse tipo de pesquisa visa identificar fatores que influenciam determinados fenômenos e permite aprofundar e conhecer realidades.

O levantamento foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, que focou na dinâmica da produção de farinha, análise das tecnologias e inovações presentes na dinâmica produtiva. Desta forma, buscamos situar a dinâmica produtiva da agricultura familiar como meio de superação da pobreza e desenvolvimento rural (Carvalho et al., 2018). Para alcançar elementos capazes de produzir tais análises, concentraram-se esforços, além de textos, em artigos e notas técnicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Um segundo procedimento foi a pesquisa de campo, com a entrevista a 30 agricultores das comunidades Cairara, Feliciano, Miriti, Igarapé-Açu, todas localizadas às margens do Lago Caiambé. As entrevistas foram feitas por questionários com perguntas semiestruturadas e abertas para colher informações sobre a composição da família em termos de gênero, idade, disponibilidade de pessoas para o trabalho, para análise. Também procurou identificar o uso de tecnologias para a produção, área cultivada, produção de farinha, produtividade, assistência técnica, entre outras questões. A conversa com os agricultores e pesquisadores buscou levantar algumas informações, além de

validar as leituras referentes ao assunto. Com isso tornou-se possível agregar fatores relacionados ao perfil socioeconômico que limitam o desenvolvimento da cultura no estado do Amazonas.

Os dados foram sistematizados em Excel e as análises foram transformadas em estatística descritiva apresentada sob formato de porcentagem em quadros. A conversa com agricultores e pesquisadores buscou levantar algumas informações, além de validar as leituras referentes ao assunto.

Resultados e Discussão

Nível tecnológico dos agricultores do entorno do Lago Caiambé e a relação com os perfis socioeconômicos

Dias (2015, p. 146) afirma que a “Embrapa Amazônia Ocidental, há 37 anos, desenvolve pesquisa e tecnologia voltada ao incremento da produção agrícola no estado do Amazonas”. Essa pesquisa tem, ao longo do tempo, disponibilizado aos agricultores um conjunto de tecnologias e inovações com potencial de elevar a produtividade dos roçados amazonenses.

Em 2019 a Embrapa Amazônia Ocidental, em parceria com a Secretaria Municipal de Produção e Abastecimento (Sempa) e a Associação Agropecuária e Extrativista de Produtores Rurais do Lago de Caiambé (Aagreca) desenvolveu um projeto de transferência de tecnologia voltado a ampliar a produtividade, mediante capacitação e introdução do trio da produtividade, que consiste, basicamente, em seleção de material genético (manivas-sementes), espaçamento e capinas para controle das plantas daninhas até os 150 dias após o plantio. Salienta-se que essas três técnicas de manejo geram custo zero para o agricultor, desde que ele utilize mão de obra familiar para a execução das capinas. A realização desse trabalho possibilitou o desenvolvimento de uma pesquisa que relacionasse o nível tecnológico ao perfil socioeconômico dos agricultores.

O primeiro aspecto relacionado ao nível tecnológico dos agricultores é a predominância de agricultura migratória, definida por Kitamura

(1982, p. 5) como uma prática que “engloba numerosas formas de cultivo, que em sua forma original tem sido reconhecida como um amplo e duradouro sistema de uso do solo no mundo tropical”, que alterna em uma área períodos de cultivo e de pousio. Para Naime (2015, p. 1), a agricultura migratória é “uma prática comum no Brasil”, conhecida como

agricultura caiçara ou de coivara ou ainda chamada de pousio, foi muito praticada pelos índios e ainda apresenta adeptos em comunidades mais tradicionais, espalhadas por todos os rincões do país.

A predominância dessa prática liga o nível tecnológico dos agricultores do Lago Caiambé às técnicas tradicionais praticadas pela comunidade indígena e a Era Neolítica.

Na composição de gênero há uma predominância de entrevistados do sexo masculino (86%), que contrasta com o feminino (14%) (Tabela 3). No que se refere à faixa etária, a maioria dos homens (86%) está com idade igual ou superior a 30 anos e 80% das mulheres se encontram nessa mesma faixa de idade. Tais aspectos mostram que cultivar mandioca com técnicas artesanais e rudimentares é cada vez mais

Tabela 3. Composição de gênero e faixa etária dos agricultores entrevistados que cultivam mandioca nas comunidades da região do Lago Caiambé.

Variável	Categoria	%
Sexo	Masculino	86
	Feminino	14
Faixa etária (anos)	0 a 4	0
	5 a 14	0
	15 a 29	2,77
	30 a 50	63,88
Faixa etária (anos)	51 a 60	22,22
	+ de 60	11,11
Faixa etária por gênero feminino	0 a 4	-
	5 a 14	-
	15 a 29	-

Tabela 3. Continuação.

Variável	Categoria	%
Faixa etária por gênero feminino	30 a 50	80,00
	51 a 60	20,00
	+ de 60	-
Faixa etária por gênero masculino	0 a 4	-
	5 a 14	-
	15 a 29	3,22
	30 a 50	51,61
	51 a 60	20,58
	+ de 60	12,90
	Não responderam	9,67

Fonte: Dados coletados e organizados pelos autores (2019).

uma atividade masculina, já que exige o uso excessivo da força, também é uma atividade agrícola bem menos praticada por jovens, principalmente os do gênero feminino.

Os aspectos relacionados a gênero e idade precisam ser considerados como fatores essenciais para as definições de ações voltadas ao incentivo da produção. Uma maior necessidade de esforço físico tem profundas consequências na vida diária dos agricultores, com impacto diretamente na saúde e no bem-estar individual, familiar e comunitário. Sendo assim, é necessário promover a mecanização dos processos produtivos e dessa forma reduzir o impacto da produção no estado físico dos agricultores.

Uma importante característica dos entrevistados é a participação em organizações – instrumento de superação de limites socioeconômicos dos agricultores (Bastos; Rambo, 2019). Nas comunidades do lago, 78% dos agricultores participam da organização, no caso a Aagreca, como mostra a Tabela 4. A Aagreca tem sido uma importante organização no desenvolvimento das ações de transferência tecnológica conduzidas pela Embrapa e a prefeitura e como meio de disponibilizar aos agricultores informações de como acessar programas que beneficiem o trabalho deles, além de repassar informações relaciona-

das a seus direitos sociais e à importância da tecnologia no desenvolvimento de plantios para o autoconsumo e a comercialização. Para um dos associados, a organização surge para resolver problemas da agricultura, como a melhoria da produção e a comercialização (Costa et al., 2015; Alves et al., 2018). O presidente da associação, a partir de uma formação realizada pela prefeitura em parceria com a Embrapa, passou a utilizar o trio da produtividade e hoje é um dos principais defensores das tecnologias, devido aos impactos na produção e na

Tabela 4. Participação em organização dos agricultores do Lago Caiambé.

Variável	Categoria	%
Participação em organização	Sim	78
	Não	22

Fonte: Dados coletados a campo e organizados pelos autores (2019).

redução do trabalho desenvolvido por ele no roçado. A formação da associação, para Freitas et al. (2019, p. 24), permite ampliar a “capacidade de compreender a natureza das relações sociais e sua influência no acesso e implementação de políticas públicas”.

Em relação às áreas cultivadas, a pesquisa identificou a predominância de plantios de até 2 ha, 62% dos agricultores se enquadram nesse tamanho de área; 20% têm área entre 2 ha e 3 ha; e 3% dos agricultores cultivam entre 3 ha, 1 ha e 5 ha. Apenas 5% dos entrevistados têm mais de 5 ha de área cultivada, como mostra a Tabela 5. A predominância da produção em até 2 ha está relacionada ao fato de a cultura ser essencialmente para o autoconsumo, com comercialização apenas do excedente. Além disso, há a questão da mão de obra, já que todo o processo é feito por familiares, principalmente o casal e os filhos mais velhos. Em alguns casos encontramos agricultores que contratam diaristas para limpeza dos plantios e apoio na colheita e elaboração da farinha, principalmente na raspagem da raiz.

Mesmo sendo a mandioca uma cultura com grande demanda nos mercados amazonenses, há pouco crescimento dos agricultores em relação à qualificação para o desenvolvimento dos cultivos. Silva et al. (2017, p. 91), com base em Richetti e Sagrilo (2006), afirmam que

“conhecer os custos de produção, quer variáveis quer fixos, tem se tornado essencial para os agricultores” como forma de permitir “um maior domínio sobre os gastos diretos (mão de obra, insumos, compra de mudas, fertilizantes, arrendamento, impostos, dentre outros) e indiretos realizados com a plantação de mandioca, também é uma forma de contribuir para a tomada de decisão, no que diz respeito ao planejamento, visando a um plantio agrícola que seja mais rentável e sustentado”. Então, os pequenos plantios estão relacionados ao aspecto tradicional da mandioca como principal fonte de carboidrato,

Tabela 5. Estratos de área (ha) cultivados com mandioca pelos agricultores do Lago Caiambé, Tefé, AM.

Variável	Categoria (ha)	%
Mandioca (área plantada)	0 a 1	38
	1,1 a 2	24
	2,1 a 3	20
	3,1 a 5	3
	+ 5	5
	Não souberam ou não responderam	10

Fonte: Coleta de campo, organizado pelos autores (2019).

ao baixo uso de tecnologia e ausência de conhecimento de fatores ligados ao melhoramento da produção, viabilidade e condições de transformar o cultivo em fator de superação da condição de pobreza e vulnerabilidade.

Os reflexos da utilização de baixos níveis de tecnologia e conhecimentos para a inovação nos cultivos de mandioca são a baixa produtividade das lavouras. As respostas dos agricultores sobre a produção de farinha pelas unidades de produção mostram a seguinte situação: 61% produzem entre 1 t e 3 t de farinha por unidade produtiva, 25% produzem entre 3 t e 5 t e somente 14% superam a quantidade de 5 t de farinha por estabelecimento/ano, como mostra a Tabela 6. A baixa produção de farinha por unidade de produção também é resultado da baixa produtividade da cultura. Com base nas informações dos próprios agricultores pode-se concluir que a

produtividade nas comunidades do Lago Caiambé é inferior à média estadual, que é de 12 t/ha, mesmo com a existência, há tempos⁷, de um conjunto de técnicas e inovações que podem elevar a “produtividade para mais de 25 t/ha de mandioca por hectare” (Rosa; Souza, 2014; Oliveira; Pereira, 2017), mais que o dobro da atual produtividade do estado. A adoção da tecnologia é o objetivo da ação que está sendo desenvolvida na Comunidade Cairara desde 2019, que

⁷ A inovação tecnológica denominada “Trio da Produtividade” na cultura da mandioca foi lançada em 2007” (Silva et al., 2016, p. 4).

Tabela 6. Quantidade de farinha de mandioca (em tonelada) produzida pelos agricultores do Lago Caiambé.

Variável	Quantidade (t)	% dos agricultores entrevistados
Produção	1 a 3	61
	3,1 a 5	25
	+ de 5	14

Fonte: Dados de campo organizados pelos autores (2019).

consiste na “seleção de manivas-semente e corte em ângulo de 90° de adequação do espaçamento de plantio conforme arquitetura da planta e controle de plantas daninhas nos primeiros 150 dias do pós-plantio” (Rosa; Souza, 2014, p. 1).

A baixa adoção de tecnologias que permitem maior produtividade e possibilidade de influenciar o desenvolvimento familiar e de comunidades rurais do interior do Amazonas está diretamente vinculada à marginalidade da agricultura no estado, seja pela predominância do extrativismo, que muitas vezes inibiu o desenvolvimento das atividades agrícolas (Teixeira, 2009), seja pela predominância da perspectiva industrial da Zona Franca de Manaus, que ofuscou o setor primário como estratégia de desenvolvimento do estado. Tal aspecto é perceptível pelo pouco incentivo a programas e políticas de desenvolvimento rural, como a assistência técnica. No caso da comunidade estudada, somente 17% dos agricultores responderam ter acesso a assistência técnica, o que pode explicar o baixo desenvolvimento do setor

Tabela 7. Assistência técnica.

Variável	Resposta	%
Recebe assistência técnica	Sim	17
	Não	83

Fonte: Dados coletados em campo e organizados pelos autores (2019).

rural, principalmente dos cultivos agrícolas, como se pode observar na Tabela 7. Conforme demonstrado por Oliveira e Pereira (2017), a assistência técnica é essencial para levar o conhecimento das tecnologias aos agricultores e obter incrementos de produtividade.

O conjunto de dados coletados nas comunidades do Lago Caiambé sistematiza os desafios das comunidades rurais do Amazonas. No contexto atual, a pesquisa e a parceria entre a Embrapa, a Secretaria de Produção Municipal e a organização coletiva da comunidade podem contribuir para o que a FAO (2013, p. 3) chama de “produzir mais com menos” e, desta forma, os agricultores produtores de mandioca “podem evitar os riscos da intensificação e, ao mesmo tempo, realizar seu potencial de rendimentos mais altos, aliviar a fome e pobreza rural e contribuir para o desenvolvimento econômico nacional”.

Para a FAO (2013, p. 6) é inevitável o crescimento da produção de mandioca, que “outrora era considerada o alimento dos pobres”. “A mandioca emergiu como uma cultura polivalente para o século 21, que responde às prioridades dos países em desenvolvimento, às tendências da economia global e aos desafios das mudanças climáticas”. Esses posicionamentos aumentam os desafios das instituições de pesquisa, ensino e extensão para a colaboração ao crescimento da produção numa lógica que contribua para o desenvolvimento rural, o bem-estar comunitário e familiar em níveis sustentáveis.

Considerações Finais

A partir de informações obtidas na literatura e dados coletados nas comunidades é possível observar que cresce a importância da mandioca no mundo, principalmente por ser um produto cada vez mais utilizado na alimentação humana e como insumo para diversos ramos

da indústria. Porém, mesmo diante da crescente importância dessa raiz, percebe-se que a produção nacional está em queda. Atualmente a produção é inferior à da década de 1970, como visto ao longo do texto. Essa queda é sentida no estado do Amazonas, provavelmente relacionada ao baixo investimento no setor primário, à ausência de política de fortalecimento da assistência técnica e extensão rural, de política de ampliação do crédito agrícola e transferência tecnológica (Santos et al., 2018).

Outros aspectos estão afetando a produção de mandioca no estado, como a questão do avanço da idade da população rural e as condições de trabalho insalubre nos cultivos, na colheita e fabricação da farinha. A cadeia de produção apresenta pouca evolução tecnológica desde o período anterior à colonização e tem reduzido a presença de mulheres e jovens no plantio. Caso não haja avanço e adoção de tecnologia e inovação na cadeia, essa atividade pode ser reduzida cada vez mais, comprometendo a ampliação de novas áreas ou até mesmo reduzindo a atual área cultivada.

O cultivo de mandioca ainda não se constitui em atividade rentável capaz de influenciar positivamente a geração de renda e o desenvolvimento da família e da comunidade. Podemos afirmar que entre os motivos está a falta de assistência técnica e extensão rural, o que torna incerta a adoção de novas tecnologias e inovações (Medeiros et al., 2018). Além da dificuldade de assistência técnica, agravada pela escassez de técnicos, têm-se as longas distâncias que os técnicos devem percorrer para prestar assistência. As distâncias amazônicas consomem grande parte do tempo em viagens.

Porém, a participação em organizações, como a associação comunitária, constitui uma iniciativa capaz de incidir sobre as esferas pública e privada, tendo em vista as melhorias no sistema de produção, consumo e comercialização da mandioca produzida nas comunidades do Lago Caiambé, Tefé, Amazonas.

No Amazonas, tanto a área cultivada como a produção oscilam muito de ano para ano. É uma produção essencialmente familiar, com baixa adoção de tecnologia e baixa produtividade, já mostrado anteriormente. Essa situação faz com que o estado importe de outros

estados uma grande quantidade de farinha e de outros derivados da mandioca.

Os problemas que dificultam a produção de mandioca, principal produto da alimentação da população e da geração de renda para os agricultores do estado, concorrem de forma significativa para a reprodução do círculo vicioso da pobreza no meio rural amazonense.

A disponibilização de tecnologia precisa ser realizada a partir de uma política de desenvolvimento rural ampla, que fortaleça os aspectos sociais, econômicos e de organização das comunidades rurais. A cultura da mandioca pode ser trabalhada como parte de um sistema que inclui cultivos de hortaliças, frutíferas e culturas alimentares como alternativa de superação da dependência econômica quase que exclusiva da mandioca na geração de renda.

Referências

- ALVES, J. B.; COSTA, F. S.; SOUZA, W. J. Organização social como instrumento de fortalecimento da agricultura familiar no Amazonas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, p. 120-137, 2018.
- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. **Agricultura de base ecológica de roça sem fogo em vegetação de capoeira para produção de mandioca em Cametá, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 407).
- AMAZONAS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano de desenvolvimento preliminar**. APL de fécula e farinha de mandioca, cidade polo: Manacapuru. Manaus, 2008. Disponível em: http://www.seducti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/pdp_apl_fecula_e_farinha_de_mandioca-v_4_0.pdf. Acesso em: 5 jun. 2020.
- BASTOS, J. S. Q.; RAMBO, J. R. Reflexos da capacitação de agricultores familiares extrativistas de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) no noroeste mato-grossense. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 4, p. 97-106, 2019.
- BEZERRA, F. de A. P. **Crescimento da produção da mandioca e os impactos econômicos no nordeste paraense**: o caso do Distrito de Americano no município de Santa Izabel do Pará. 2009. 199 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

BILLACRÊS, M. A. R.; NASCIMENTO, I. F. A produção de farinha de mandioca e organização da comunidade indígena de Feijoal, Benjamin Constant (AM). **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 5, p. 299-319, 2019.

BORSOI, T. N. **Diagnóstico da cadeia produtiva da mandioca no município de Campos dos Goytacazes-RJ sob a ótica de fatores socioeconômicos, tecnológicos e comerciais**. 2019. 126 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. Disponível em: <http://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/doutorado-conclusao-em-2019/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

CAMARGO FILHO, W. P.; ALVES, H. S. Produção e mercado de mandioca: análise de preços ao produtor. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 9, p. 47-52, set. 2004.

CARDOSO, C. E. L.; GAMEIRO, A. H. Caracterização da cadeia agroindustrial. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (org.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Editora BA, 2006. p. 20-40.

CARVALHO, A. V.; CARVALHO, R. A. F.; ARAUJO, A. W.; SOUSA, I. L. M.; OLIVEIRA, L. G. Análise dos indicadores de desenvolvimento e pobreza multidimensional no Baixo Amazonas nos anos de 2000 e 2010. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, p. 22-37, 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Histórico mensal da mandioca, dezembro de 2019**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca?start=10>. Acesso em: 13 ago. 2020.

CONCEIÇÃO, A. J. da. **A mandioca**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1981.

COSTA, F. S.; NOGUEIRA, A. C. F.; BORDINHOM, A. M.; BIASE, A. M.; VIDAL, V.; SANTOS, J. C. N. Nupeas: um espaço de formação profissional interdisciplinar frente à complexidade da questão rural amazônica. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 1, p. 1-25, 2015.

DIAS, M. C. A contribuição da pesquisa-experimentação e o conhecimento tradicional para o cultivo da mandioca no Amazonas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 1, p. 143-154, 2015.

DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. A. S.; SOUZA, C. O. Filme biodegradável antioxidante a base de amido e/ou fécula contendo frutas e/ou derivados, coprodutos e subprodutos. **Cadernos de Prospecção**, v. 6, n. 1, p. 20-26, 2013. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/11452>. Acesso em: 8 set. 2020.

EMBRAPA. Sistema de produção de mandioca é tema de curso da Embrapa. **Portal IDAM**. 10 dez. 2013. Disponível em: <http://www.idam.am.gov.br/sistema-de-producao-de-mandioca-e-tema-de-curso-da-embrapa/>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ERAZO, R. L.; SILVA, L. J. S.; PEREIRA, H. S. Processos de trabalho na indústria familiar artesanal de farinha e goma de mandioca da região de Janauacá, Amazonas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, p. 214-229, 2018.

FAO. **Produzir mais com menos**: mandioca: informe de política. S.l., 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2929o.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado** – questões práticas. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 88 p.

FILGUEIRAS, G. C.; HOMMA, A. K. O. Aspectos socioeconômicos da cultura da mandioca na região norte In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca**: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

FREITAS, A. F.; FERREIRA, M. A. M.; FREITAS, A. F. A trajetória das organizações de agricultores familiares e a implementação de políticas públicas: um estudo de dois casos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 1, p. 9-28, jan./mar. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, V. S.; PAULETTO, D. Uso tradicional do fogo: avaliação de queima controlada na agricultura de subsistência exercida na Reserva Extrativista Tapajós-Arapuins. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, p. 168-177, 2018.

GROXKO, M. **Mandioca**: análise de conjuntura. [Curitiba]: Governo do Estado do Paraná, Departamento de Economia Rural, 2020. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/Mandioca%202020.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

IBGE. **IBGE cidades/Amazonas**. Rio de Janeiro, 2019.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 4 jul. 2020.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. 2017. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>. Acesso em: 19 out. 2020.

KATO, O. R.; VASCONCELOS, S. S.; FIGUEIREDO, R. O.; CARVALHO, C. J. R.; ABREU SÁ, T. D.; SHIMIZU, M. K.; AZEVEDO, C. M. B. C.; BORGES, A. C. M. R. Agricultura sem queima: uma proposta de recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais sequenciais. In: LEITE, L. F. C.; MACIEL, G. A.; ARAÚJO, A. S. F. (ed.). **Agricultura conservacionista no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

KITAMURA, P. C. **Agricultura migratória na Amazônia**: um sistema de produção viável?. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. 20 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 12).

LIMA, D.; STEWARD, A; RICHERS, B. T. Trocas, experimentações e preferências: um estudo sobre a dinâmica da diversidade da mandioca no médio Solimões, Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 7, n. 2, p. 371-396, maio-ago. 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDEIROS, S. B. M.; RODRIGUÊS, V. C.; MESQUITA, J. R. C. Realidade e perspectivas da ater junto à populações extrativistas no Pará: o caso do Pae Ilha Piquiarana em Abaetetuba – Pará – Amazônia – Brasil. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, p. 246-263, 2018.

MENDES, L. O.; SUSSUMO, V. P. **Faces espaciais do trabalho na Cidade de Tefé**. Trabalho apresentado nos anais do Encontro Nacional de Geógrafos, 18., 2016, São Luís, MA.

MENDES, P. **Segurança alimentar em comunidades quilombolas**: estudo comparativo de Santo Antônio (Concórdia do Pará) e Cacau (Colares), Pará. 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

MENEGHETTI, G. A.; SOUZA, S. R. Agricultura familiar do Amazonas: conceitos, caracterização e desenvolvimento. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v. 1, n. 5, p. 35-57, dez. 2015.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da mandioca**: apostila. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

MODESTO JÚNIOR, M. S. Farinha de mandioca: da subsistência ao consumo de luxo. **Jornal Dia de Campo**: informação que produz. 2012. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=28103&secao=Artigos%20Especiais>. Acesso em: 2 jun. 2020.

NAIME, R. Agricultura migratória. **Portal EcoDebate**, 28 out. 2015. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2015/10/28/agricultura-migratoria-artigo-de-robertonaimel/>. Acesso em: 20 jul. 2020.

NOGUEIRA, R. S. F.; CAVALCANTE NETO, F. A.; CASTRO, A. P.; PEREIRA, C. V. L. Valorização da agrobiodiversidade nos sistemas agroflorestais por meio de boas práticas agrícolas e tecnologia de produtos na comunidade São Sebastião, ramal da Cachoeira, Iranduba/AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 2, p. 250-262, 2017.

OLIVEIRA, I. J.; PEREIRA, M. C. N. **Transferência de conhecimentos para adoção de inovações tecnológicas nas culturas alimentares pelos pequenos agricultores do Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2017. 127 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 131).

OTSUBO, A. A.; SILVA, R. F.; MERCANTE, F. M. **Produtividade de mandioca cultivada em plantio direto sobre diferentes plantas de cobertura**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 21).

PINTO, M. D. N. **Mandioca e farinha**: subsistência e tradição cultural. Rio de Janeiro: CNFCP/Funarte, Ministério da Cultura, 2006. Trabalho apresentado no Seminário de Alimentação e Cultura.

PRAÇA, F. G. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Diálogos Acadêmicos**, v. 8, p. 72-87, 2015.

PRINCIPAIS variedades de mandioca recomendadas para o Norte, Nordeste e Centro-sul do Brasil. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173763/1/folder-Varieties-Mandioca-Ainfo.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. 6. ed. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/fejao-e-mandioca>. Acesso em: 17 out. 2020.

ROCHA, R. Trio da produtividade. In: FELIPE, R. Careiro sedia Dia de Campo sobre desempenho produtivo da mandioca. **Embrapa**. Notícias. 10 nov. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7123625/careiro-sedia-dia-de-campo-sobre-desempenho-produtivo-da-mandioca>. Acesso em: 20 maio 2020.

ROSA, F. Careiro sedia Dia de Campo sobre desempenho produtivo da mandioca. **Embrapa**. News. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7123625/careiro-sedia-dia-de-campo-sobre-desempenho-produtivo-da-mandioca>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ROSA, F.; SOUZA, S. Projeto leva a comunidades do AM técnicas para aumentar produtividade da mandioca. **Embrapa**. News. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1986732/projeto-leva-a-comunidades-do-am--tecnicas-para-aumentar-produtividade-da-mandioca>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SANTOS, J. A.; NASCIMENTO, R. C.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C. O crédito rural no estado do Amazonas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 3, n. 10, p. 245-261, jan./jun. 2018.

SANTOS, E. S. dos; MATIAS, E. C.; BARBOSA, M. M.; LACERDA, J. T. Características de crescimento e produtivas de cultivares de mandioca em base agroecológica na Paraíba. In: SILVA, H. B. C. da; CANAVESI, F. C. (org.). **Conhecimento, tecnologia e inovação para o fortalecimento da agricultura familiar**: contribuições das organizações estaduais de pesquisa agropecuária. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014.

SILVA, A. D. A. **Mandioca**. Árvore do conhecimento: Território Mata Sul Pernambucana. 2018. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz80bbi02wx5eo0sawqe3ql7dt3b.html. Acesso em: 18 nov. 2020.

SILVA, E. S. A.; MORAES, A. J. G.; ALMEIDA, E. N.; SOUZA, P. L. **Avaliação dos impactos econômico, social e ambiental da tecnologia trio da produtividade na cultura da mandioca no Estado do Pará**. Trabalho apresentado ao Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, 54., 2016, Maceió.

SILVA, H. A. da; MURRIETA, R. S. S. Mandioca, a rainha do Brasil? Ascensão e queda da *Manihot esculenta* no estado de São Paulo. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 9, p. 37-60, 2014.

SILVA, V. P.; REIS, L. M. M.; CÂNDIDO, G. A.; CARVALHO, F. G.; SILVA, R. F. Custo e lucratividade da produção de mandioca convencional versus alternativa em Bom Jesus-RN. **Holos**, ano 33, v. 8, p. 89-103, 2017.

TEIXEIRA, C. C. **Servidão humana na selva**: o aviamento e o barracão nos seringais da Amazônia. Manaus: Editora Valer : Edua, 2009.

WITKOSKI, A. C. **Terras, florestas e águas de trabalho**: os camponeses Amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. Manaus: EDUA, 2007.