

Inovação *Mandioca em foco* no Campo



EMATER

AGÊNCIA GOIANA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA,
EXTENSÃO RURAL E PESQUISA AGROPECUÁRIA

EXPEDIENTE

Ronaldo Caiado

Governador do Estado de Goiás

Tiago Freitas de Mendonça

Secretário de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa)

Pedro Leonardo de Paula Rezende

Presidente da Emater

Simeire Gomes Pereira Ribeiro

Chefe de Gabinete

Ana Flávia Marinho

Chefe de Comunicação Setorial

Welber Ferreira da Fonseca

Chefe da Procuradoria Setorial

Antelmo Teixeira Alves

Diretor de Assistência Técnica e Extensão Rural

João Asmar Júnior

Diretor de Pesquisa Agropecuária

Maria José Del Peloso

Diretora de Gestão Integrada

Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater)

Rodovia R2 Lote AR-3 Área Campus Samambaia da UFG - Vila Itatiaia, Goiânia-GO, CEP 74690-631

Instagram @ematergoias

Twitter @ematergoias

Facebook/ematergoias

YouTube Emater Goiás

APRESENTAÇÃO

A força do agro



Valorizar a produção das famílias que residem na zona rural é um dos principais compromissos da Emater. Por isso, mais do que trabalhar para essa camada da população, desenvolver programas que fortaleçam a cadeia produtiva, gerando renda, empregos e proporcionando oportunidades de crescimento, tem sido foco da Agência Goiana.

Nesta primeira edição da Revista Temática Inovação no Campo, a importância da mandioca para os produtores regionais ganhou destaque. O incentivo ao produtor, por meio da comercialização, pesquisa e assistência técnica é fundamental para movimentar essa cultura, que é tão presente no Estado.

As pesquisas reunidas aqui trazem informações detalhadas sobre a mandioca, seu cultivo no Cerrado, forma adequada de manejo, processamento e projetos desenvolvidos com essa raiz, tão relevante na alimentação do brasileiro.

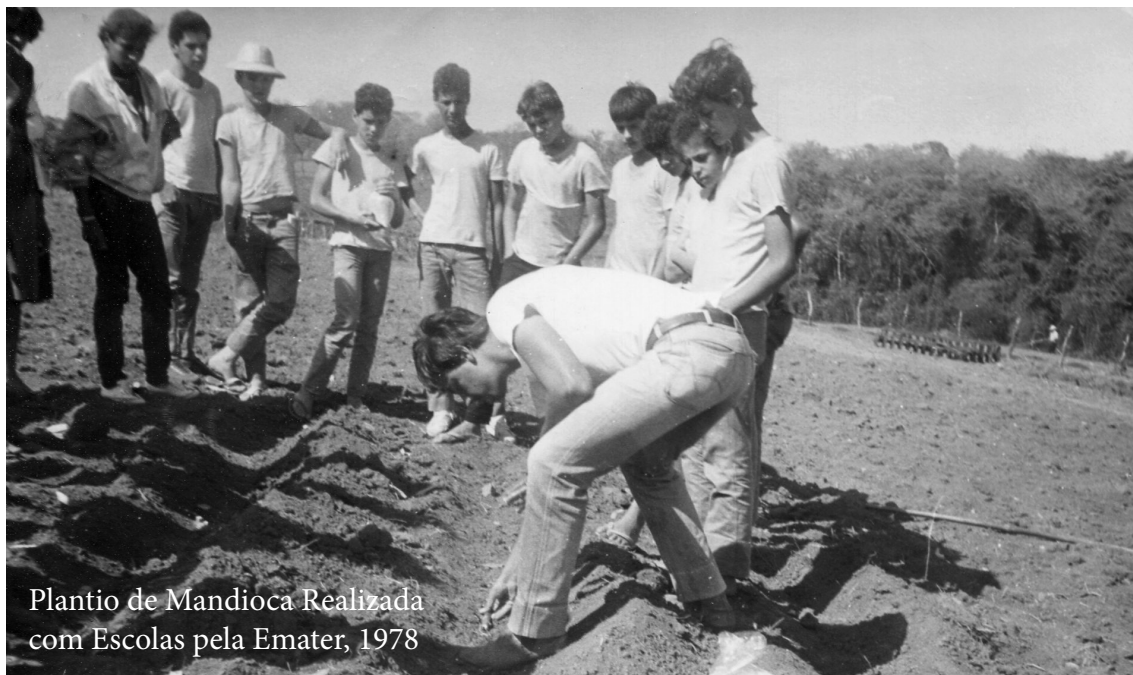
O projeto da cerveja de mandioca, realizado em parceria entre o Governo de Goiás, por meio da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), a Secretaria da Retomada, o Gabinete de Políticas Sociais (GPS) e a Emater, e a Ambev tem sido responsável pela recuperação da economia e apoio aos grupos mais afetados pela pandemia de Covid-19 na agricultura familiar.

Em 2021, 1,45 mil toneladas de mandioca foram comercializadas para a Ambev, contemplando 800 famílias rurais em 24 municípios do Estado. A qualidade da produção goiana mantém seu rendimento médio acima do nacional, por isso, o apoio das instituições aos produtores nas condições de produção e comercialização são necessários na agregação de valor da mandioca.

Pedro Leonardo de Paula Rezende

Presidente da Emater

Índice



Plantio de Mandioca Realizada com Escolas pela Emater, 1978

Cerveja de Mandioca Estado de Goiás impulsiona produção da raiz pela agricultura familiar

Programa fortalece cadeia produtiva de mandioca, promovendo geração de emprego e renda para pequenos produtores rurais

PÁG. 6

.....

Casas de Farinha de Mandioca no Estado de Goiás

Por Guilherme Resende Oliveira,
Marcio de Jesus Guimarães Resende
e Tadaaki Minomo Amaral

PÁG. 12

.....

Produção de Mandioca no estado de Goiás

Por Marcelo Eurico de Sousa e
Evelyn de Castro Cruvinel

Entenda como a Emater participa da
construção de uma sociedade estru-
turante

PÁG. 18

.....

Biofortificação na cultura da mandioca

Por Vanderlei da Silva Santos,
Luciana Alves de Oliveira, Marília
Regini Nuti e José Luiz Viana de
Carvalho

PÁG. 24

.....



Cultura de Mandioca em Estação Experimental da Emater, em Senador Canedo, 2002

Comportamento de variedades de mandioca no cerrado do estado de Goiás

Por Marco Acevedo Barona e Ivanildo Ramalho

PÁG. 28

.....

Aspectos fitotécnicos da cultura da mandioca para a agricultura familiar do Cerrado

Por Josefino de Freitas Fialho, Eduardo Alano Vieira

PÁG. 32

.....

Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca

Por Dra. Úrsula Ramos Zaidan

PÁG. 42

.....

Pragas da Mandioca

Por Karin Ferreto Santos Collier e Ana Carolina de Souza Fleury Curado

PÁG. 46

.....

Doenças Associadas ao Cultivo da Mandioca

Por Taís Ferreira de Almeida

PÁG. 52

.....

Busca pela Indicação Geográfica Polvilho do Cará: agregação de valor ao produto

Por Isabela Silva Lima, José Araújo de Oliveira, Maria Aparecida Pereira da Silva e Rodrigo Batista de Paula

PÁG. 58

.....

Cerveja de Mandioca

Estado de Goiás impulsiona produção da raiz pela agricultura familiar

Programa fortaleceu cadeia produtiva de mandioca, promovendo geração de emprego e renda para pequenos produtores rurais, que comercializam a planta utilizada na fabricação de cerveja

Há cerca de um ano a história da agricultura familiar goiana ganhava novos rumos com a assinatura de um Protocolo de Intenções entre o Governo do Estado e a Ambev, visando o fortalecimento da cadeia produtiva de mandioca e a geração de renda entre os produtores rurais mais vulneráveis. A multinacional lançou, com apoio da Administração Estadual, uma cerveja exclusiva fabricada a partir da fécula de mandioca cultivada apenas por produtores de pequeno porte.

Batizada de Esmera de Goiás, a bebida conta com a participação direta dos agricultores, já que a mandioca é vendida sem intermediários para que somente aqueles classificados na categoria familiar sejam beneficiados. O cadastro dos produtores foi realizado pela Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater), que também executou o mapeamento das famílias e disponibilizou profissionais para fazerem o acompanhamento técnico de todas as etapas produtivas.

Com êxito, a iniciativa contemplou 800 famílias rurais, desde produtores e arrastadores até transportadores de mandioca, em 24 municípios goianos. Em 2021, foram comercializadas 1,45 mil toneladas da raiz para a Ambev. Inicialmente, poderiam participar apenas produtores da região Nordeste, a mais vulnerável do Estado, mas pouco tempo depois o empreendimento foi ampliado e a estimativa é que sejam adquiridas sete mil toneladas até o final deste ano.

“Como governador, não podemos ter um viés eleitoral. Temos que ter a coragem de assumir Goiás como um todo. Onde o Esta-

do precisar terá a mão forte do governo para combatermos as desigualdades regionais”, afirmou o governador Ronaldo Caiado durante a solenidade de lançamento da bebida, em 2020. A execução do projeto envolve diversos braços do Governo de Goiás, que atuam em conjunto: a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), a Secretaria da Retomada, o Gabinete de Políticas Sociais (GPS) e a Emater.

Política social

A parceria para a produção da cerveja foi estabelecida com o objetivo de fortalecer a agricultura familiar, gerando emprego e renda entre as camadas populacionais mais vulneráveis do campo. Além disso, a ação está incluída no pacote de medidas que o Governo Estadual tem colocado em prática para a recuperação da economia e apoio aos grupos mais afetados pela pandemia de Covid-19.

“O foco tem sido estimular a produção e criar oportunidades de comercialização. Isso permite a geração de renda entre os agricultores familiares, incentivando as áreas econômica e social”, pontua o secretário de Estado de Agricultura, Tiago Mendonça. As instituições envolvidas estão realizando um mapeamento das áreas com potencial para fornecer mandioca e percorrendo cidades do interior de Goiás para apresentar o projeto aos agricultores e cadastrá-los.

O presidente da Emater, Pedro Leonardo Rezende, atenta para o fato de que a comercialização é um dos principais gargalos enfrentados pela agricultura familiar. “Eles têm toda a expertise da produção, produzem

com qualidade, mas têm dificuldade no momento da venda”, esclarece. “Agora o agricultor tem a oportunidade de vender toda sua produção de uma só vez, podendo desocupar sua área para um replantio ou para uma nova cultura”, acrescenta.

Segundo o superintendente de Produção Rural Sustentável da Seapa, Donalvam Maia, a agricultura familiar é sustentada por três pilares: assistência técnica, crédito agropecuário e acesso a mercados. “Talvez, o acesso a mercados seja um dos pontos mais importantes porque é o que dá vazão aos produtos do agricultor”, sublinha. Para ele, é justamente esse fundamento que estrutura o programa, fornecendo condições para que o produtor rural escoar sua produção e tenha mais uma oportunidade de venda.

Assistência técnica e pesquisa

Além de mapear as famílias e realizar o cadastro dos produtores rurais interessados, a Emater foi responsável por oferecer assistência técnica para melhorar a produtividade nas propriedades que cultivam mandioca. O propósito também era fazer com que os agricultores familiares pudessem ampliar suas áreas de cultivo e produzir com mais qualidade. Para que isso acontecesse, a Emater disponibilizou profissionais para elaborar projetos de Crédito Rural, lembra o presidente da instituição.

O desenvolvimento de pesquisas com mandioca integra o conjunto de ações do Governo de Goiás para fomentar a produção da raiz. Na Estação Experimental da Emater em Porangatu, é executado um programa de

melhoramento genético de mandioca com a finalidade de disponibilizar no mercado variedades mais produtivas, adaptadas às condições do Norte e Nordeste goianos, locais caracterizados pelo baixo índice de chuva e solo empobrecido.

Para financiar novas tecnologias como essa, foi cedido o aporte de cerca de R\$ 850 mil, recursos captados da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco). O investimento visa possibilitar ao agricultor familiar melhores condições de produção para comercializar mandioca para a Ambev.

Valorização regional

O programa da multinacional já foi lançado nos Estados de Pernambuco, Ceará, Maranhão e Piauí, disponibilizando quatro marcas diferentes de cerveja no mercado. De maneira similar, foi implantado em Goiás com o intuito de oferecer novas oportunidades e promover a valorização da cultura regional, visto que toda a cadeia produtiva, menos a parte da extração da fécula, está inserida exclusivamente em território goiano.

Conforme as diretrizes do projeto, a mandioca foi identificada como um ingrediente-chave para o processo de produção da cerveja, por conta da sua profunda conexão emocional com a região e da alta quantidade de produtores desse alimento. Segundo o engenheiro agrônomo da Ambev, Fábio Ferreira, antes da escolha definitiva da matéria-prima, a empresa realizou testes para a fabricação da bebida com pequi e jabuticaba, mas os frutos apresentaram limitações

comerciais e de impacto social.

Foi feito um trabalho de pesquisa para conhecer as especificidades de cada cultura e as necessidades mercadológicas locais. “A mandioca é a cara da agricultura familiar. Todo agricultor familiar tem uma plantação de mandioca, seja para consumo in natura ou para produção de farinha e polvilho. O agricultor sempre aposta que a mandioca um dia vai render bons frutos para ele”, diz o engenheiro.

O diretor de Assistência Técnica e Extensão Rural da Emater, Antelmo Teixeira, também ressalta a importância da planta para o setor rural familiar. De acordo com ele, a presença da mandioca na agropecuária brasileira remonta ao período colonial e seu cultivo já era exercido pelos povos originários, antes da expansão da atividade no País. “É uma cultura completa. Não se desperdiça absolutamente nada, nem a parte aérea nem a arbórea. Sua raiz é utilizada em várias receitas, como farinhas, bolos, tapioca”, elenca.

Manejo fácil e expansão da cultura

Sobre técnicas de cultivo e manejo, Antelmo explica que a mandioca demanda procedimentos simples e pode ser facilmente implantada em diferentes tipos de solo. Para o plantio, basta utilizar as ramas como mudas, preferencialmente na estação chuvosa, quando a umidade e a temperatura tornam-se elementos essenciais para a brotação e enraizamento.

A planta também é versátil em relação ao clima e pode se adaptar em temperaturas variadas. É preciso, no entanto, mais atenção

em locais com temperatura abaixo de 15 graus centígrados, que podem retardar a germinação e diminuir o ritmo do desenvolvimento do vegetal. A cultura evoluiu com facilidade em regiões com temperatura entre 20 e 27 graus.

Conforme o diretor da Emater, essa acessibilidade técnica, somada ao incentivo de projetos como o da Ambev, pode transformar a raiz em uma cultura nobre. “Com o surgimento de mais uma opção, a mandioca rapidamente vai atingir um patamar comparado ao das commodities, utilizada na produção de uma bebida tão consumida pelos brasileiros”, reforça.

Mandioca em números

Bastante difundida no Brasil, a mandioca é cultivada em todo o território nacional e faz parte da rotina alimentar de milhões de brasileiros. O último Censo Agro, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aponta que o País produz mais de 6,5 milhões de toneladas da planta em quase um milhão de estabelecimentos agropecuários. O valor representa um montante de R\$ 6 milhões injetados em nossa economia.

Apesar de estar em uma posição baixa no ranking produtivo de mandioca, Goiás tem se destacado. De acordo com dados compilados na Radiografia do Agro, publicação da Seapa, o Estado produziu em 2020 quase 170 mil toneladas em mais de 11 mil estabelecimentos rurais. As áreas de plantio estão inseridas em 178 municípios e, somadas, correspondem a cerca de 10 mil hectares. A média de produção daquele ano foi de 16 toneladas/hectare, grande parte destinada para exportação aos Estados Unidos.





Casas de Farinha de Mandioca no Estado de Goiás

Guilherme Resende Oliveira
Marcio de Jesus Guimarães Resende
Tadaaki Minomo Amaral

*Guilherme Resende Oliveira é ex-gerente de Inteligência Territorial da Emater. Doutor em Economia pela Universidade de Brasília. Engenheiro Agrônomo.
E-mail: resendego@gmail.com*

Marcio de Jesus Guimarães Resende é ex-analista de Desenvolvimento Rural lotado na Gerência de de Inteligência Territorial da Emater. E-mail: migresende@gmail.com

Tadaaki Minomo Amaral é ex-estagiário da Gerência de Inteligência Territorial da Emater. Graduando em Economia pela UFG. E-mail: tadaaki.maral@gmail.com

Introdução

Originária da América do Sul, a mandioca faz parte da alimentação de mais de 700 milhões de pessoas, especialmente nos países em desenvolvimento. Terceira maior fonte de carboidratos, mais de 100 países produzem mandioca. Segundo dados do IBGE/LSPA o Brasil é o quarto maior produtor do mundo, com uma área plantada de 1.354.634ha, no ano de 2020, atrás somente da Nigéria, Tailândia e Indonésia.

A mandioca é o produto mais popular da alimentação brasileira desde o início da colonização. Preparada de diferentes formas, a farinha, seu principal produto, é usada por todas as camadas da população. Presente tanto nos pratos cotidianos mais simples quanto em outros mais finos e elaborados.

A cultura é importante para a agricultura familiar, pelas condições ecológicas favoráveis ao seu cultivo e a utilização de mão-de-obra familiar envolvida na sua produção, transformação e comercialização.

Produção de mandioca no Estado de Goiás

Segundo IBGE, a área colhida no Estado de Goiás da cultura da mandioca, em 2019 foi de 12.044 hectares, com uma produção de 184 mil toneladas (Conab, 2019). O Estado de Goiás, figura numa modesta colocação de 21º.

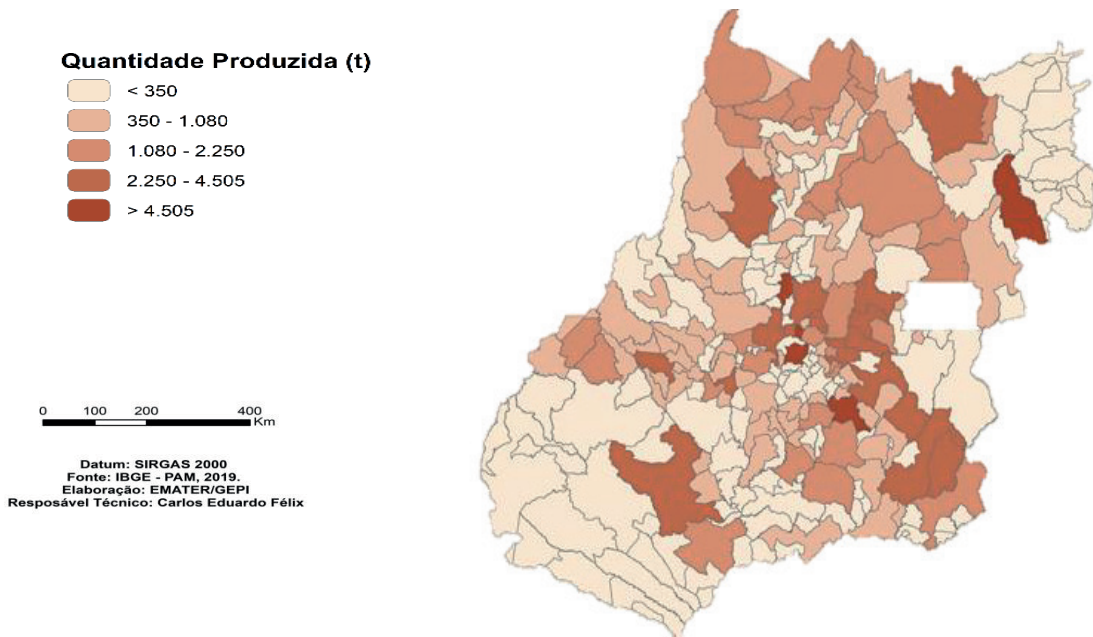
Espera-se que com incentivo do governo, através da pesquisa de melhoramento genético da mandioca e da assistência técnica da Emater Goiás aos agricultores familiares, haja um aumento não só da área plantada como também um crescimento no rendimento da cultura da mandioca, que por sua vez irá incrementar na quantidade de fabricação da farinha de mandioca.

Farinha de Mandioca

A produção da farinha, em sua maioria é feita de forma artesanal utilizando mão-de-obra familiar ou com o auxílio da comunidade. A produção é negociada no mercado local e nacional. Em Goiás, a instalação de Casas de Farinha busca proporcionar às comunidades um resgate cultural e uma fonte de renda, sendo as mesmas instaladas através de Programas do governo ou por empresas privadas.

Processamento/industrialização da farinha de mandioca

O processamento da farinha apresenta formas diferentes que vão das mais simples, com tecnologia rudimentar e trabalho manual, às mais modernas, em fábricas equipadas com tecnologia avançada.



Nas casas de farinha, a produção é feita de modo artesanal, com mão-de-obra familiar ou com a participação de membros da comunidade. Entretanto, alguns produtores utilizam, também, mão-de-obra assalariada.

Nessas farinheiras tradicionais nem sempre se observam cuidados com as boas práticas e com a higiene, o que compromete a qualidade do produto e diminui o seu valor comercial, além de ser um risco para a saúde do consumidor.

De acordo IBGE, na tabela abaixo, mostra a quantidade, em toneladas, produzida de farinha de mandioca em Goiás, de forma artesanal e industrial.

Naqueles lugares do Estado de Goiás, em que a casa de farinha está distante da região produtora de mandioca, o empreendimento do Instituto Transformar através de um trailer, equipado com forno, descascador, ralador e prensa, com a capacidade de beneficiar 500kg de farinha por dia, veio amenizar em parte esse problema da distância.

A produção da mandioca e seus derivados (farinha e fécula) são uma grande fonte de empregos diretos no Brasil.

Comercialização da farinha de mandioca

Em 2020, foram comercializadas na CEASA-GO, 2.292,46 toneladas de farinha de mandioca oriunda do Estado, correspondendo 85,49%. Destacam-se os municípios de Trindade (1.313,42t) Nerópolis (619,34t) e Bela Vista (174,02t).

No caso da farinha, houve um crescimento de 31,88% na comercialização do produto na Ceasa-GO. Em 2018 foram comercializadas 1.821,70 toneladas de farinha, saltando para 2.402,46 toneladas em 2020.

A quantidade de farinha de mandioca produzida pelas casas de farinhas no Estado de Goiás, 48,52% são comercializadas através da Ceasa de Goiás. O restante, além de ser comercializadas por algumas cooperativas atende também ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do governo de Goiás, empresas comerciais e o mercado do Distrito Federal, devido sua proximidade.

Considerações Finais

As tendências para a farinha de mandioca nos últimos anos, tem-se observado uma crescente profissionalização neste setor. As empresas vêm se tornando maiores, melhores organizadas e equipadas com máquinas que ampliam e aprimoram o processo produtivo. No entanto, a informalidade ainda é a grande marca da atividade farinheira.

Observa-se também a verticalização da produção, ou seja, a aproximação entre o produtor e o processador. Este movimento tende a reduzir os custos de transação e a favorecer os agentes participantes da cadeia.

Naqueles lugares do Estado de Goiás, em que a casa de farinha está distante da região produtora de mandioca, o empreendimento do Instituto Transformar através de um trailer, equipado com forno, descascador, ralador e prensa, com a capacidade de beneficiar 500kg de farinha por dia, veio amenizar em parte esse problema da distância.

A produção da mandioca e seus derivados (farinha e fécula) são uma grande fonte de empregos diretos no Brasil.





Produção de Mandioca no estado de Goiás

*Marcelo Eurico de Sousa
Evelyn de Castro Cruvinel*

*Marcelo Eurico de Sousa é analista de Gestão Administrativo. Economista (PUC).
E-mail: marcelo.esousa@goias.gov.br*

*Evelyn de Castro Cruvinel é gerente de Assessoramento Estratégico e Pesquisadora em
Estatística do IMB. Mestre em Estatística (UnB).
E-mail: evelyn.cruvinel@goias.gov.br.*

A mandioca é cultivada em todas as regiões do Brasil e possui destaque na alimentação do brasileiro. Além disso, pode ser utilizada na alimentação de animais e como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Estima-se que a produção nacional da cultura em 2021 será de 18,9 milhões de toneladas numa área plantada de 1,3 milhões de hectares e com rendimento médio de 15,2 toneladas de raízes por hectare. Por meio da Figura 1 nota-se que os principais estados produtores são Pará (21,3%), Paraná (17,7%), São Paulo (9,0%), Amazonas (5,5%) e Mato Grosso do Sul (5,3%), que em conjunto são responsáveis por 58,9% da produção do país.

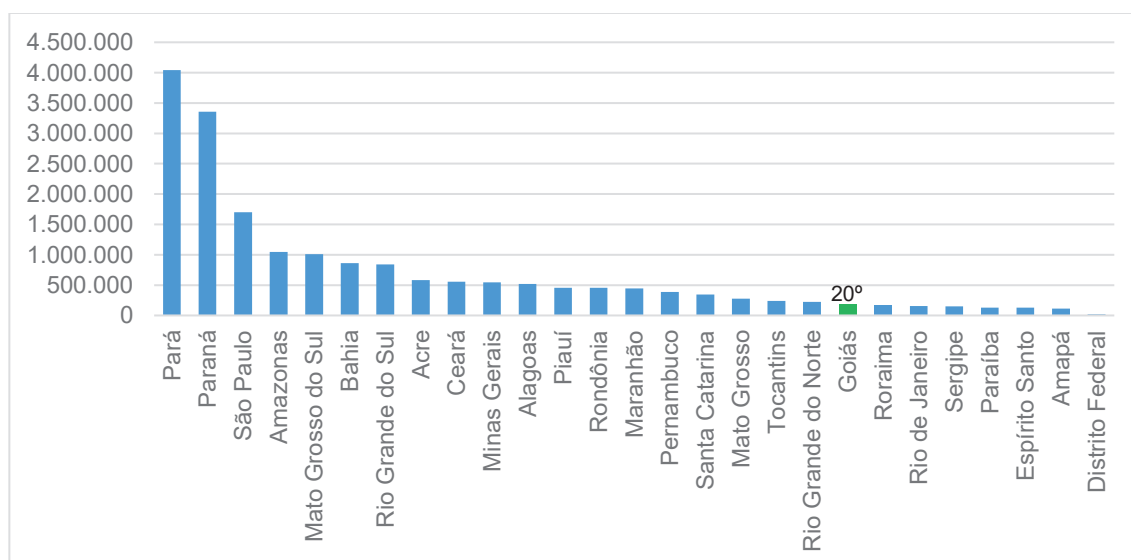


Figura 1 - Quantidade produzida em toneladas por Unidade de Federação - 2021

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Segundo a Figura 1, a posição de Goiás em 20º, em 2021, no ranking dos estados produtores, contrasta com o crescimento de 10,9% em relação a 2020. Ao cenário dos últimos cinco anos, 2015 a 2021, verifica-se que a produção goiana de 2021 interrompeu uma queda que se iniciou em 2019. A queda na produção no período demonstrado na Figura 2, ocorreu principalmente devido a baixa nos preços pago na raiz de mandioca, obrigando alguns produtores a migrarem para outras culturas.

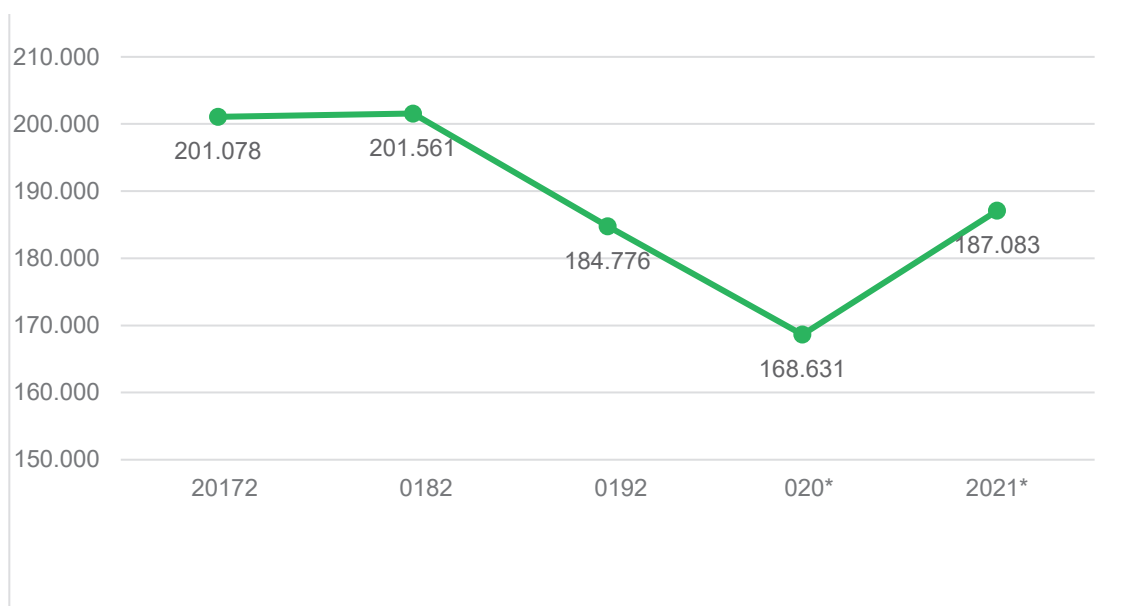
No início de 2020, muitos produtores resolveram intensificar as colheitas e as vendas para cumprirem compromissos e liberar as áreas de plantio para o cultivo de outras culturas como milho e soja, em razão de melhor rentabilidade. Esse cenário explica a diminuição da produção não só no estado de Goiás mas também nos demais estados da região centro-oeste e em outras regiões do Brasil.

Segundo analistas do setor agrícola, embora a produtividade da cultura da mandioca esteja no melhor patamar dos últimos quatro anos, a área e a produção estão em declínio. Isso se dá em decorrência de um cenário de preços baixos e elevados custos, além da alta nos preços de grãos, o que tem levado produtores a migrarem para outras culturas.

O setor têm buscado melhores ganhos com a exportação, principalmente produtores de fécula em razão de melhores oportunidades com o aumento da demanda para o mercado externo.

Produtores goianos buscam diversificar o destino dado a comercialização. Por meio das cooperativas surgiu as casas de farinha para produção de polvilho, farinha de mandioca, a tapioca e a massa pronta para o mané pelado.

Ainda o governo do Estado de Goiás por meio da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater), da Secretaria da Retomada e Gabinete de Políticas Sociais (GPS) promove novas estratégias para a introdução da mandioca em outros ramos da indústria de transformação. Com apoio do governo estadual, o uso diversificado da mandioca começa a despontar com parcerias de pequenos produtores e empresas cervejeiras locais. A produção de cerveja utilizando a mandioca como um dos componentes, já é uma realidade em Goiás com mercado garantido e em expansão. Esse novo mercado para a mandioca pode explicar a expectativa da consolidação da safra de 2021 com crescimento de 10,9%.



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM / Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

Figura 2 – Quantidade produzida em toneladas - Goiás - 2017 a 2021

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM / Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

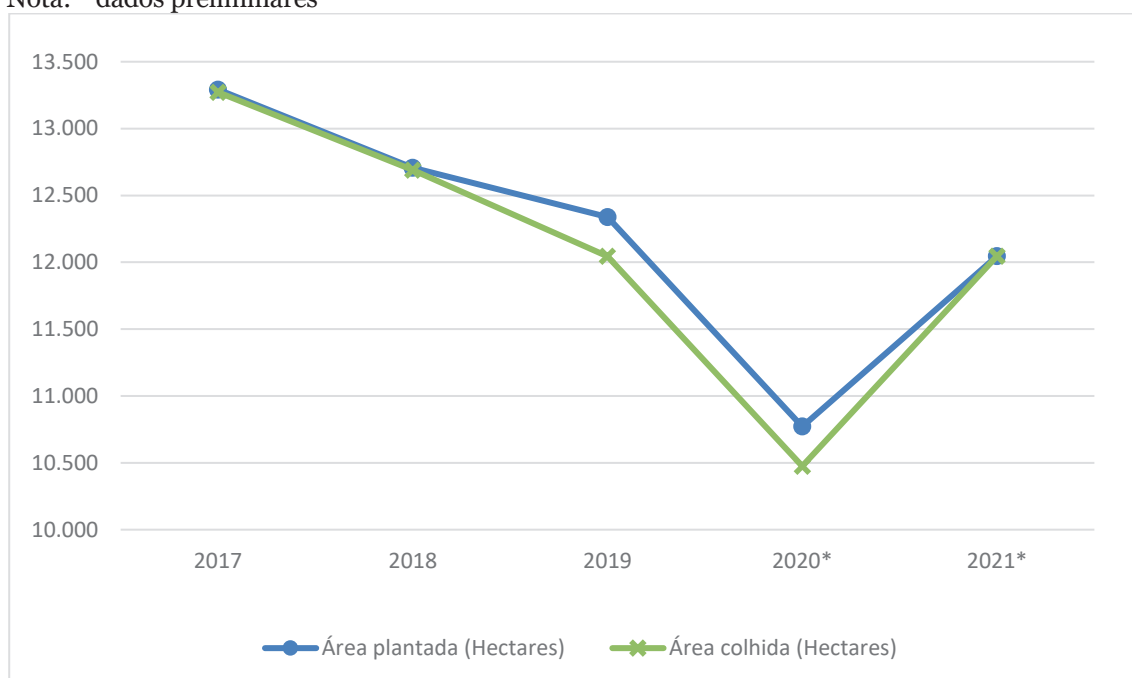
Em 2017, o Estado de Goiás ocupava uma área de 13.292 hectares com o plantio da mandioca. Nos dois anos seguintes ocorreram recuos na área plantada, em 2018, -4,41% com 12.706 ha. e em 2019, -2,89% com 12.339 ha. Para os anos seguintes, com dados ainda não consolidados, há o levantamento de área ocupada de 10.768 ha. em 2020 e 12.046 ha. para 2021.

O cenário de produção demonstrado na figura 2 indica que a quantidade colhida foi bastante satisfatória em relação à área plantada e a produtividade foi correspondente a utilização da área, na comparação da figura 2 com a 3. Ainda, ao observar a figura 4 nota-se que o rendimento médio da produção goiana nos últimos anos se mantém acima do rendimento médio brasileiro.

Figura 3 – Área planta e área colhida por hectares - Goiás – 2017 a 2021

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM / Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

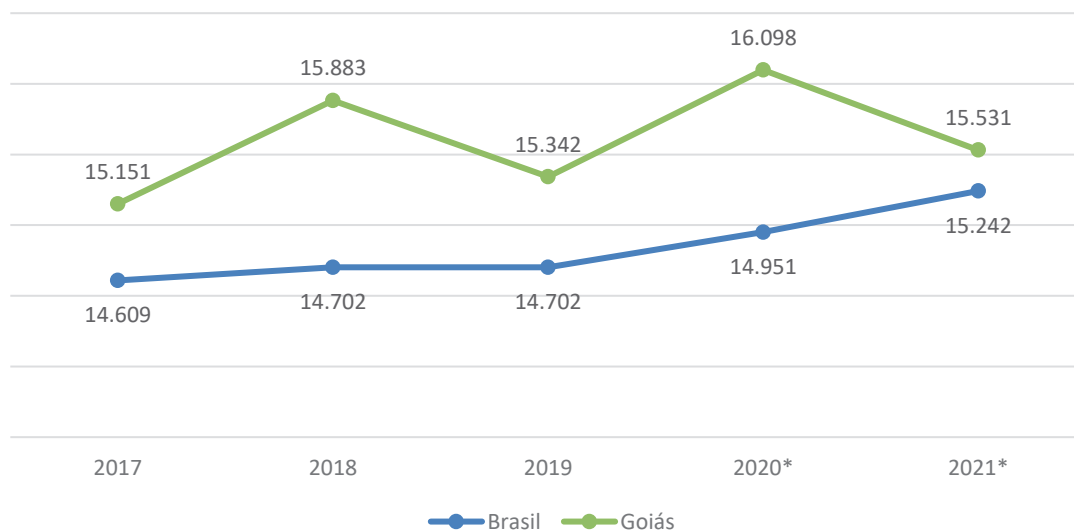


Fonte: IBGE -P rodução Agrícola M unicipal – PAM / L evantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA(atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

Figura 4 – Rendimento médio da produção – Brasil e Goiás - 2017 a 2021

(Quilogramas por Hectare)



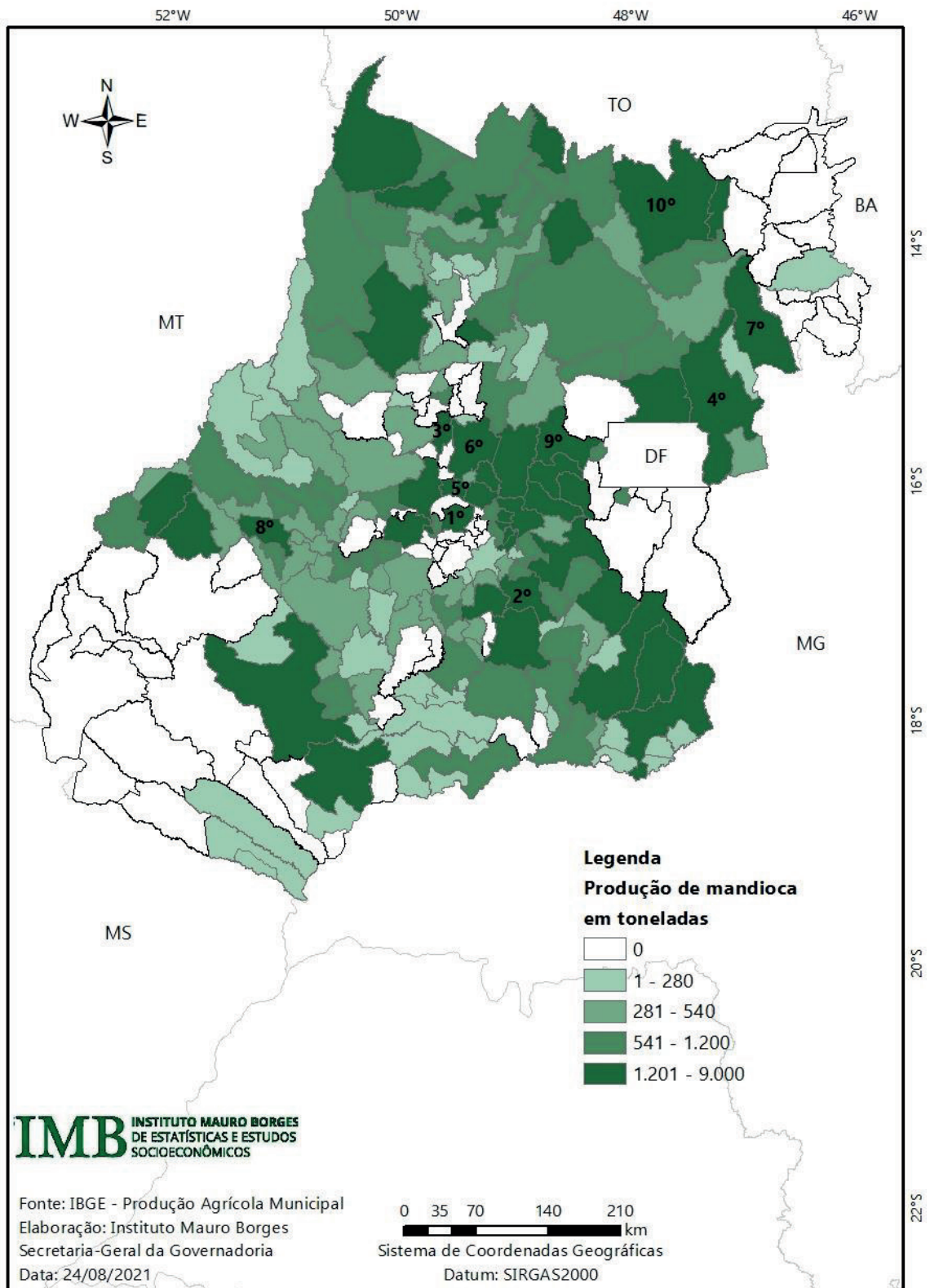
Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM / Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM / Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (atualização em julho/2021)

Nota: * dados preliminares

O mapa 1 apresenta a distribuição da produção de mandioca no estado de Goiás, a classificação por produção nos dá uma visão da concentração de produtores nas áreas mais adensadas populacionalmente, vê-se que a concentração de produtores ocorre ao redor dos municípios com maior potencial de consumo, além de classificar os dez municípios com maior produção. Apesar do momento sugerir cautela em razão de turbulências no setor econômico devido aos elevados custos de produção e a desvalorização do real frente ao dólar, os produtores de mandioca no Estado de Goiás saem a frente com novos produtos para novos mercados, formando parcerias e associações para aumento das vendas. A produção local ganha novos espaços na indústria de transformação e o produto in natura ganha outras formas já processadas para atendimentos de demandas diversas. O setor se transforma e se valoriza na certeza de maiores demandas, tanto no mercado interno como no externo. O apoio do setor privado e do governo do estado tem fomentado a produção, e o mais novo produto do mercado, a cerveja com derivados da mandioca já começa ganhar espaço com o público consumidor.



Biofortificação na cultura da mandioca

*Vanderlei da Silva Santos
Luciana Alves de Oliveira
Marilia Regini Nuti
José Luiz Viana de Carvalho*

Vanderlei da Silva Santos é doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa. E-mail: vanderlei.silva-santos@embrapa.br

Luciana Alves de Oliveira é doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa. E-mail: luciana.oliveira@embrapa.br

Marilia Regini Nutti é mestre em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa. E-mail: marilia.nutti@embrapa.br

José Luiz Viana de Carvalho é mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa. E-mail: jose.viana@embrapa.br

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta de origem americana. Segundo Allem (2002), ela é precisamente brasileira. O fato é que o Brasil é provavelmente o País que mais produtos obtém das raízes dessa planta. A planta da mandioca possui em sua parte aérea e raízes substâncias denominadas glicosídeos cianogênicos (lotaustralina e linamarina), que em presença da enzima linamarase formam compostos intermediários que possuem o cianeto ligado. Esses compostos se decompõem espontaneamente ou por meio da ação de outra enzima a ácido cianídrico, que pode ser tóxico e até mesmo fatal, a depender da concentração. O teor desses glicosídeos divide as cultivares de mandioca em dois grupos. Cultivares com teores de compostos cianogênicos de até 100 µg por grama de raiz fresca são consideradas mansas, também denominadas macaxeira, aipim ou mandioca de mesa, sendo as raízes consumidas sob a forma de bolos, salgados, chips, cozidas, fritas (depois de cozidas), enquanto cultivares com mais de 100 µg por grama são chamadas bravas, sendo usadas para a produção de farinha ou de amido, também denominado fécula, polvilho ou goma.

O teor de matéria seca das raízes de mandioca varia de 30 a 35%, sendo o amido o principal componente (70-80%) da matéria seca. A riqueza em amido, a tolerância à seca e a capacidade de produzir em solos de baixa fertilidade fazem da mandioca uma planta fundamental às populações mais carentes, nos países localizados nos Trópicos.

A polpa das raízes de mandioca pode ter cor branca, creme, amarela, alaranjada ou rosada. As raízes de polpa amarela ou alaranjada são ricas em carotenoides (IGLESIAS et al., 1997).

O betacaroteno é o principal carotenoide precursor de vitamina A (CORADIN & POMBO, 2008), a qual possui várias funções na saúde humana. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, em torno de 2,8 milhões de crianças em idade pré-escolar, de todo o mundo, são clinicamente afetadas pela deficiência de vitamina A. Dessas, estima-se que 250 a 500 mil tornem-se cegas por ano, e que metade morra antes de completar um ano de idade (WHO, 2000).

Histórico da Biofortificação

A biofortificação é uma das alternativas para aumentar os teores de nutrientes essenciais à saúde humana. Assim, os Centros que compõem o sistema CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) lançaram o Programa HarvestPlus, que se baseia em melhoramento convencional, como ferramenta para o aumento dos teores de Fe, Zn e dos carotenoides precursores de vitamina A em culturas consumidas pelas populações mais vulneráveis do ponto de vista alimentar (BOUIS & WELCH, 2010).

No Brasil, os projetos relacionados à biofortificação têm o suporte do HarvestPlus e estão reunidos em uma rede denominada BioFORT, a qual trabalha as seguintes culturas: batata doce, abóbora, mandioca, milho, trigo, arroz, feijão comum e feijão caupi. Em batata doce, abóbora, mandioca e milho, o objetivo é aumentar os teores de betacaroteno, enquanto nas demais os nutrientes alvo são o ferro e o zinco.

Biofortificação da Mandioca

As raízes de mandioca de polpa branca contêm níveis inexpressivos de carotenoides, sendo os maiores teores observados em raízes de polpa amarela ou alaranjada. O objetivo em mandioca é atingir 15 µg de betacaroteno por grama de raiz fresca.

Os clones de mandioca com raízes amarelas são normalmente provenientes da região Norte do Brasil, onde são empregadas na produção de farinha. Esses clones geralmente possuem teores elevados de compostos cianogênicos.

No início dos trabalhos de biofortificação em mandioca, os pesquisadores tinham dúvida sobre qual produto retém mais carotenoides, se as raízes cozidas (mandioca de mesa) ou se a farinha (mandioca de indústria). Para sanar essa dúvida, mediu-se, em quatro clones, o teor de carotenoides em raízes cruas, as quais foram cozidas (processamento dado à mandioca de mesa) e processadas como farinha, na qual mediu-se o teor de carotenoides logo após a produção da farinha, aos 7 e 14 dias de armazenamento. Aos 14 dias, os teores de carotenoides que ainda restavam na farinha variaram de 16,1 a 27,8% entre os 4 clones, enquanto a retenção nas raízes cozidas foi de 66,3%. Com base nesses resultados decidiu-se que os trabalhos para aumento dos teores de betacaroteno em mandioca seriam focados em mandioca de mesa.

Outra etapa inicial do trabalho foi o exame visual, com o auxílio de uma tabela de cores, dos acessos do Banco de Germoplasma de Mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no qual foram selecionados 72 acessos com raízes de polpa amarela ou alaranjada, cujos teores de carotenoides totais variou de 0,63 a 15,50 µg por grama. Entretanto, os clones com os valores mais elevados de carotenoides tinham os valores mais altos de compostos cianogênicos, e portanto não eram aptos para serem utilizados diretamente como mandioca de mesa.

Nessas avaliações foram identificados dois acessos, os quais, após avaliações adicionais, foram lançados em 2004, com os nomes de BRS Dourada e BRS Gema de Ovo, com teores de betacaroteno em torno de 4 µg por grama de raiz fresca.

O passo seguinte foi a realização de cruzamentos entre esses clones de teores intermediários de carotenoides e baixos teores de compostos cianogênicos, que resultaram na obtenção e lançamento da BRS Jari, com cerca de 9 µg por grama de betacaroteno, no ano de 2009.

Atualmente, os trabalhos estão focados na seleção de clones que superem a BRS Jari, tanto em termos de betacaroteno quanto em termos agronômicos.

Etapas do processo de melhoramento de mandioca para aumento dos teores de betacaroteno

Em primeiro lugar, são realizados cruzamentos. O cruzamento entre clones com teores mais altos de betacaroteno e teores também altos (e indesejáveis) de compostos cianogênicos não mostrou-se uma estratégia acertada, uma vez que os descendentes com teores mais altos de carotenoides tendem a ter teores elevados de compostos cianogênicos, sendo portanto inaptos para serem considerados mandioca de mesa. Assim, a escolha tem sido pelo cruzamento entre clones com baixos

teores de compostos cianogênicos.

Os cruzamentos podem ser realizados manualmente ou podem ser implantados campos isolados, nos quais os cruzamentos são feitos por insetos, principalmente abelhas.

As flores recém-polinizadas, no caso dos cruzamentos manuais, ou os frutos ainda verdes, nos campos de cruzamentos livres, são cobertos com sacos de tecido leve, de modo a evitar a perda das sementes, uma vez que os frutos da mandioca são deiscentes, isto é, estouram depois de secos. As sementes coletadas são armazenadas em câmaras frias.

Semeia-se uma semente por tubete, e o transplântio das plantas provenientes dessas sementes (“seedlings”) é realizado entre 40 e 60 dias após a semeadura. Esse transplântio deve ser realizado no início da época chuvosa, ou deve-se dispor de irrigação, para garantir o estabelecimento das plantas no campo. Da mesma forma, o controle de formigas após o transplântio é de suma importância.

A colheita dos “seedlings” é realizada por volta dos 12 meses após o transplântio. Nessa etapa não se faz pesagem de raízes, por duas razões: i) plantas de mandioca provenientes de sementes não produzem raízes em quantidade nem em qualidade (aparência) similar à de plantas provenientes de manivas; ii) tendo-se apenas uma planta por genótipo, a influência ambiental é muito grande.

A principal característica avaliada nesse momento é a cor das raízes, com auxílio de uma tabela de cores, selecionando-se raízes com polpa amarela ou alaranjada. Outro critério é a capacidade de produzir pelo menos cinco pedaços de manivas de 20 cm para plantio. Como cinco plantas por genótipo não são suficientes para que se tenham repetições, adota-se normalmente o delineamento de blocos aumentados, no qual as testemunhas (normalmente as principais variedades da região) são repetidas.

A colheita desse experimento é realizada entre 10 e 12 meses após o plantio. As raízes são colhidas, separadas em comerciais e não comerciais e em seguida pesadas. Essa classificação das raízes em comerciais e não comerciais é feita visualmente, por pessoas com experiência em comercialização de raízes de mandioca, e a razão é que em parte do Brasil as raízes de mandioca de mesa ainda são comercializadas in natura. Essa classificação perde a validade quando se trata do processamento das raízes antes da comercialização, uma vez que grande parte das raízes consideradas como não comerciais podem ser aproveitadas no processamento.

A etapa seguinte é o cozimento. De cada parcela são retiradas 10 raízes, e após a lavagem retira-se da parte central de cada raiz um pedaço de 5 cm de comprimento; esses 10 pedaços são colocados para cozinhar em volume de 1,5 litro de água fervente por no máximo 30 minutos. Considera-se o tempo de cozimento (TC) aquele em que 50%+1 dos pedaços não resistem à penetração de um garfo. Após os 30 minutos, ou antes, caso todos os 10 pedaços cozinhem antes desse tempo, conta-se o número de pedaços que cozinharam, e dividindo-se pelo número de pedaços postos para cozinhar obtém-se a porcentagem de cozimento (PC) de cada amostra. São avaliadas também a presença/ausência de fibras e de sabor amargo.

Por serem mais baratas que as análises de laboratório, as avaliações agrônômicas e de cozimento têm sido realizadas antes dos teores de compostos cianogênicos e de carotenoides.

Os clones selecionados nas duas etapas anteriores são avaliados quanto aos teores de compostos cianogênicos; aqueles com teores de até 100 µg por grama são avaliados quanto aos teores de carotenoides totais, selecionando-se aqueles com teores em torno de 10 µg por grama, os quais são analisados com relação aos teores de betacaroteno. Os genótipos selecionados em todas essas etapas passam a ser avaliados em mais de um local.

Uma avaliação que tem sido incorporada é a conservação pós-colheita das raízes, a qual é avaliada segundo metodologia proposta por Venturini et al. (2015a, 2015b).

O Programa de Melhoramento de Mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura selecionou, no âmbito do projeto Biofort, 7 clones com teores de betacaroteno variando de 8 a 12 e de compostos cianogênicos abaixo de 50 µg por grama, tempo de cozimento em torno de 20 minutos, ausência de fibras e de sabor amargo. Esses clones estão sendo avaliados diretamente pela equipe do CNPMF nos estados da Bahia e de Sergipe e material propagativo (manivas) dos mesmos foi enviado a outros centros da Embrapa e a outras instituições, como o Instituto Federal do Rio Grande do Norte e a Emater-GO, para avaliações em diferentes locais.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A. C. **The origins and taxonomy of cassava**. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. (Ed.). *Cassava: biology, production and utilization*. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p. 1-16.

BOUIS, H. E.; WELCH, R. M. **Biofortification – a sustainable agricultural strategy for reducing micronutrient malnutrition in the global south**. *Crop Science*, v. 50, p. S-20-S-32, 2010.

CORADIN, L.; POMBO, V.B. (Org.). **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos**. Brasília Ministério do Meio Ambiente, 2008.

IGLESIAS, C.; MAYER, J.; CHAVEZ, L.; CALLE, F. **Genetic potential and stability of carotene content in cassava roots**. *Euphytica*, v. 94, p. 367-373, 1997.

VENTURINI, M. T.; SANTOS, L. R.; OLIVEIRA, E. J. **Development of a diagrammatic scale for the evaluation of postharvest physiological deterioration in cassava roots**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 50, p. 658-668, 2015a.

VENTURINI, M. T.; SANTOS, V. S.; OLIVEIRA, E. J. **Procedures for evaluating the tolerance of cassava genotypes to postharvest physiological deterioration**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, p.562-570, 2015b.

World Health Organization (WHO). **Nutrition for Health and Development: A global agenda for combating malnutrition**. Progress Report. France: WHO, 2000.



Comportamento de variedades de mandioca no cerrado do estado de Goiás

Marco Acevedo Barona
Ivanildo Ramalho

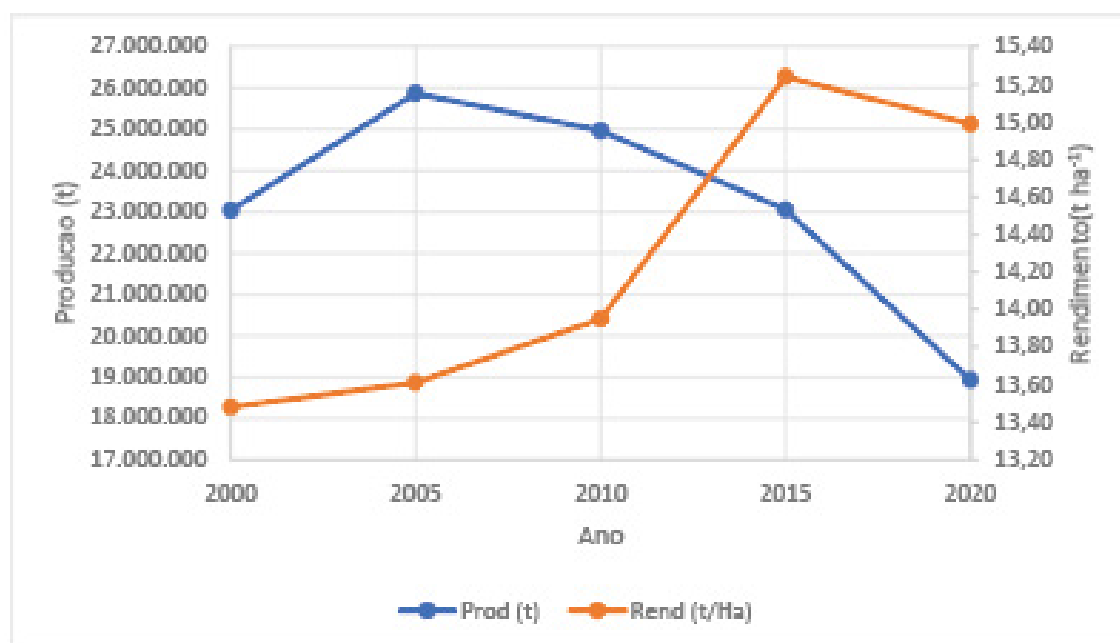
Marco Acevedo Barona é PhD em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista/pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: maab.arroz@gmail.com

Ivanildo Ramalho é doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador na Emater Goiás. E-mail: ivanildo.nascimento@goias.gov.br

A mandioca é uma cultura originária na América do Sul e desde sempre é cultivada e consumida em todas as regiões do Brasil, sendo também um dos principais alimentos dos países em desenvolvimento devido a sua alta fonte de energia. Dela se aproveita todas as partes da planta, desde as raízes, que são ricas em amido, até a parte aérea, que pode ser usada para a alimentação animal por seu teor de proteína. De acordo com a concentração de ácido cianídrico (HCN), pode-se classificar como de mesa ou mansa ($\leq 50 \text{ g kg}^{-1}$ HCN) e industrial ou brava ($\geq 100 \text{ g kg}^{-1}$ HCN), possuindo tanto uma quanto a outra diversas utilizações, prevalecendo o consumo “in natura”, no caso das mandiocas de mesa e a obtenção de farinha, amido e etanol para as de indústria, além da produção de cerveja mais recentemente. Ambas têm seu foco na agricultura familiar em produtores de pequenas áreas.

O Cerrado, segundo maior bioma da América do Sul e segundo maior bioma do Brasil, é uma das regiões em que a agricultura brasileira mais se desenvolveu nas últimas décadas, apresentando características ambientais favoráveis para o cultivo de mandioca, porém com baixo impacto, pois provém desta região apenas 0,57% da área total colhida em 2015 e em 2021 12,33% da produção nacional da mandioca.

Nos últimos 20 anos a área colhida e produção de mandioca brasileira, tiveram variações positivas e negativas alternadas, porém mostrando tendência contínua de queda a partir do 2005 (Figura 1). Em contrapartida, nesse mesmo período, houve um acréscimo no rendimento com o máximo em 2015, possivelmente atribuído à liberação de novas tecnologias (cultivares) e manejo do cultivo. Para o ano 2020, a produção regional de mandioca ficou assim distribuída: região Norte (35,62%), região Sul (23,86%), região Nordeste (19,91%), região Sudeste (13,01%) e região Centro-Oeste (7,60%). O estado de Goiás contribuiu com uma produção de 168,6 mil toneladas e produtividade de $16,10 \text{ t ha}^{-1}$ (IBGE, 2020).



Os valores médios de rendimento da cultura estão muito abaixo do potencial produtivo da cultura, que na ausência de estresses é acima de 90 t ha⁻¹, sendo observado como fatores que podem afetar a produtividade a utilização de cultivares não adaptadas, o inadequado manejo agrônomico e o baixo nível tecnológico de cultivo. Deste modo, a seleção de cultivares de mandioca melhoradas e adaptadas às condições edafoclimáticas através da validação de novos cultivares é uma das estratégias para se promover o melhoramento do sistema de produção.

A Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER) de Goiás, retomou em 2018 o programa de melhoramento genético de mandioca de mesa e indústria com o intuito de obter novas variedades adaptadas às condições edafoclimáticas do estado de Goiás. Os trabalhos estão sendo desenvolvidos na Estação Experimental de Porangatu da EMATER, onde existe uma coleção de germoplasma composta de variedades oriundas das diferentes regiões do estado e de outros programas regionais e nacionais de pesquisa. O projeto está baseado em três fases que reúnem um conjunto de atividades: a primeira consiste na hibridação artificial entre variedades da coleção com características agrônomicas desejáveis e complementares. A segunda fase, compreende os testes preliminares das populações obtidas da hibridação para avaliação do seu desempenho agrônomico e a terceira fase está focada nos testes avançados de produtividades para adaptação e confirmação dos genótipos selecionados. Nas fases dois e três, os clones são avaliados para incidência de pragas/doenças, bem como no desenvolvimento vegetativo (arquitetura de planta), teor de ácido cianídrico, teor de amido e rendimento de raízes.

Em forma paralela a EMATER também tem entre suas linhas de pesquisa a seleção e recomendação de variedades de mandioca usando a metodologia da validação participativa, integrando agricultores, extensionistas e pesquisadores com o fim de propiciar o intercâmbio de experiências, incrementando a possibilidade de uso dos materiais selecionados e o treinamento em novas técnicas de cultivo.

Durante as safras 2019 e 2020 foram avaliadas 15 cultivares de mandioca de mesa e de indústria (Tabela 1) em três municípios de mesorregiões distintas do estado (Tabela 2). Foram consideradas os seguintes atributos: altura da planta (AP), diâmetro de colmo (DC), altura da primeira ramificação (APR), rendimento da parte aérea (RPA), e para raízes o rendimento médio de raízes (RR), teor de matéria seca (TMS), teor de amido (TA) e tempo de cozimento (TC), neste último, apenas para as variedades de mesa. Os experimentos de mesa e indústria foram colhidos com 12 e 18 meses após do plantio, respectivamente.

A BRS 429, variedade registrada recentemente pela Embrapa Cerrados, apresentou maior altura de plantas (AP) e altura da primeira ramificação (APR) nos municípios de Araçu e Porangatu, porém não apresentando diferença significativa com os demais cultivares. Entre os materiais avaliados, AP variou entre 1,00 e 3,00 m e a APR foi superior 1,00 m, considerando que a propagação vegetativa depende desses caracteres mais do número de haste.

Quanto ao RPA, a variedade local Cacau (43,11 t há⁻¹), se apresentou superior em ambos locais, com superioridade de até 91% sobre BRS 398 que obteve o menor RPA. Apesar das plantas com um maior RPA apresentarem rendimento de raízes reduzidos, algo observado com a variedade Cacau em ambos os locais, tal característica pode ser interessante para aqueles produtores que desejam utilizar

a parte aérea na alimentação animal.

Em relação ao rendimento de Raízes (RR), as variedades mais produtivas foram a BRS429 e a BRS397 em Araçu, as quais renderam 264,42% e 343,45% respectivamente a mais que o rendimento médio nacional no ano de 2020, diferente do que foi observado em Porangatu, onde o destaque foi para as variedades BRS396 e BRS398. O índice de colheita (IC), obtido através da relação entre o peso de raízes e o peso total de plantas foram altos para BRS396, BRS429, Branca Pancinha e BRS398. O IC está diretamente relacionado com eficiência

O teor de matéria seca (TMS) e teor de amido (TA) são influenciados pela variedade, ambiente, idade e época de colheita. Os maiores registros para TMS foram para as variedades Branca Pancinha, Cacau e BRS 429 em ambos os locais, seguidos da IAPAR 19. Na indústria o valor mínimo de amido exigido é de 30% na raiz, de modo que, algumas cultivares de mesa poderão ter dupla aptidão como o caso de BRS 429 e Branca Pancinha, com destaque para Cacau e IAPAR 19.

Entre as variáveis que tem maior importância no comércio de mandioca de mesa está o tempo de cozimento, que pode ser afetado por fatores como variedade, época de colheita e fatores climáticos. Assim, em Araçu as variedades mostraram diferenças, sendo IAPAR 19 e IAC 576 com menor TC (16,42 minutos), enquanto as demais variedades ficaram entre 17,54 e 24,16 minutos. Em Porangatu o menor tempo de cozimento foi para Cacau com 30 minutos, e as demais variedades apresentaram valores superiores. Isto possivelmente atribuído aos fatores climáticos principalmente estresse hídrico que favorece a queda de folhas que somado às altas temperaturas estimula o desenvolvimento dos brotos e conseqüentemente o uso das reservas das raízes afetando o TC. O baixo TC representa economia de energia e redução do tempo de cozimento, ambas características desejadas pelo consumidor.

Os materiais de indústria não mostraram diferença entre as características da parte aérea, exceto para AP, onde BRS 417 se destacou, superando a média dos experimentos e da testemunha IAC 12, variedade mais plantada no estado de Goiás; seguida da BRS 418 com altos valores para AP, APR e DC, porém com tendência ao acamamento.

As variáveis RPA, RR, TA e rendimento de amido (RA) são consideradas de grande importância para a produção de mandioca de indústria. As variedades que conseguiram mostrar potencial para todas as variáveis, com destaque para RPA e RR foram as cultivares BRS 418 (89,08 t. ha⁻¹) seguida de BRS 419 (83,33 t. ha⁻¹) em Porangatu. No entanto, em Uirapuru as mais produtivas foram IAC 12, BRS 420 e BRS 418 com 83,20, 81,80 e 77,80 (t. ha⁻¹) respectivamente, com baixo desempenho para BRS 419 e BRS 417 devido ao ataque de cupins e podridão de raízes. Em Araçu o desempenho médio das cultivares foi baixo 20,31 (t ha⁻¹) atribuído ao ataque da broca da mandioca e da podridão das raízes, esta última com incidência de 64, 100, 68, 82 e 79% para BRS 417, BRS 418, BRS 419, BRS 420 e IAC 12, respectivamente.

Para TA em raízes, as variedades mostraram alta variabilidade entre os locais, destacando BRS 417 com média de 32,3% em os três locais, seguida de BRS 418 com 30% enquanto IAC 12 apresentou a menor média (23,6%). Assim, o TA como principal parâmetro para selecionar variedades de indústria, por apontar o potencial produtivo, indicou como melhor variedade a BRS 418 (24,67 t ha⁻¹), seguida da BRS 420 para o cerrado do estado de Goiás.

Aspectos fitotécnicos da cultura da mandioca para a agricultura familiar do Cerrado

Josefino de Freitas Fialho
Eduardo Alano Vieira

*Josefino de Freitas Fialho é mestre em Microbiologia Agrícola,
pesquisador da Embrapa. E-mail: josefino.fialho@embrapa.br*

*Eduardo Alano Vieira é doutor em Fitomelhoramento, pesquisador
da Embrapa. E-mail: eduardo.alano@embrapa.br*

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta rústica, com grande tolerância às condições adversas de clima e solos, e o seu cultivo se estende na ampla faixa compreendida entre as latitudes 30°N e 30°S e em altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros. No Brasil é cultivada em todos os Estados da Federação. Estima-se que cerca de 90% das raízes tuberosas são produzidas pela agricultura familiar, e que os pequenos produtores respondem por cerca de 86% da produção nacional de mandioca. O rendimento médio nacional de raízes de mandioca é muito baixo, com apenas 14,1 t ha⁻¹, sendo que a cultura tem um potencial de rendimento de até 90,00 t ha⁻¹ de raízes tuberosas. Vários fatores estão envolvidos, como a baixa tecnologia de produção.

A grande maioria é produzida por estabelecimentos de gerenciamentos complexos do tipo familiar em áreas de pequenos produtores, onde os cuidados com o manejo e tratos culturais, como forma de aumentar o rendimento do mandiocal, revestem de maior importância, porque otimizam o uso mais intensivo dos recursos escassos, representados pela mão-de-obra, terra e capital.

1. A escolha e preparo da área de plantio

1.1. A escolha da área

Na escolha da área para o plantio da mandioca é importante levar em consideração, não somente as condições edafoclimáticas locais, mas também as condições de escoamento da produção, tanto para o mercado externo, quanto dentro do próprio local de produção, como forma de não onerar em muito o custo de produção. A mandioca produz em solos com baixos teores de nutrientes e degradados fisicamente, porém ela melhor expressa seu potencial produtivo em solo onde foram corrigidas a acidez e fertilidade, profundos, bem estruturados e bem drenados.

De um modo geral, a área de domínio do Cerrado, em sua grande parte, apresenta os solos com condições propícias para o cultivo da mandioca, entretanto, a planta possui brotação e desenvolvimento lentos na fase inicial da cultura, o que deixa o solo com pouca proteção e, conseqüentemente, sujeito a acentuadas perdas de solo e água por erosão. Em sendo assim, deve-se dar preferência, para o plantio em áreas com superfícies planas ou levemente inclinadas, com no máximo de 10% de inclinação e evitando-se os solos muito argilosos ou com teores de argila superiores 60%.

1.2. O preparo da área

A quantidade e os tipos das operações, bem como os equipamentos a serem utilizados, dependem das condições da área a ser preparada. O preparo em si consiste basicamente em sua limpeza, para fornecer condições favoráveis ao plantio, brotação das manivas-sementes, crescimento das raízes e tratos culturais no mandiocal. De um modo geral, as operações de uma aração e duas gradagens, realizadas seguindo as curvas de nível, são suficientes para um bom preparo do solo.

A aração deverá ser de 20 a 30 cm de profundidade. Nas duas gradagens é utilizada a grade niveladora de arraste ou de engate no hidráulico, que deverão ser realizadas cerca de 30 dias após a aração, deixando a área pronta para fazer os canteiros, o sulcamento, o coveamento ou o plantio mecanizado.

Recomendamos para áreas de Cerrado, após a aração e gradagens da área, a construção de canteiros ou camalhões, utilizando canteiradeira mecanizada ou mesmo o arado de disco, para o plantio de variedades de mandioca de mesa, ou mesmo de indústrias, visando facilitar a colheita. Normalmente, estes canteiros possuem na base a largura 0,9 a 1,50 m e no topo de 0,70 a 1,35 m e com profundidade de 0,15 a 0,35 m. Quando do plantio de mandioca de mesa recomendamos, que após a realização dos canteiros, eles sejam cobertos com mulch de plástico preto com 100 a 150 micras de espessura, que irá contribuir para o aumento da produtividade e controle das ervas daninhas.

2. Calagem e Adubação do Solo

A mandioca se desenvolve e produz em solos de baixa disponibilidade de nutrientes, sendo considerada tolerante à acidez do solo. Entretanto responde significativamente ao uso de adubos, com aumentos de produtividade de raízes e de parte aérea. Isto porque ela retira do solo grandes quantidades de nutrientes e, também, porque grande parte da produção é exportada da área na forma de raízes, ramas para novos plantios e, às vezes, a parte aérea utilizada na alimentação animal, o que reduz em muito o material, para a reciclagem de nutrientes.

Dessa forma, a correção e adubação dos solos são importantes para o aumento da produtividade da cultura e para a reposição dos nutrientes exportados, mantendo da fertilidade dos mesmos.

2.1. Calagem

A aplicação de calcário ao solo visa corrigir a acidez, neutralizar o alumínio tóxico e fornecer para as plantas os nutrientes cálcio e magnésio, além de aumentar a disponibilidade de outros nutrientes e melhorar as atividades da microbiota do solo. Nos solos ácidos da região, tem-se obtido boa produtividade da mandioca com a aplicação de calcário para elevar a saturação por bases do solo para 30 a 40%. Os teores de cálcio e magnésio do solo devem ser iguais ou maiores que 1,5 e 0,5 cmol_c/dm³, respectivamente. O calcário deve ser aplicado a lanço, de modo uniforme, e incorporado até a profundidade de 20 cm, com antecedência de um a dois meses do plantio.

Vale ressaltar, que têm sido observadas, frequentemente, em mandiocais, em solos de Cerrado, as deficiências de zinco e manganês, devido às dosagens excessivas de calcário, associadas à má distribuição ou incorporação desse insumo. Esses sintomas, principalmente o de deficiência do manganês, são denominados “Amarelão”.

2.2. Adubação

Os solos de Cerrados normalmente são de baixa fertilidade natural, e as maiores respostas da cultura da mandioca à adubação têm sido conseguidas com a aplicação de fósforo, potássio, nitrogênio e zinco. Dessa forma, visando atender às necessidades de nutrientes da planta e à reposição dos nutrientes extraídos pela cultura, a adubação deverá ser feita estritamente em dosagens recomendadas pela análise química do solo, com o uso de fertilizantes minerais ou orgânicos.

3. Variedades de mesa e indústria

A única espécie, do gênero *Manihot*, cultivada comercialmente, visando à produção de raízes tuberosas ricas em amido, é a *Manihot esculenta* subsp *esculenta*. A cultivar da mandioca, como característica, apresenta o armazenamento de glicosídeos cianogênicos em todos os tecidos, exceto nas sementes. Porém, a concentração varia substancialmente entre as cultivares (componente genético) e, em menor escala, em função das condições ambientais, do estado fisiológico da planta, dos métodos de cultivo empregados e da idade de colheita. Entre os glicosídeos cianogênicos presentes, o mais abundante é a linamarina (85%), produzida nas folhas e transportada até as raízes e que, em contato com a enzima linamarase, libera ácido cianídrico (HCN). Quando a concentração de HCN nas raízes frescas de uma variedade de mandioca excede 100 mg/kg, ela é tóxica para o consumo humano in natura e necessita ser processada, a fim de eliminar o excesso de HCN. Essas variedades são chamadas de bravas e consumidas principalmente na forma de farinha e amido (fécula, polvilho doce e polvilho azedo). Já as variedades que apresentam menos de 100 mg/kg, de HCN nas raízes frescas, são conhecidas como mandiocas de mesa, mansas, macaxeira e aipim, entre outras. Além de processadas, podem ser consumidas in natura (cozidas e fritas).

Desta forma, para a escolha das cultivares de mandioca a serem plantadas, o primeiro passo, de fundamental importância, é a definição do mercado a ser atendido, ou seja, se será o de mandioca de mesa (consumo in natura) ou de mandioca para a indústria. Como a mandioca apresenta altas interações do genótipo com o ambiente, nem todas as cultivares se adaptam a todos os ambientes e, por isso, na escolha da cultivar é importante considerar as condições sob as quais foram selecionadas. É importante que o material de plantio apresente potencialidade genética, que lhe confira elevada capacidade de produção, resistência aos principais agentes patogênicos e característica tecnológica e morfológica favoráveis às práticas culturais, e com qualidades, que atendam as exigências do mercado consumidor. Vale ressaltar, que a utilização de uma cultivar adequada irá aumentar em muito a rentabilidade da lavoura sem elevar os custos de produção.

3. Plantio

Os cultivos da mandioca são encontrados em grandes e pequenas áreas com preparo convencional de solo (aração e gradagem), plantio direto ou roças de toco; plantios em fileiras simples ou fileiras duplas, plantios em canteiros com ou sem mulch de plástico, ou mesmo os plantios consorciados com culturas anuais ou perenes.

O plantio pode ser manual ou mecanizado. Em pequenas áreas, uma vez o solo já esteja preparado, o plantio manual da mandioca pode ser feito em covas ou sulcos; e as manivas-sementes podem ser colocadas na horizontal (deitadas), na vertical ou com 45° de inclinação. É importante observar que as manivas-sementes devem ser plantadas com a gema ou olho voltada para o mesmo sentido ou direção, propiciando que a maioria das raízes se direcione para um mesmo sentido, o que facilitará a colheita. No plantio da maniva-semente na posição vertical ou inclinada, embora aumente a produção de raízes tuberosas, em relação ao plantio na horizontal, ele aumenta a utilização de mão-de-obra, tanto para o plantio, quanto para a colheita, em face da maior profundidade de desenvolvimento das raízes. Por isso, os plantios de manivas na posição vertical ou com inclinação de 45°, são mais recomendados para os plantios em áreas preparadas com canteiros, camalhões ou matumbos.

Em grandes áreas, normalmente o plantio é mecanizado com a utilização de plantadeiras, que são de dois tipos: uma que executa simultaneamente a abertura do sulco, aduba, corta, planta e cobre as manivas-sementes, denominadas “plantadeiras de ramas” e a outra, que faz o plantio da mesma forma, porém com as manivas-sementes previamente serradas ou cortadas.

3.1. Época de plantio

A época de plantio é de extrema importância para garantir uma boa produção da mandioca, principalmente por estar relacionada às condições climáticas, que favoreçam uma boa brotação das manivas-sementes e uma boa formação de raízes. Fatores como a presença de umidade no solo e altas temperaturas, são fundamentais para um bom estabelecimento e o vigor inicial da cultura. Assim, as condições climáticas favoráveis, como a temperatura e precipitação pluviométrica, são fundamentais para as diferentes fases de crescimento e tuberização das raízes das plantas até os 5 a 7 meses, quando há uma definição do potencial produtivo da cultura. Um déficit hídrico severo durante estas fases, nos primeiros 5 a 7 meses após o plantio, pode causar a morte da planta ou mesmo prejuízos irreversíveis na taxa de brotação, enraizamento, tuberização e na produção de raízes.

As condições climáticas de baixa precipitação pluviométrica, baixa temperatura (< 15° C) e o excesso de umidade (normalmente durante o mês de dezembro), restringem em muito as épocas com condições favoráveis ao plantio da mandioca. Portanto, é importante adequar à época de plantio, para que haja condições hídricas e de temperatura adequadas ao bom estabelecimento inicial da cultura e que não ocorra deficiência de água nos primeiros cinco meses de cultivo. Nas

condições de Cerrado do Brasil Central, de um modo geral, os plantios são realizados no início do período chuvoso, de outubro a novembro.

Em situações onde é necessário o plantio escalonado, como, por exemplo, para o plantio de mandioca de mesa, em épocas de baixa oferta pluviométrica ou para alongar o período de colheita e, conseqüentemente, de oferta do produto no mercado, a irrigação pode ser uma prática técnica e economicamente viável, para o suprimento adequado de água, principalmente durante os cinco primeiros meses após o plantio.

3.2. Espaçamento e densidade de plantio

Em mandioca, normalmente, a resposta da cultura em produtividade total de raízes tuberosas, em relação ao aumento da densidade populacional de plantas, há um aumento até um ponto de máximo e, a partir do qual, começa uma redução. De um modo geral, os espaçamentos recomendados e mais utilizados nos sistemas de fileiras simples, cultura solteira ou monocultivo, são os de 0,9 a 1,20 m entre linhas e 0,50 a 1,0 m entre plantas. Já nos sistemas de fileiras duplas, os espaçamentos são de 2,00 a 3,00 m entre fileiras duplas; de 0,60 a 0,90 m entre fileiras simples e de 0,60 a 0,80 m entre as plantas dentro da fileira e com linhas divergentes, ou seja, com as plantas em triangulação.

Vale ressaltar que plantio em fileiras duplas, poderá ser alterado para o sistema de “Plantio em Faixas”, o que é mais recomendado, onde se aumenta o número de linhas de mandioca e da cultura consorte, quantas vezes forem necessárias, para atender a demanda do produtor, pelos produtos a serem produzidos. O sistema de plantio em fileiras duplas apresenta como vantagens facilitar a mecanização e a consorciação, aumentar a produtividade, reduzir o consumo de manivas-sementes, permitir a rotação de culturas pela alternância das fileiras, facilitar a inspeção e aplicação de defensivos e a capina, aumentar o índice de uso da terra e a rentabilidade da cultura. E a principal vantagem do plantio em faixas é possibilidade de rotação de culturas.

É importante destacar que os espaçamentos e arranjos da população de plantas no mandioccal a serem utilizados, ficarão em função das condições locais, das cultivares e, principalmente, dos equipamentos e práticas culturais a serem utilizados no sistema de produção, de forma a maximizar a rentabilidade da lavoura, através da otimização da utilização da mão-de-obra e do maior aproveitamento dos fatores de produção pela cultura.

3.3. Seleção e preparo do material de plantio

Definida a variedade a ser utilizada, o passo seguinte, é selecionar as ramas que vão dar origem às manivas-sementes para o plantio. Rama ou haste é a parte intermediária da planta, de onde são obtidas as manivas-sementes para o plantio.

O plantio da mandioca é realizado com manivas-sementes, também denominadas manivas, manaíbas, estacas, toletes ou rebolos, que são pedaços das hastes ou ramas do terço médio da

planta. A qualidade destas manivas-sementes é fundamental na expressão do potencial genético do mandiocal, tanto na tolerância à ocorrência de pragas e doenças, quanto no vigor das plantas e, conseqüentemente, no rendimento da produção. Vários fatores são condicionantes da qualidade da maniva-semente para o plantio da cultura, sejam de ordem fitossanitária (pragas e doenças), sejam de ordem agrônômica (maturação fisiológica e as condições físicas das ramas). Esses fatores deverão ser rigorosamente observados, quando da seleção e preparo das ramas e das manivas-sementes, para o plantio.

3.3.1. Seleção e preparo das ramas no campo

Como mencionado anteriormente, alguns fatores fitossanitários e agrônômicos devem ser considerados para um bom preparo e seleção das ramas. Entre os fatores fitossanitários, várias pragas e doenças podem ser transmitidas pelas manivas-sementes, causando danos ao novo plantio. Assim sendo, é necessária a inspeção constante nas lavouras, evitando a retirada de ramas para o plantio em locais com ocorrência de pragas e doenças ou que tenha sido acometido de danos climáticos (granizo e geada). Da mesma forma, nesta inspeção do mandiocal, é verificada a variedade utilizada, devendo ser evitado, caso haja mistura de muitas variedades, o que irá acarretar o aumento de custo na retirada das ramas, além do risco de nova mistura de variedades na área a ser plantada.

Entre os fatores agrônômicos, temos os que expressam a maturação fisiológica e as condições físicas das ramas. Assim, para a coleta das ramas, são necessários os seguintes cuidados: Retirar ramas da parte intermediária das plantas, com 2 a 3 cm de diâmetro e de mandiocal com 10 a 14 meses de idade. Retirar a quantidade certa para o novo plantio, considerando uma perda de 5 a 30%, a depender do tempo a ser armazenada, considerando os índices médios: uma planta fornece, em média, cinco manivas-sementes, ou seja, um quinto (20%) de uma área fornece manivas-sementes para o plantio da mesma área; para o plantio de um hectare, são necessários cerca de 4 m³ a 6 m³ de ramas e um hectare de lavoura, 12 meses após o plantio, produz ramas para o plantio de uma área com 4 a 5 ha, ou seja, produz cerca de 16 a 25 m³ de ramas.

3.3.2. Seleção e preparo das manivas-sementes

Como já mencionado a qualidade da maniva-semente é determinante para uma lavoura produtiva e saudável. Assim as manivas-sementes deverão ser retiradas de ramas saudáveis, cortadas em ângulo reto (não em bisel ou chanfrado) e com cerca de 20 cm de comprimento ou 5 a 8 gemas. No caso do plantio mecanizado, o tamanho da maniva-semente é definido pela regulagem do mecanismo de corte da plantadeira, que hoje varia entre 13 a 20 cm. Vale ressaltar, que, para o plantio manual, é importante que as manivas-sementes sejam cortadas no dia do plantio, de forma a evitar perdas na qualidade das mesmas.

3.3.3. Armazenamento de ramas para plantio

Em virtude das condições climáticas locais, épocas de plantio e de colheita ou mesmo do objetivo da lavoura (mesa ou indústria) é comum não haver coincidência nas épocas de colheita e plantio. Isso tem contribuído muito para as perdas de ramas e de variedades. Como também têm contribuído para a perda de variedades a utilização das ramas de mandioca na alimentação animal, devido ao período seco, ou mesmo ao plantio de manivas-sementes de baixas qualidades, advindas de ramas armazenadas de forma inadequada (baixa brotação das manivas-sementes). Nessas condições, o produtor tem somente três opções: adquirir as ramas para o novo plantio em local externo à sua propriedade, armazenar as ramas até o plantio ou deixar uma área do plantio para produção de manivas-sementes. Assim, recomendamos a reserva ou plantio de um “campo de produção de ramas”. Como qualquer processo de armazenamento de ramas acarreta perda na qualidade das manivas-sementes e aumento no custo de produção, recomenda-se reservar a melhor área, com aproximadamente 20% do mandiocal, ou mesmo plantar uma área exclusiva, como campo de multiplicação de maniva-semente.

4. Práticas culturais

A mandioca, normalmente, no início de seu crescimento, protege pouco o solo, devido ao longo período para brotação e desenvolvimento inicial lento, o que contribui para a exposição do solo e, conseqüentemente, favorece o rápido estabelecimento das plantas daninhas. Ela é sensível à competição das plantas daninhas nos primeiros quatro a cinco meses do seu ciclo, exigindo que, a partir de 20 a 30 dias após o plantio, ela fique livre da interferência das plantas daninhas por um período de 80 a 100 dias. Embora, após esse período, a competição das plantas daninhas não cause perdas na produtividade de raízes, poderá dificultar a colheita causando quebra nas raízes ou mesmo aumentando o tempo de colheita, o que irá onerar o custo de produção.

Desta forma, é importante que algumas atividades sejam realizadas, antes do plantio, para reduzir a incidência ou mesmo controlar as plantas daninhas na área. Entre essas atividades, destacam-se: 1) o conhecimento detalhado do tipo (folha larga ou estreita) e intensidade das plantas daninhas, que ocorrem na área a ser plantada; 2) fazer um bom preparo do solo; 3) realizar as práticas culturais como a seleção de manivas-semente, época adequada de plantio, variedade adaptada, adequado espaçamento e densidade de plantio; 4) fazer a rotação de culturas; 5) fazer consorciação de culturas; 6) usar plantas para adubação verde em áreas de pousio. Conseqüentemente, o número de capinas ou de práticas a serem realizadas para limpeza da área vai depender da utilização e dos resultados das atividades mencionadas anteriormente, que terão influência direta na infestação das ervas. O manejo das plantas daninhas pode ser manual, por meio de capinas com enxada; mecânico, por meio de enxadas rotativas, cultivadores ou carpideiras de tração animal ou tratorizada; e (ou) químico por meio da aplicação de herbicidas.

O controle manual pela capina com enxada ainda tem sido o mais utilizado em pequenas áreas de plantio ou em áreas de agricultura familiar. Entretanto, o uso do cultivador ou de carpidadeiras de tração animal ou tratorizada nas entrelinhas e da enxada nas linhas de plantio, tem sido o mais recomendado, para as pequenas áreas. Outras formas de controle da planta daninha são a utilização de plantios em canteiros com mulch de plástico preto e a utilização de cobertura morta nas áreas de plantio. Em plantios de fileiras duplas ou de plantios em faixa, uma prática que contribui para o controle de plantas daninhas e para a incorporação de matéria orgânica ao solo, é o plantio de leguminosas (feijão-de-porco, guandu, crotalárias ou leucena), para adubo verde nas entrelinhas. Elas serão podadas no florescimento e deixadas como cobertura do solo no mandiocal.

O uso do controle químico, por meio da aplicação de herbicidas, tem sido utilizado para os plantios em médias, grandes e até mesmo em pequenas áreas. Entretanto, recomenda-se que a utilização seja sob a orientação de um técnico, uma vez que os herbicidas a serem utilizados deverão estar registrados, para a cultura da mandioca, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (consultas poderão ser realizadas no AgroFit).

4.1. Consorciação de culturas

A mandioca, normalmente, no início de seu crescimento, protege pouco o solo e é cultivada em solos propensos à lixiviação de nutrientes e erosão, o que facilita a degradação dos mesmos pelos efeitos das chuvas e enxurradas. Assim, é fundamental que sejam utilizadas práticas conservacionistas, que preconizem a cobertura do solo, para reduzir a erosão, melhorar o teor de matéria orgânica e aumentar o aproveitamento da água das chuvas ou irrigação. Dentre as quais, surge como excelente alternativa a utilização de sistemas de consorciação com culturas anuais, florestas ou fruteiras (cultivos múltiplos, policultivos, agroflorestais, agrossilvipastoris) e a rotação de culturas.

Conсорciação de culturas, cultivos múltiplos ou policultivos são sistemas de plantio em que, em uma mesma área, podem-se utilizar diferentes culturas em determinado espaço de tempo e, normalmente, com arranjos modificados em relação ao plantio de cultura solteira ou monocultivo. Com o sistema de plantio consorciado, de um modo geral, objetiva-se: a proteção do solo contra erosão; aumentar a eficiência no controle de plantas infestantes; um maior índice de uso da terra (ou Índice de Equivalência de Área – IEA); um equilíbrio do ambiente propiciando melhores condições para o controle biológico dos insetos pragas e das doenças; uma maior estabilidade da produção; melhorar a utilização da força de trabalho; disponibilizar mais de uma fonte alimentar (humana ou animal) e de renda; além de permitir a diversificação da produção, fator responsável pela redução dos riscos de mercado e pela proteção frente às oscilações sazonais de preços, assim como pela geração de renda em curto, médio e longo prazo.

Na Agricultura Familiar, onde a força de trabalho é composta basicamente pela mão-de-obra familiar, e as áreas são minifúndios, os cultivos múltiplos revestem de maior importância, porque otimizam o uso mais intensivo dos recursos escassos, representados pela mão-de-obra, terra e capital, além de

constituírem componentes importantes na segurança alimentar e fonte de renda para estes pequenos agricultores. Nesse contexto, as culturas a serem consorciadas ou os sistemas a serem utilizados pelo produtor são determinados por aspectos econômicos regionais e pelas próprias atividades produtivas na propriedade.

Como cultura principal, a mandioca pode ser consorciada com uma série de outras culturas anuais (milho, feijão, amendoim, soja, batata-doce, hortaliças, girassol, leguminosas para adubação verde, entre outras), tanto em sistemas de plantio de fileiras simples, quanto em fileiras duplas. O plantio destas culturas associadas nesses policultivos, em uma mesma área, deve ser feito procurando distribuir o espaço da lavoura o mais conveniente possível, buscando uma baixa competição entre plantas pelos fatores de produção como luz, água e nutrientes. Essa distribuição das linhas de plantio dependerá das características agrônomicas de cada uma das culturas envolvidas na consorciação, especialmente o ciclo vegetativo, as épocas de cultivo distintas e o porte das plantas. Nestes arranjos de plantio, de um modo geral, ocorre uma redução no rendimento de produção das culturas no sistema, entretanto, existe uma compensação, quanto aos diferentes aspectos de vantagens dos sistemas, como mencionadas anteriormente.

Vale ressaltar, como já mencionado, que a escolha das culturas perenes e anuais ou florestais e suas proporções de participação nos sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris, devem ficar a critério do técnico e produtor, levando-se em conta a tradição agrícola, o valor relativo dos produtos, as perspectivas e as características do mercado e os aspectos técnicos existentes sobre as culturas. Destaca-se que nos plantios de culturas associadas nesses policultivos, em uma mesma área, devem ser feitos procurando distribuir o espaço da lavoura o mais conveniente possível, buscando uma baixa competição entre plantas pelos fatores de produção; além da necessidade de serem utilizadas as tecnologias recomendadas para cada cultura componente do sistema, como adubação, correção do solo e tratamentos culturais.

4.2. Rotação de culturas

Quanto à rotação consiste em alternar o plantio de mandioca com outra cultura em uma mesma área. Ela tem entre os principais objetivos melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo; reduzir a incidência de plantas infestantes e quebrar o ciclo biológico de pragas e doenças. Nas condições de Cerrado ela contribui expressivamente no controle de doenças tais como bacteriose e superbrotamento, de pragas como ácaros, cochonilhas e percevejo-de-renda. Recomenda-se que ela seja realizada pelo menos a cada dois a três cultivos da mandioca, utilizando outras culturas como gramíneas (milho, sorgo, arroz, milheto, trigo, cevada etc.) ou leguminosas para produção de grãos (soja e feijão), ou leguminosas para adubação verde (feijão bravo do Ceará, mucuna preta, mucuna anã, crotalárias, feijão de porco, feijão guandu etc.), ou ainda deixando a área em pousio protegidas com a vegetação espontânea de cada região. Nesse particular, vale ressaltar que em áreas do pequeno agricultor, a utilização da tecnologia do sistema de plantio em fileiras duplas da mandioca consorciada ou o plantio em faixas, revestem de maior importância por permitir a rotação das culturas em uma mesma área.

4.3. Poda

A prática cultural de poda na mandioca, de modo geral, reduz a produção e o teor de matéria seca da raiz, aumenta o teor de fibras nas raízes tuberosas, possibilita a infestação de plantas infestantes, além de propiciar a disseminação de pragas e doenças. Entretanto, recomenda-se poda total do mandiocal, quando da utilização das ramas para o novo plantio, quando da ocorrência de geadas ou chuvas de granizo e, principalmente, quando da utilização das ramas para alimentação animal. Normalmente é realizada no início do período chuvoso, a uma altura de 10 cm a 15 cm da superfície do solo e em plantas com 10 a 12 meses de idade. Já a poda parcial refere-se à retirada de alguma haste ou de parte de haste, podendo ser feita em todas as plantas do mandiocal ou em parte dele. De modo geral, os efeitos negativos da poda do mandiocal são menores na poda parcial do que na total.

4.4. Colheita manual e mecanizada

A colheita das raízes pode ser realizada de forma manual, semimecanizada ou mecanizada. A colheita manual tem sido a mais utilizada em pequenas áreas de plantio. Normalmente, são utilizados enxada, enxada, picareta ou o “jacaré” (alavanca para arranquio de mandioca) para facilitar o trabalho e evitar a quebra das raízes. Na semimecanizada, é realizada a poda da parte aérea das plantas manualmente ou com roçadeiras mecanizadas e são utilizados afofadores, que facilitam o arranquio manual das raízes. Na mecanizada, existem máquinas que realizam a poda da parte aérea e arrancam as raízes, sendo utilizadas, normalmente, nos plantios de grandes áreas.

Na colheita de raízes de mandioca de mesa, além da produtividade, devem ser considerados a uniformidade do tamanho das raízes, o tempo de cozimento e a vida útil pós-colheita. Essas qualidades têm sido obtidas, de maneira geral, em raízes de mandiocal com um ciclo de oito a 14 meses de idade, sendo que essas características são muito influenciadas pela variedade e pelas condições edafoclimáticas. Para as variedades destinadas à indústria (fecularias e farinheiras), a melhor época de colheita tem sido determinada pela produtividade e o teor de amido das raízes. De maneira geral, essas características são obtidas em mandiocais com dois ciclos ou com 18 a 24 meses de plantio, quando as plantas estão em repouso de seu ciclo fisiológico.

No processo de colheita, alguns cuidados são importantes, para evitar a danificação das raízes, como: realizar a colheita nas horas mais frescas do dia; evitar que as raízes tomem sol direto; evitar danificar as raízes no arranquio e na separação da raiz da cepa; evitar bater ou jogar as raízes e em mandioca de mesa, para venda in natura, evitar a utilização das raízes que tenham soltado a película externa. Da mesma forma, o transporte das raízes para os mercados ou indústrias de transformação deverá ser feito em um menor espaço de tempo possível, após a colheita.

5. Bibliografias

FIALHO, J. F.; VIEIRA. **Manejo e tratos culturais da mandioca**. In: Fialho, J. F.; Vieira E. A. Mandioca no Cerrado: orientações técnicas. 2.ed. ver. e amp. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 61-88.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Plantio. In: FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; BORGES, A. L. (Ed.). **Cultivo da mandioca para a Região do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 95 p. (Sistema de Produção). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=5304&p_r_p_-996514994_topicoId=1309>. Acesso em: 12 agosto de 2021.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Consortiação e rotação de culturas**. In: FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; BORGES, A. L. (Ed.). Cultivo da mandioca para a Região do Cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 95 p. (Sistema de Produção). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=5304&p_r_p_-996514994_topicoId=5751>. Acesso em: 12 agosto 2021.

LORENZI, J. O. **Mandioca**. Campinas: CATI, 2003.116 p. (CATI. Boletim Técnico, 245).

MACENA, F. A.; FIALHO, J. F.; CORRÊA, J. R.; VIEIRA, E. A. Aspectos edafoclimáticos. In: FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; BORGES, A. L. (Ed.). **Cultivo da mandioca para a Região do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 95 p. (Sistema de Produção). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=5304&p_r_p_-996514994_topicoId=10862>. Acesso em: 02 setembro 2021.

McMAHON, J.; WHITE, W.; SAYRE, R.T. **Cyanogenesis in cassava (Manihot esculenta Crantz)**. *Journal of Experimental Botany*, v. 46, n. 288, p. 731-741, jul.1995.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J.F.; SILVA, M. S.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S. **Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal**. *Ciência Agrônômica*, v. 40, p. 113-122, 2009.

Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca

Úrsula Ramos Zaidan

Úrsula Ramos Zaidan é doutora em Ciência das Plantas Daninhas, Pesquisadora Emater-GO e docente na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: uchimoch@yahoo.com.br

Recentemente, a indústria cervejeira do estado de Goiás lançou nova proposta de produção de cerveja a partir da fécula de mandioca, como parte das ações de fortalecimento da economia, geração de emprego e renda no Estado, aumentando a demanda de produção de raízes desta matéria prima.

A maioria dos cultivos do Estado está concentrada no seguimento dos pequenos produtores. Segundo o último Censo Agropecuário, a agricultura familiar representa 62,9% dos estabelecimentos rurais, onde a cultura da mandioca está presente em 74% dos municípios. É uma atividade que se caracteriza pelo uso de poucos insumos no manejo da lavoura, poucos tratamentos culturais, trabalho com mão de obra familiar e utilização de pouca tecnologia e capital; por esta razão, neste sistema de cultivo a produtividade nacional de raízes é classificada como baixa.

A mandioca é propagada de forma vegetativa ou pelo plantio de manivas-semente, apresentando ciclo de cultivo longo e crescimento inicial relativamente lento, deixando o solo descoberto por mais tempo, o que pode favorecer a germinação de plantas daninhas. As plantas daninhas competem com a cultura da mandioca por recursos do meio como água, luz, espaço e nutrientes, podendo ocasionar perdas na produtividade maiores que as provocadas por pragas e doenças, dependendo do tempo de convivência e do nível de infestação do mato. O controle de plantas daninhas representa a maior parcela dos custos de produção de uma propriedade (aproximadamente 35% dos custos totais).

A cultura é sensível à competição com as plantas daninhas principalmente nos primeiros quatro a cinco meses após o plantio, sendo recomendado que fique livre de mato competição durante 90 a 120 dias após a emergência das plântulas. É importante que a competição entre a cultura e a comunidade infestante seja evitada neste intervalo, pois é exatamente quando a planta define a quantidade de raízes reserva que serão produzidas. Após este período, o fechamento do dossel pelo crescimento da cultura vai sombrear o solo e controlar a germinação das plantas daninhas naturalmente, dispensando daí em diante as limpas até à colheita. Em condições de Cerrado, durante o segundo ciclo da cultura, a planta entra em estado de repouso e perde todas as suas folhas. Isso faz com que aumente a incidência de luz sobre a superfície do solo, o que favorece a germinação de plantas daninhas, sendo necessário pelo menos uma ou duas limpas a mais para diminuir a infestação da comunidade infestante e facilitar a colheita. Após a rebrota a produção de folhas é reestabelecida e o fechamento do dossel não permite a entrada de luz, reduzindo a infestação do mato.

É interessante que no período crítico de competição das plantas daninhas, estratégias de manejo sejam adotadas para evitar a interferência do mato na cultura. Um dos métodos de controle mais utilizadas pelo pequeno produtor é o controle mecânico por meio de capina manual com a utilização de enxada. Esta prática pode ser feita na linha de plantio e na entrelinha, e em alguns casos pode ser combinada com a utilização de cultivadores ou roçadeiras na entrelinha, a depender da disponibilidade da ferramenta na propriedade, espaçamento de plantio e da mão de obra disponível.

A combinação dos métodos de controle, capina na linha de plantio e roçagem do mato nas

entrelinhas, é uma alternativa interessante para o pequeno produtor, pois pode proporcionar a formação de cobertura morta sobre o solo, que vai funcionar como barreira protetora sobre a superfície do mesmo, e ainda atuar controlando a germinação de plantas daninhas, seja por efeito físico durante o período de crescimento vegetativo, seja por efeito alelopático na supressão das mesmas.

Métodos de manejo que possibilitam a deposição de resíduos vegetais sobre a superfície do solo viabilizam o desenvolvimento de sistemas produtivos mais conservacionistas. A barreira física formada pela palhada proporciona maior proteção da superfície do solo contra processos erosivos ocasionados por impactos de gotas de chuva e enxurradas, e maior preservação de teores de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Diferente do preparo convencional do solo, em que o revolvimento das camadas superficiais aumenta os riscos de processos erosivos e impactos negativos nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, favorece a propagação de várias espécies de plantas daninhas.

A rotação de culturas e o uso de consorciação da cultura da mandioca com leguminosas para utilização como adubo verde também são métodos de manejo capazes de reduzir a incidência de plantas daninhas no mandiocal. A utilização de leguminosas (feijão-de-porco, guandu, crotalária ou leucaena) como adubo verde além de reduzir a infestação de plantas daninhas, aumentam os teores de matéria orgânica no solo (controlam umidade e temperatura, melhorando as características físicas e químicas do solo) favorecendo a produtividade e a qualidade da mandioca.

O método químico de controle de plantas daninhas também é uma estratégia que pode ser adotada pelo pequeno produtor, e consiste no uso de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência. A maioria dos herbicidas utilizados na cultura da mandioca são aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura, ou então logo após o plantio das manivas (no máximo três dias depois). A escolha do herbicida a ser aplicado vai depender das espécies de plantas daninhas presentes na área e do custo do produto para o pequeno produtor. Alguns produtos podem representar cerca de 8,5% do custo total de produção, em contrapartida podem substituir até duas limpas com enxada. Na tabela 1 estão apresentados os principais herbicidas indicados pela pesquisa para o manejo da comunidade infestante na cultura da mandioca.

Tabela 1: Herbicidas registrados para a cultura da mandioca no Brasil

Nome comum	Nome comercial	Dose (L ou kg/ha do produto comercial) ⁽¹⁾	Época de aplicação
Ametrina	Ametrex WG	2,0 – 2,5	Pré
	Herbipak WG		
Clomazone	Gamit	1,6 – 2,0	Pré
	Clomazone 500		
Clomazone	Gamit 360 CS	2,8 – 3,5	Pré
Metribuzin	Sencor 480	0,75 – 1,0	Pré
Isoxaflutol	Provence 750 WG	0,10 – 0,12	Pré
Cletodim	Lord	0,35 – 0,45	Pós
	Select 240 EC		
Clomazone + Ametrina	Sinerge EC	4,0 – 5,0	Pré
Fluazifope-P-butílico	Fusilade 250 EW	0,5 – 0,7	Pós

Líquido ou em pó. Fonte: MAPA – Agrofit (2012)

O uso de qualquer produto químico na lavoura deve ser feito com orientação de um técnico e os produtos devem ser registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Além disso, é muito importante que para a aplicação de qualquer produto fitossanitário na lavoura, o aplicador use de forma correta Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como a touca árabe, viseira facial, luvas, óculos e respiradores, roupas impermeáveis, botas e avental. O uso EPI é a melhor forma de prevenir e proteger o trabalhador rural contra intoxicações e acidentes que podem colocar a sua vida em risco.

Em se tratando de controle de plantas daninhas, o ideal é que sejam adotadas estratégias de manejo de forma integrada, levando em consideração a adoção da rotação de métodos de controle, integrando métodos como o cultural, biológico, mecânico e químico numa mesma área de plantio. Objetiva assim aproveitar as vantagens de cada um deles para obter resultados mais eficientes, redução de custos e menor impacto sobre o meio ambiente. A rotação de métodos de manejo deve-se adequar às condições de infestação, espécies de plantas daninhas presentes na área e ferramentas disponíveis na propriedade.

Pragas da Mandioca

Karin Ferreto Santos Collier
Ana Carolina de Souza Fleury Curado

Karin Ferreto Santos Collier é Engenheira Agrônoma, doutora em Produção Vegetal/Entomologia, ex-pesquisadora do Laboratório de Entomologia e Controle Biológico da Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater Goiás.

Ana Carolina de Souza Fleury Curado é Bióloga, Mestre em Zoologia, pesquisadora do Laboratório de Entomologia e Controle Biológico da Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater Goiás.

Dentre os prováveis centros de diversidade do gênero *Manihot* (Euphorbiaceae) encontra-se o estado de Goiás, onde a mandioca é tida como um cultígeno, isto é, conhecida apenas no estado de cultivo. Se no passado, a mandioca não tinha grande expressão econômica no agronegócio, esta planta com as suas raízes - literalmente - em Goiás, hoje tem um aumento na sua demanda de produção, inclusive pela fabricação de cerveja e a valorização da culinária local. Logo, a cultura da mandioca se apresenta como uma alternativa de renda segura para a agricultura familiar.

A cultura da mandioca é rústica e tem boa capacidade para suportar o ataque de pragas e, até a década de 1990, o mandarová-da-mandioca (*Erinnys ello*, Lepidoptera: Sphingidae) era a sua principal praga. Contudo, tem havido um aumento expressivo das populações de mosca-branca, ácaros tetraniquídeos, broca-das-hastes, cochonilhas e percevejo-de-renda. Neste cenário, este artigo tem como objetivo apresentar as principais pragas, os seus danos e sugerir metodologias social e ambientalmente adequadas para o controle destas.

1. Mandarová-da-Mandioca

O mandarová-da-mandioca *E. ello*, também conhecido como “bruxa” ou “gervão” - constitui o principal inseto-praga da cultura. É uma espécie polífaga (pode se alimentar de mais de 35 espécies de plantas) e, no Brasil, ocorre, principalmente, entre os meses de setembro a fevereiro, com ataques geralmente associados à altas temperaturas e ao início do período de chuvas.

O seu ciclo de vida completo é de 12 a 15 dias, com cinco instares larvais (no último instar consome cerca de 75% da capacidade total de desfolhamento). A sua capacidade de consumo foliar é de cerca de 1.107 cm², o equivalente a 12 folhas saudáveis. A perda em produtividade é maior em plantas jovens (2-5 meses) do que em plantas mais velhas (6-10 meses), e as lagartas podem destruir novas brotações e gemas apicais de crescimento. As plantas adultas são mais tolerantes porque podem se recuperar pela reserva energética dos próprios tubérculos, mas isto reduz a quantidade de amido e a produtividade em si.

O monitoramento populacional da praga é feito através da observação da quantidade de ovos e dos estádios larvais. Em áreas de até 2 ha, recomenda-se a catação manual das lagartas, eliminando-as por esmagamento ou corte com tesoura. Em áreas maiores, podem ser utilizadas armadilhas luminosas (com lâmpadas ultravioletas) que atraem insetos adultos, portanto são capturadas e eliminadas fêmeas adultas, o que diminui a postura de ovos.

O controle biológico é o método socialmente e ambientalmente mais adequado. O *Baculovirus erinnyis*, é um vírus específico e sua solução pode ser preparada a partir de lagartas mortas pela infecção do próprio vírus maceradas com água. O líquido obtido passa por uma filtração em pano fino e pode ser armazenado por até 5 anos congelado. Outra alternativa são as bactérias entomopatogênicas, principalmente as da família Bacillaceae dos gêneros: *Clostridium* e *Bacillus*. Também pode-se mencionar algumas espécies de vespas que são predadoras de lagartas, dentre elas as do gênero *Polybia* (Hymenoptera: Vespidae).

Há inseticidas registrados para o controle da praga à base de piretróides, espinosinas, benzoiluréias, antranilamidas e alguns associados com organofosforados.

Mosca-Branca

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*, Hemiptera: Aleyrodidae) é um inseto polífago que causa danos tanto por adultos quanto por ninfas que sugam continuamente a seiva das folhas e injetam toxinas, sendo responsáveis por alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. As folhas ficam amareladas, encarquilhadas, secam e caem (do ápice para a base). Além disso, a mosca-branca também excreta uma substância açucarada que serve de substrato para o desenvolvimento do fungo fumagina (*Capnodium* sp), que recobre a área foliar e reduz taxas fotossintéticas, o que conseqüentemente influi na qualidade das raízes e na produtividade.

O controle é dificultado pelo seu hábito de permanecer na fase abaxial das folhas; pela facilidade com que desenvolve resistência aos inseticidas e pela sua capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e às condições climáticas. Algumas das estratégias de controle buscam reduzir a população e os prejuízos advindos do ataque do inseto, como a adubação da área de cultivo e a rotatividade da mandioca com outras culturas não hospedeiras, destruição de restos culturais pós-colheita e monitoramento de focos da praga.

Cochonilha-da-Mandioca

Duas espécies de cochonilha-da-mandioca vêm causando danos às plantações desde o início dos anos 80: *Phenacoccus herreni* e *Phenacoccus manihoti* (Hemiptera: Pseudococcidae). As populações de ambas espécies são encontradas na face abaxial (inferior) das folhas e em brotações, preferencialmente próximas às nervuras principais da folha, onde conseguem acessar os compostos orgânicos do floema com maior facilidade. Biologicamente, *P. manihoti* tem o desenvolvimento completo passando por três estádios ninfaís em cerca de 45 dias. Já *P. herreni* tem o ciclo de vida completo de 50 e 30 dias (fêmeas e machos, respectivamente).

O dano direto causado pelos insetos vem da sucção da seiva de folhas desde o início do desenvolvimento da planta, causando atraso no crescimento, “encrespamento” das folhas, ramificação excessiva dos talos e redução na produção de raízes, além da necrose de tecidos apicais e a morte das plantas quando em altas populações. Outro problema é o favorecimento do desenvolvimento da fumagina, já que ela também secreta substância açucarada que serve de substrato para o desenvolvimento do fungo, como ocorre com a mosca-branca.

A principal forma de disseminação da praga é por transferência de material contaminado, sendo de suma importância a seleção de plantas de qualidade e com controle fitossanitário. O monitoramento da praga no campo e a rotação de culturas também são estratégias para controlar o aumento populacional da praga e o ataque de plantas mais jovens.

O uso de inseticidas químicos, apesar de não serem registrados para a cultura, é a estratégia mais usual, contudo não é mais adequada. Em relação ao controle biológico, foram importadas e introduzidas espécies de parasitoides exóticos (*Apoanagyrus diversiconis* - Hemiptera: Pseudococcidae; *Acerophagus coccois*, *Aenasius vexans* e *Anagyrus lopezi* – Hymenoptera: Encyrtidae), que se dispersaram naturalmente e reduziram os níveis populacionais da praga.

Em casos de altas infestações recomenda-se o uso de concentrados de extratos vegetais e também microorganismos entomopatogênicos como os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* já testados para o controle da cochonilha, tendo bons resultados para a mortalidade.

Além disso, estudos indicam que diferentes genótipos de mandioca têm fatores de resistência ao ataque das pragas, o que atua no ciclo biológico dos insetos alongando o seu ciclo de vida, principalmente dos estádios imaturos.

Ácaros

Os ácaros de maior relevância para a cultura da mandioca são o ácaro-verde (*Mononychellus tanajoa*) e o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), mas, em alguns locais pode ocorrer o ácaro-vermelho (*Tetranychus neoca-*

ledonicus), todos da família Tetranychidae.

Estes ácaros são favorecidos nos períodos com baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas. Iniciam os seus ataques em plantas isoladas, formando posteriormente pequenos focos ou reboleiras. O ácaro verde alimenta-se das folhas novas na região apical da planta. Causam danos nos brotos, nas gemas e nas folhas novas. O ácaro-rajado tem preferência pelas folhas das partes mediana e basal da planta. Altas populações podem chegar às brotações e promover um desfolhamento intenso.

Inicialmente as folhas atacadas pelos ácaros tetraniquídeos apresentam pontuações de cor amarelada que podem, posteriormente, adquirir coloração marrom avermelhada. O ataque retarda o desenvolvimento da planta, provoca a queda de folhas, o encurtamento de entrenós, as plantas soltam ramos laterais, ficam anãs, e, em ataques muito severos, ocorre a morte das folhas de cima para baixo, principalmente na época sem chuvas.

Em decorrência do perfil dos produtores de mandioca, não é usual recorrer ao controle químico pois este tipo de controle é oneroso e prejudica a ação dos inimigos naturais. No momento, há apenas um produto à base de espiromesifeno registrado para o controle de ácaros na cultura.

Os extratos vegetais são uma alternativa de controle, especialmente o extrato de neem (*Azadirachta indica*). Recomenda-se o controle cultural através da destruição dos restos de cultura; do monitoramento para localizar os focos; da distribuição adequada das plantas no campo, e da seleção de material de plantio livre sadio. A adoção de cultivares de mandioca resistentes e/ou tolerantes e o estímulo à presença de inimigos naturais tem bons resultados.

Percevejo-de-renda

As espécies conhecidas como percevejo de renda encontradas atacando a cultura da mandioca no Brasil pertencem à família Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) e ao gênero *Vatiga*. A espécie predominante é a *V. illudens* mas há registros da ocorrência de *V. varianta*, *V. cassiae* e *V. manihotae*.

O ataque inicia-se na face inferior das folhas basais e medianas da planta, contudo, em períodos de seca, que são favoráveis para o seu desenvolvimento, podem atingir as folhas apicais. Os primeiros sinais de dano são os pontos cloróticos nas folhas, que podem evoluir para tons marrom-avermelhados. As lesões promovidas pelo percevejo resultam na redução da fotossíntese, provocam a queda das folhas inferiores, e infestações severas resultam na desfolha completa da planta.

Estes insetos podem promover redução de produtividade de até 55%, e sabe-se que os níveis de compostos cianogênicos na planta acima de 100 ppm promovem redução de infestação. Não há registro de inseticidas para o controle desta praga. Recomenda-se preferencialmente o controle biológico com os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*.

As boas práticas de manejo como a correção e adubação do solo, o uso de ramas sadias para o plantio, o cultivo múltiplo ou consorciado e a rotação de culturas contribuem para o bom desenvolvimento das plantas.

Broca-da-haste

As larvas da broca-da-haste (*Sternocaelus* spp., Coleoptera: Curculionidae) são pragas frequentes nas lavouras de mandioca em Goiás. As fêmeas ovipositam nos tecidos macios e as larvas, ao eclodirem, começam a escavar galerias para se alimentar, causando obstruções que dificultam a circulação a seiva, debilitando a planta e podendo causar a morte. Os principais sinais do ataque são as exsudações e/ou serragem na haste da planta.

Não há inseticidas registrados para esta praga na cultura da mandioca. O método de controle validado é a catação de adultos na armadilha CNPMF cujo funcionamento consiste no uso de telhas de

barro com pedaços de raízes da variedade atacada de mandioca. Os besouros são atraídos para as raízes depositadas nas telhas e são monitorados, capturados e coletados manualmente.

Esta estratégia pode ser complementada com o controle biológico da praga por meio do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* adicionado às raízes que serão colocadas nas telhas (Figura 1).

Pragas ocasionais

Além destas pragas de ocorrência costumeira, as pragas ocasionais estão relacionadas com a região e o manejo, como é o caso das formigas cortadeiras (Gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, Himenoptera: Formicidae). Estas formigas podem causar desfolha rapidamente, podendo atingir as gemas das plantas. O ataque costuma acontecer nos primeiros meses de desenvolvimento das plantas, e a redução da área de fotossíntese pode prejudicar o armazenamento de amido nas raízes, reduzindo a qualidade e produtividade da cultura. O controle deve ser feito rapidamente, assim que forem observados montículos no solo e/ou as folhas cortadas. Para o controle no período da seca recomenda-se o uso de iscas granuladas ou formulações em pó e no período chuvoso, os inseticidas líquidos.

Os cupins são uma ameaça especialmente durante os períodos de seca. Os danos podem ser ao material genético armazenado (manivas), plantas jovens e raízes das plantas em desenvolvimento. Em plantas jovens, o inseto constrói galerias entre os feixes vasculares da planta, conseqüentemente interrompendo o transporte de nutrientes e causando um secamento progressivo que pode levar à morte da planta inteira. Para evitar problemas com os cupins, um cuidado preventivo é a inspeção da área antes do plantio. Na ocasião do plantio, recomenda-se a incorporação de inseticida no sulco ou na cova abaixo das manivas.

A larva da mosca-do-broto-da-mandioca (*Neosilba perezi*, Diptera: Lonchaeidae) ataca os brotos apicais das plantas de mandioca, provocando a quebra da dominância apical em decorrência da seca e da morte dos ponteiros. Estas plantas atacadas passam a emitir brotações laterais e, em plantas novas, causam envassouramento e nanismo. Esta praga vem avançando pelas lavouras de mandioca. Não há produtos registrados para o seu controle, mas recomenda-se a destruição e queima dos brotos atacados e o plantio antes do período chuvoso.

Além dos artrópodes mencionados, há a mosca-das-galhas (*Jatrophia brasiliensis*, Diptera: Cecidomyiidae) que causa as verrugas da mandioca, dentre outros.

A mandioca é considerada uma “minor crop” (pequena cultura), isto é, um cultivo com suporte fitossanitário insuficiente (CSFI) segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A instrução Normativa Conjunta (INC) 1/2014 facilitou o registro de agrotóxicos para estas culturas, porém, ainda não foram observados avanços substanciais no registro destes produtos. Contudo, mesmo que sejam registrados mais agrotóxicos para a cultura, faz-se necessário observar o perfil socioeconômico do produtor, bem como os impactos ambientais que o uso destes produtos poderá causar. Apesar dos contínuos esforços da pesquisa, ainda há lacunas para o estabelecimento de uma metodologia eficiente de manejo de pragas da mandioca que seja social e ambientalmente adequada.

Referências Bibliográficas

AGROFIT. **Controle químico de *Erinnyis ello***. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

BELLOTTI, A.; CAMPO, B.V.H.; HYMAN, G. **Cassava production and pest management: present and potential threats in a changing environment**. *Tropical Plant Biology*, v. 5, n.1, p. 39-72, 2012.

BENTO, J.M.S.; DE MORAES, G.J.; MATOS, A.P; BELLOTTI, A.C. **Classical biological control of the cassava mealybug *Phenacoccus herreni* (Hemiptera: Pseudococcidae) in northeastern Brazil.** Environmental Entomology, v .29, p. 355-359, 2000.

CARVALHO, R.S.; RINGENBERG, R.; PIETROWSKI, V. **Guia para reconhecimento dos principais insetos, ácaros-praga e inimigos naturais da cultura da mandioca.** Brasília: Embrapa, 2015. 63 p.

DE LORENZI, E.F.P.; NORA, I. **Danos e manejo da mosca-do-broto da mandioca.** Agropecuária Catarinense, v.29, n.3, p. 38-41, 2017.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; FILHO, M. D. C.; SANTIAGO, A. C. C.; FROTA, F de S. **Manejo Integrado do Mandaró-da-Mandioca *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae): Conceitos e Experiências na Região do Vale do Rio Juruá, Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 45 p. (Documentos 107)

FIALHO, J. DE F.; VIEIRA, E.A.; PAULA-MORAES, S.V.P.; SILVA, M.S.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Danos causados por percevejo-de-renda na produção de parte aérea e raízes de mandioca.** Scientia Agraria, v.10, n.2, p.151-155, 2009.

GARCIA, R. S. M.; CARVALHO, R. S. **Controle biológico da broca da haste da mandioca *Sternocoelus* spp. com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* – VII Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Anais...** p.7, 2013. Cruz das Almas – BA.

GISLOTI, L.; PRADO, A.P. **Cassava shoot infestation by larvae of *Neosilba perezi* (Romero & Rupell) (Diptera: Lonchaeidae) in São Paulo state, Brazil.** Neotropical Entomology, v.40, n.3, p.312-315, 2011.

MACHI, A.R.; ESTECA, F.C.N.; ARTHUR, P.B.; GAVA, M.A.; ARTHUR, V. **A Review on *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) pest of cassava in Brazil.** Australian Journal of Basic and Applied Sciences, v. 8, n.3, p. 342-348, 2014.

MARCOS A. M. FADINI, SOUZA, O.; FANTON, J.R. **Efeito da profundidade de aplicação e da distribuição de inseticidas líquidos no controle de cupins de montículo em pastagens (Isoptera: Termitidae).** Neotropical Entomology, v.30, n.1, p. 157-159, 2001.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de Acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil.** Ribeirão Preto, SP. Holos, 2008. 308p.

NASSAR, N.M.A. **Genetic improvement in *Manihot* spp.** Genetics and Molecular Biology, v.23, n.1, p. 201-212, 2000.

OLIVEIRA, M.A.; ARAÚJO, M.S.; MARINHO, C.G.S.; RIBEIRO, M.M.R.; DELLA LUCIA, T.M.C. **Manejo de Formigas cortadeiras.** In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). Formigas cortadeiras da bioecologia ao manejo, Viçosa, Editora UFV, 2011, p. 400-419.

RHEINHEIMER, A. R. **Resistência de variedades de mandioca à cochonilha *Phenacoccus manihoti* (Matle-Ferrero) e sua influência sobre o parasitoide *Anagrus lipezi* (De Santis).** Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, 2013.

RODRIGUEZ, M.A.D.; CARVALHO, R.S.; ALVES, A.A.C.; DINIZ, M.S. **Armadilha CNPMF: nova técnica para o controle de brocas-da-haste da mandioca.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 91)

SANTOS, M.F.; PAULA-MORAES, S.V.; VIEIRA, E.A.; FIALHO, J.F. OLVEIRA, C.M.; TAKADA, S.C.S. SOUZA, A.A.C. **Teor de ácido cianídrico (HCN) como parâmetro para seleção de possíveis acessos de mandioca resistentes ao percevejo de renda.** In: Simpósio Internacional Savanas Tropicais E Simpósio Nacional Cerrado, 2, 9, 2008, Brasília. Anais [...] Embrapa. Brasília, DF. 2008.

SCARDINI, D. M. B. **Uso da armadilha luminosa no controle do mandaró da mandioca, no município de Linhares, Espírito Santo [Brasil].** Cariacica: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1982. p.1 (Incaper. Comunicado Técnico)

Doenças Associadas ao Cultivo da Mandioca

Taís Ferreira de Almeida

*Taís Ferreira de Almeida é Engenheira Agrônoma, Doutora em Produção Vegetal /
Fitopatologia – Ex-pesquisadora do Laboratório de Fitopatologia e Sementes – Emater –
Goiânia, GO.*

Embora a cultura da mandioca se caracterize por apresentar rusticidade, algumas doenças de origem fúngica, bacteriana, virótica e por fitoplasmas, podem ocorrer durante o estabelecimento da cultura, podendo comprometer o seu bom desenvolvimento.

As doenças conhecidas como bacteriose, cercosporiose e a antracnose são consideradas as mais frequentes no Brasil, comprometendo a parte aérea da planta. Embora estas doenças sejam as mais comuns, nos últimos anos tem-se observado aumento das doenças associadas ao sistema radicular, que causam podridões nas raízes, e comprometem assim, a qualidade e produção. As perdas por podridões podem chegar a 100% na produtividade de raízes, além de inutilizarem as áreas para plantio ao longo dos ciclos da cultura, tornando uma doença de alto impacto social e econômico. A seguir, apresentaremos as principais doenças associadas ao cultivo da mandioca, seus sintomas característicos e as estratégias de manejo.

Bacteriose

A bacteriose tem como agente causal a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* que apresenta ampla distribuição no Brasil, podendo ser fator limitante ao desenvolvimento da cultura, quando as variedades são suscetíveis.

Os sintomas são observados entre 11 a 13 dias após a infecção, ficando restrito às folhas quando a variedade apresenta resistência. Em variedades suscetíveis, a infecção é mais severa, atingindo os vasos de xilema do pecíolo. Os primeiros sintomas consistem em murcha das folhas jovens. À medida que a doença evolui, são observadas manchas angulares nos folíolos, com aspecto aquoso, podendo apresentar murcha das folhas e pecíolos (Figura 1A). Em casos severos, observa-se a exsudação de goma nas hastes e necrose dos feixes vas-



culares com morte descendente da planta (Figura 1B). As raízes são afetadas, exibindo descoloração dos feixes vasculares e apodrecimento. Para que a doença ocorra, é necessário no mínimo 12 horas sob umidade relativa entre 90-100%. A doença é mais severa quando ocorre no período de desenvolvimento da planta.

Os prejuízos causados pela doença, são decorrentes da redução da área fotossintética e da desfolha prematura. Os danos causados pela bacteriose são maiores em variedades suscetíveis, podendo comprometer 50% da produção. Já em variedades resistentes, mesmo que haja condição ambiental favorável, as perdas ficam entre 5-7% da produção.

A disseminação ocorre por meio dos respingos d'água. Entretanto, a troca de material entre produtores (manivas-sementes infectadas) permite a disseminação da doença para outras áreas de cultivo e até mesmo para outras

regiões. A doença tem capacidade de sobrevivência nas áreas de cultivo, em média por 60 dias.

Por ser uma bactéria que afeta principalmente o sistema vascular da planta, os métodos de controle curativo são ineficientes. Portanto, o uso de variedades resistentes, e intervalos de 12 meses sem a cultura na área consistem em estratégias eficientes de manejo da bacteriose da mandioca.

Antracnose

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides f.sp. manihotis*. Em função da época de ocorrência e o nível de severidade, pode ser classificada em dois tipos, a branda e a severa. A antracnose considerada branda, ocorre no final do ciclo da cultura e com estirpes fracas do patógeno. Já a severa, possui estirpes mais agressivas, causando maiores danos, principalmente quando ocorre em cultivos com menos de quatro meses de idade.

A doença é favorecida por longos períodos de molhamento foliar e temperatura entre 18-25°C. A disseminação da doença dentro da cultura, ocorre pela presença de água livre e respingos d'água, ocasionados principalmente pela chuva.

Os sintomas iniciais da doença nas folhas são manchas de aspecto aquoso, que evoluem para coloração parda, secam e caem. Nos pecíolos de caules jovens, as lesões se apresentam ovais, de coloração pálida a marrom-escuro. Em caules mais velhos as lesões evoluem para cancras profundos (Figura 2A), provocando murcha severa, podendo progredir para desfolha e morte descendente das plantas (Figura 2B). A antracnose pode causar prejuízos esporádicos ou temporários na mandioca podendo causar uma redução de até 30% na produtividade.

Como estratégia de manejo, é recomendada escolha de locais arejados, preferencialmente sem histórico da doença, uso de manivas sadias e eliminação das plantas doentes. O uso de manivas-semente infectadas, pode comprometer a germinação, ocasionando falha no plantio.



Cercosporiose

Duas espécies de fungo podem causar a cercosporiose na mandioca: *Cercosporidium henningsii* e *Cercospora vicosae*. Devido à alta frequência que ocorrem nos plantios, são bem conhecidas, apesar de não causarem maiores prejuízos para a cultura. Portanto, não são motivo de grande preocupação para os produtores, visto que mesmo em variedades suscetíveis, os danos causados pela cercosporiose, não ultrapassam 20% da produção.

Quando a doença ocorre pela infecção de *C. henningsii*, observa-se manchas uniformes de coloração marrom, com margens escuras bem definidas. Já a infecção por *C. vicosae* produz manchas grandes, marrons e irregulares. Com a evolução da doença, as folhas tornam-se amarelas, secam e caem. Pode ser encontrada em condição climática, quente e seca ou fria e úmida, o que possibilita a ocorrência em qualquer época do ano. Pelo seu comportamento, admite-se que a disseminação ocorre pela ação do vento e pela chuva.

Como a doença não causa danos significativos à cultura, não se justificam medidas específicas de manejo. Em ataques severos, recomenda-se o uso de variedades resistentes e adoção das práticas de manejo preconizadas para a mandioca.

Podridões radiculares

As podridões radiculares, têm como principais agentes causais, os fungos *Phytophthora drechsleri* e *Phytophthora sp.* Porém, também pode estar associada a *Fusarium solani*, *P. nicotianae* var. parasítica, *P. richardiae*, *Rosselinia necatrix* e *Diplodia manihotis*. Esses patógenos habitam o solo e afetam principalmente as raízes. Normalmente estão associados às áreas de solo argiloso, mal drenados e com alto teor de matéria orgânica.

O sintoma de apodrecimento pode ser camuflado até a colheita, já que a planta de mandioca tem um extenso sistema radicular, podendo permanecer sem sintomas na parte aérea, apesar de uma parcela significativa de suas raízes estarem podres. A podridão é caracterizada pela deterioração completa da raiz (Figura 3) podendo apresentar a exsudação de odor forte.

A forma mais indicada de manejo à podridão radicular das raízes é a rotação de culturas, manejo físico do solo, uso de microrganismos antagônicos, cultivo em áreas bem drenadas, utilização de manivas sadias e eliminação do material vegetal infestado. Porém, a forma mais econômica e confiável para manejar as podridões radiculares da mandioca se baseia no plantio de variedades resistentes. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) recomenda três acessos (BRS Mari, BRS Kiriris e BRS Poti), que apresentam baixa produção comparada com outros acessos, mas boa tolerância à podridão radicular.



Outras doenças

Superbrotamento (fitoplasmas) – também conhecido como envassouramento ou vassoura-de-bruxa da mandioca, tem sido observada com frequência nos mandiocais. Os sintomas caracterizam-se pelo nanismo, folhas em roseta na terminação do caule, folhas menores e deformadas, encurtamento dos entrenós e brotação excessiva, assumindo aspecto semelhante a uma vassoura. As perdas com produção de raízes em plantas afetadas por fitoplasma, são geralmente elevadas, podendo chegar a 100%. Os fitoplasmas estão presentes no floema das plantas infectadas e são transmitidos por insetos-vetores sugadores da ordem Hemiptera (cigarrinhas e percevejos), entretanto, os insetos-vetores de fitoplasma da mandioca ainda não são conhecidos. Normalmente, a disseminação da doença ocorre por manivas- -sementes infectadas usadas no plantio e pelo inseto-vetor. O manejo é realizado com uso de manivas sadias e eliminação de plantas doentes.

Mosaico comum (Cassava common mosaic virus – CsCMV) – doença virótica mais comum nos mandiocais do Brasil, embora sua importância seja secundária, ocorrendo normalmente em regiões com temperaturas mais amenas. Os sintomas são observados em folhas jovens e de meia idade, na forma de clorose laminar e retorcimento dos bordos das folhas, especialmente em folhas novas. Sua disseminação ocorre mecanicamente, e por material propagativo infectado (manivas retiradas de plantas doentes). O manejo é realizado com a utilização de material propagativo provenientes de plantas sadias e desinfecção das ferramentas no momento de preparo das manivas.

“Couro de sapo” (Cassava frogskin disease – CFSD) - considerada uma doença com potencial dano, pois quando ocorre de forma severa pode inviabilizar economicamente a produção. O ataque severo do vírus pode provocar redução em torno de 70% na produtividade ou até mesmo perdas totais em variedades suscetíveis. A maioria dos genótipos não expressa sintoma na parte aérea, mas produz poucas raízes, que não se desenvolve em espessura, não acumula amido (redução de entre 10 a 80%) e a epiderme torna-se corticosa e fendilhada. Sua disseminação ocorre por manivas infectadas, mas diversos estudos indicam a mosca-branca (*Bemisia tuberculata*) como inseto-vetor, embora com baixa eficiência de transmissão.

Mosaico das nervuras (Cassava vein mosaic virus – CsVMV) - apresenta ampla abrangência geográfica, embora apresente incidência muito baixa nos plantios de mandioca. Os sintomas são observados em folhas de meia idade, na forma de clorose (áreas verde-clara entremeadas com verde escuro), com o envelhecimento da folha, aumenta a área clorótica podendo atingir toda a superfície foliar. É comum ocorrer o enrolamento dos lóbulos foliares para baixo. Sua transmissão ocorre por material propagativo contaminado (manivas) e por enxertia. O manejo é o mesmo recomendado para o mosaico comum.

Medidas gerais de manejo

Visando a sanidade na implantação de área de cultivo de mandioca e buscando garantir uma produção livre de doenças, o produtor deve basear-se principalmente no uso de cultivares resistentes. Entretanto, outras estratégias também devem ser preconizadas para reduzir perdas.

As principais práticas recomendadas são: 1. Plantio de cultivares resistentes (sempre que disponível); 2. Manivas-semente sadias e de boa qualidade; 3. Aumento do espaçamento em áreas de baixada; 4. Inspeção sanitária na área e eliminação de plantas doentes (retirada dos restos culturais da área); 5. Desinfecção das ferramentas utilizadas no manejo e preparo das manivas; 6. Rotação de cultura ou pou-

sio (no mínimo seis meses); 7. Manejo de vetores.

O manejo químico em condições de campo, não é uma prática comum para as doenças da mandioca. Atualmente, no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, existem sete produtos registrados para o manejo de doenças em mandioca em campo (consultar: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Porém, a aplicação de fungicidas somente é viável para tratamento das manivas para próximo cultivo, no entanto não existem produtos registrados junto aos órgãos fiscalizadores no Brasil para esta prática.

Bibliografia consultada

ALBUQUERQUE, A. S.; BRANDÃO, I. C. D. **Acessos BRS Mari e BRS Poti e medidas de controle da podridão-mole da mandioca**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA: Documentos 326, 2008. 27p.

ANJOS, J.R.N.; SILVA, M.S.; VEIRA, M.A.; FREITAS FIALHO, J. **Principais doenças da mandioca no Cerrado**. In: FREITAS FIALHO, J.; VIERA, E.A. Mandioca no Cerrado: orientações técnicas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p. 117-135, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743416/Mandioca+no+Cerrado+orienta%C3%A7%C3%B5es+t%C3%A9cnicas.pdf/2df4d240-b1b5-4107-84ed-12f85305ec67?version=1.0>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BANDYOPADHYAY, R.; MWANGI, M.; AIGBE, S. O.; LESLIE, J. F. *Fusarium* species from the cassava root rot complex in West África. *Phytopathology*, v. 96, p. 673-676, 2006.

BOARI, A. J.; QUADROS, A. F. F.; CUNHA, E. M.; FERNANDES, A. F.; BARRETO, R. W. **First report of *Phytophthium* sp. causing storage root rot and foliage blight of cassava in Brazil**. *Plant Disease*. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-17-1449-PDN>. Acesso em: 12 ago. 2021.

FUKUDA, C. **Doenças da mandioca**. In: Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Instruções práticas para o cultivo da mandioca, Cruz das Almas, BA.1993. p.53-56.

MASSOLA JÚNIOR, N.S.; BEDENDO, I.P. **Doenças da mandioca**. In: AMORIN, I.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 449-455.

MORAIS, M.S.; MEDEIROS, E.V.; MOREIRA, K.A.; CAVALCANTI, M.S.; OLIVEIRA, N.T. **Epidemiologia das doenças da parte aérea da mandioca no Município de Alagoa Nova, Paraíba**. *Summa Phytopathol, Botucatu*, v. 40, n. 3, p. 264-269, 2014.

MSIKITA, W.; BISSANG, B.; JAMES, B. D.; BAEMEY, H.; WILKINSON, H. T.; AHOUNOU, M.; FAGBEMISSI, R. **Prevalence and severity of *Natrassia mangiferae* root and stem rot pathogen of cassava in Bénin**. *Plant Disease*, v.89, p. 12-16, 2005.

NOTARO, K. A.; MEDEIROS, E. V.; SILVA, C. A. D.; BARROS, J. A. **Prospecção de fitopatógenos associados a podridão radicular da mandioca em Pernambuco, Brasil**. *Bioscience Journal*, v. 29, p. 1832-1839, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/1987>. Acesso em: 24 ago. 2021.

ONYEKA, T. J.; DIXON, A. G. O.; EKPO, E. J. A. **Identification of levels of resistance to cassava root rot disease (*Botryodiplodia theobromae*) in African landraces and improved germplasm using in vitro inoculation method**. *Euphytica*, v.145, p.281-288, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10681-005-1646-8>. Acesso em: 28 ago. 2021.

PERUCH, L.A.M.; COLARICCIO, A.; NEUBERT, E.O.; MORETO, A.L.; PEREIRA, E.F. **Sintomas e controle das principais doenças da mandioca em Santa Catarina**. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.26, n.2, p.52-54, 2013.

SERRA, I.M.R.S., SILVA, G.S.; NASCIMENTO, F.S.; LIMA, L. K. F. ***Scylalidium lignicola* em mandioca: ocorrência no Estado do Maranhão e reação de acessos ao patógeno**. *Summa Phytopathologica*, v. 35, p. 327-328, 2009.

Busca pela Indicação Geográfica Polvilho do Cará

agregação de valor ao produto

Isabela Silva Lima
José Araújo de Oliveira
Maria Aparecida Pereira da Silva
Rodrigo Batista de Paula

Isabela Silva Lima é tecnóloga em Gestão Ambiental, especialista em Políticas Públicas e Dinâmicas Territoriais, técnica e extensionista na Emater Goiás. E-mail: isabela.lima@goias.gov.br

José Araújo de Oliveira é Técnico Agrícola, consultor de Indicação Geográfica, Apicultura e Organização Rural. E-mail: josearuoliver@yahoo.com.br

Maria Aparecida Pereira da Silva é agente de atendimento agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

Rodrigo Batista de Paula é Engenheiro agrônomo e fiscal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

No mundo atual, as transformações socioeconômicas e culturais mudaram o retrato de consumo da população. Os consumidores estão mais interessados com a segurança alimentar e a sua proteção, ou seja, estes sentem a necessidade de saber a identidade daquele produto. Neste contexto, as empresas se veem obrigadas a buscar mecanismos para aumentar sua competitividade, dando características e definindo artifícios específicos que concedam ao produto meios de proteção, através de suas características climáticas, biológicas, culturais e sociais.

Assim, de forma inovadora, cada vez mais produtos agropecuários tem aderido à Indicação Geográfica (IG), o que acaba por contribuir para a proteção e distinção do produto, evitando a competição desleal, garantindo o desenvolvimento socioeconômico da região e o fortalecimento da cadeia produtiva do produto. Segundo Tonietto (2003), em um cenário global, as indicações geográficas permitem preservar as características locais e regionais dos produtos, enaltecendo e comprovando a sua qualidade, frutos dos fatores naturais de uma área delimitada e daqueles relacionados à intervenção do homem. Arruda (2002) diz que o selo IG garante que por traz dos produtos existe um contexto histórico, uma determinada forma de produção local, características determinadas pelo lugar de origem e uma boa reputação ligada às peculiaridades da região.

A IG é um ativo intangível que pode representar o primeiro passo para dar ao produto um valor cultural agregado (LIMA et al., 2007). É um direito relativo à propriedade industrial estabelecido na Lei 9.279/1996, que pode ser classificado em dois tipos: indicação de procedência (IP)



ou denominação de origem (DO). A primeira é definida no artigo 177, como:

“[...]o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.” (BRASIL, 1996).

A mesma Lei define em seu art. 178, Denominação de Origem enquanto:

“[...]o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.” (BRASIL, 1996)

Os produtos com o signo IG são diferenciados e mais valorizados no mercado, apresentando maior competitividade e fidelização do cliente. Neste contexto, a COOPERABS (Cooperativa Mista dos Pequenos Produtores de Polvilho e Derivados da Mandioca da Região do Cará), tendo tradição na produção de polvilho, buscou o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER) para mais informações sobre IG e apoio no processo de obtenção do selo.

A Comunidade do Cará está localizada a 51 km de Goiânia, no município de Bela Vista de Goiás, porém a delimitação da área de Indicação de Procedência do Polvilho da Região do Cará compreende os municípios de Bela Vista de Goiás, Piracanjuba e São Miguel do Passa Quatro. Surgiu na década de 50, incentivada pelos pioneiros Antônio Batista da Silva e sua esposa, dona Etelvina Rosa de Jesus, que no início plantavam vários tipos de culturas, e em 1956, iniciaram com o plantio de mandioca e produção de polvilho, que ficou conhecido como Polvilho do Cará, devido a localidade, ganhando assim notoriedade pela qualidade e forma artesanal de fabricação. (COOPERABS)

De acordo com o site oficial da COOPERABS: “A comunidade liderada por Antônio Batista da Silva sempre desenvolveu suas atividades de forma organizada e coletiva, tendo o ideal do trabalho em conjunto e da manutenção das tradições como valor primordial. Além disso, Antônio sempre difundiu os valores do homem do campo e a ideia de que apenas unidos podia-se vislumbrar um futuro com menos desigualdades sociais, com dignidade e sustentabilidade para as gerações futuras, evitando assim o êxodo rural.”



A COOPERABS foi fundada em 2005, e é um case de sucesso no que tange o cooperativismo, fortalecimento da agricultura familiar e produtos de referência. Esse formato é também um belo exemplo de Economia Solidária, ou seja, é totalmente voltada para o bem-estar de trabalhadores, como o próprio nome já diz, trata-se de uma economia voltada ao solidário e a preocupação cons-

tante com pessoas, que muitas vezes são colocadas acima dos lucros e dos ganhos individuais.

Hoje a cooperativa tem em seu catálogo de produtos derivados da mandioca: polvilho, farinha, mandioca congelada, mandioca ralada para “mané pelado”, farofas especiais temperadas e tapioca. Todos esses poderão ser pleiteados na obtenção do selo de IG.

A comunidade hoje tem cerca de 300 moradores, os quais exercem atividade econômica na agricultura familiar para produção e comercialização de polvilho artesanal (COOPERABS). O plantio é feito em área coletiva, porém o processo de produção de polvilho e farinha é feito de forma individualizada, ou seja, cada um tem sua pequena fábrica. Após o polvilho pronto, essas famílias entregam para cooperativa, na qual promove a padronização do produto, embala com a logomarca “Polvilho do Cará” e, posteriormente, comercializa. O resíduo líquido proveniente da produção, é usado na fertirrigação.

Diante da busca pela obtenção do selo IG como estratégia de agregação de valor aos seus produtos e, por conseguinte, como meio de fomentar o desenvolvimento territorial da região, a EMATER e o MAPA vêm auxiliando a cooperativa, desde 2016, na questão documental para requerimento da IG junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Nesse dossiê houve a caracterização da região, do produto, o resgate histórico, descrição técnica no caderno de especificações, desde o plantio até a fabricação, o Saber Fazer. É um longo trabalho até a finalização de toda documentação. Sendo assim, busca-se com a consolidação da notoriedade do produto através do signo IG a valorização dessa atividade tradicional da região, estímulo da confiabilidade dos consumidores no momento da aquisição do produto, fortalecimento da cadeia produtiva e desenvolvimento econômico da região.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, M. **A inserção de produtos no mercado.** Revista Sebrae, Brasília, DF, n. 6, set./out. 2002.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996.

COOPERABS. POLVILHO DO CARÁ. <http://polvilhodocara.com.br/a-cooperativa>. Acesso em 20/jul/ 2021

LIMA, F. D.; GIESBRECHT, H. O.; LIMA, S. U. **Indicação geográfica: agregação de valor aos produtos amazônicos.** T&C Amazônia, Manaus, ano 5, n. 11, p. 42-48, 2007.

TONIETTO, J. **Experiência de Desenvolvimento de Indicações Geográficas: Vinhos da Indicação de Procedência Vale dos Vinhedos.** In. Valorização de Produtos com Diferencial de qualidade e identidade: Indicações geográficas e certificações para competitividade nos negócios.

Distribuição de viveiros de plantas no Estado de Goiás

*Guilherme Resende Oliveira,
Carlos Eduardo Félix da Silva,
Fabiano Sousa Vargas,
Oswaldo Fabiano Júnior*

*Guilherme Resende Oliveira é economista, Diretor Executivo no Instituto Mauro
Borges – IMB (imb@goias.gov.br)*

*Carlos Eduardo Félix da Silva é Cientista Ambiental, Assessor de Planejamento
Institucional – Emater Goiás. E-mail: (carlos.fsilva@goias.gov.br)*

*Fabiano Sousa Vargas é agrônomo, Gerente de Planejamento Institucional –
Emater Goiás. E-mail: (fabiano.vargas@goias.gov.br)*

*Oswaldo Fabiano Júnior é economista, Líder de Projeto de Planejamento
Institucional – Emater Goiás. E-mail: (osvaldo.fabiano@goias.gov.br)*

Introdução

Os viveiros de plantas são importantes para as atividades de agricultura, silvicultura, arboricultura e horticultura. Contudo, existe uma grande dificuldade de acesso ao se buscar informações na internet e outros meios, sobre essa atividade. Ademais, é fundamental conhecer a distribuição dessas empresas viveiristas no estado, apresentando-as de maneira organizada e inteligente. Este é o objetivo deste estudo.

Como os viveiros recebem um controle estatal, eles são regulamentados e vistoriados por órgãos oficiais, os quais fornecem importantes informações utilizadas na elaboração deste trabalho. Assim, foram usados os registros desses viveiros no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e da Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa), para o mapeamento dessas empresas no estado de Goiás no período recente (últimos dois anos) e apresentando sua distribuição territorial.

O Código Florestal foi regulamento pela Lei 12.727/2012, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP), as áreas de Reserva Legal (RL) e a exploração florestal que prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, entre outras normas. Este código revogou o Código Florestal anterior, de 1965, mudando os critérios para proteção da vegetação, e criou instrumentos, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA), que irão monitorar e incentivar a restauração de APPs e RLs.

Silva et al. (2015) afirmam que a alteração da legislação reduziu as áreas que deveriam ser restauradas de 50 milhões de hectares (Mha) para 21 Mha. Contudo, os instrumentos econômicos criados poderão incentivar os agricultores com o pagamento por serviços ambientais. Neste sentido, nos próximos anos haverá um incremento na demanda por sementes e mudas nativas, fundamentais ao (re)florestamento.

Na realidade, esse processo já está em curso. Oliveira (2016) já mostrou que a demanda por mudas de espécies nativas do Cerrado tem crescido devido à necessidade de recuperação das APPs áreas de RLs indicadas pelo novo Código Florestal. Assim, é fundamental entender a oferta desses insumos, estratégicos para as ações de regularização das propriedades rurais, como ressaltam os estudos supracitados.

Almeida et al. (2007) ressaltam que grande parte dos viveiros atuam informalmente, como nos casos do Espírito Santo e Bahia, regiões em que a maior parte dos viveiros não possuíam registro no MAPA no período estudado. Outros fatos destacados são que a grande maioria das mudas nativas produzidas nos viveiros levantados se destinavam à recuperação de áreas degradadas e que a distribuição e comercialização das mudas estão entre os principais desafios que o viveirista enfrenta.

Viveiros em Goiás

Macedo (1993) define viveiros florestais como áreas com um conjunto de benfeitorias e utensílios, em que se empregam técnicas visando obter o máximo da produção de mudas. Os viveiros apresentam importantes funções econômicas, sociais e ambientais, com fins voltados desde a produção e comercialização de mudas para a silvicultura, jardinagem e paisagismo, fruticultura, até à produção de mudas voltadas para o (re)florestamento de áreas degradadas com espécies nativas regionais, implementação do Sistema Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e florestas comerciais. Portanto, este estudo é relevante tanto para os agricultores (patronais ou familiares – fins comerciais) quanto para o setor público e demais instituições, que possuem finalidade socioambiental.

De acordo com a Associação das Floriculturas e Viveiros do Estado de Goiás – ASFLORES (2017), o Brasil ostenta boas condições de diversidade de solo e clima, que permitem o cultivo de um enorme número de espécies que conferem ao produto brasileiro condições de abrir espaços e de se firmar no mercado internacional. Apesar do setor de floricultura ser incipiente em Goiás, o estado é pioneiro em produção de flores do cerrado, sendo exportador para vários estados da federação.

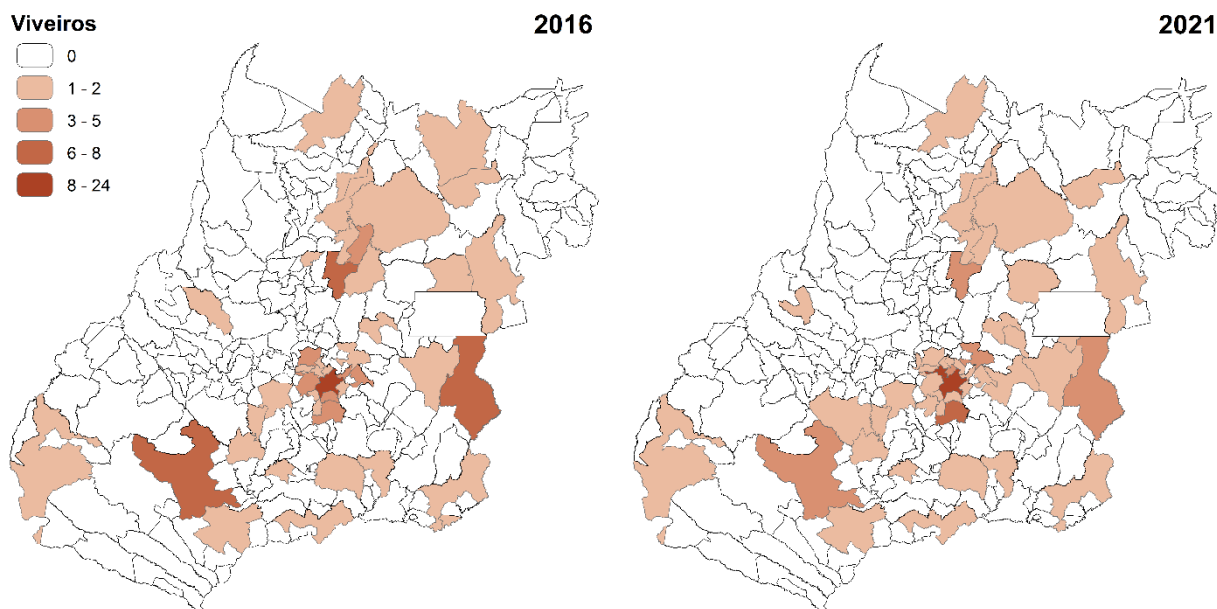
Os dados do Ministério do Trabalho (TEM) mostram que em 2016 o estado tinha 274 empresas no grupo CNAE de Horticultura e Floricultura e 139 empresas no grupo de Produção de Sementes e Mudanças Certificadas. A última atualização de dados no ano de 2019 mostra que houve crescimento com 284 empresas do ramo de Horticultura e Floricultura e 150 empresas no grupo de Produção de Sementes e Mudanças Certificadas. Apesar da diferença conceitual, ambas desempenham atividades que são praticadas em viveiros que podem comercializar mudas de espécies nativas e exóticas. Além disso, Macedo (1993, p. 6) ressalta que “a semente é o fator principal no processo de produção de mudas, pois representa um pequeno custo no valor final da muda e tem uma importância fundamental no valor das plantações”.

No o cadastro de 2017 da Agrodefesa, que tem um cunho administrativo e é focado na defesa agropecuária e, portanto, mais ligado à fiscalização do setor, havia 230 viveiros e estabelecimentos de comercialização de mudas em todo o estado de Goiás, e em 2021, contabilizava 248 estabelecimentos voltados para a produção e comercialização de mudas e sementes.

Complementando os dados comparativos, de acordo com informações do Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RenaseM)¹ do MAPA, em 2016 o estado tinha 113 viveiros cadastrados, sendo que em 2021 já apresentou uma redução, para 98 viveiros cadastrados. Contudo, é importante ressaltar que especialmente no caso das nativas, parte da produção é informal, ou seja, não são legalizadas e, portanto, não estão cadastradas no RenaseM, fazendo com que este cadastro seja limitado. A Figura 1 apresenta um comparativo dos anos de 2016 e 2021 da distribuição dos viveiros cadastrados no MAPA, no estado de Goiás.

1 Disponível em <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/>

Figura 1 – Distribuição municipal de viveiros (2016 - 2021) no estado de Goiás



Fonte: MAPA (2016 - 2021). Elaboração: Gerência de Planejamento Institucional - EMATER.

Os municípios que tiveram uma maior diminuição no número de viveiros registrados, foram Goiânia, passando de 24 viveiros para 10 viveiros registrados, Goianésia passando de 8 viveiros para 5 viveiros registrados e Rio Verde, passando de 6 viveiros para 4 viveiros registrados. Acredita-se que, essa diminuição no número de viveiros registrados no ano de 2021, venha ser devido ao impacto negativo na economia decorrente a pandemia do Covid-19. Ressalta-se que existe uma diferença entre os três cadastros, que têm diferentes funções e administradores preocupados com competências distintas, assim, por ser o registro que possui a informação mais completa, possuindo os tipos de mudas por espécie, primeiramente são analisados os dados do MAPA.

Ao total, estes viveiros registrados, comercializavam mais de 2.000 espécies de plantas em 2016, passando para mais de 3.000 espécies em 2021, sendo um número bastante considerável, o que mostra uma pluralização na quantidade de diferentes espécies no território goiano. Entre elas se destacam Eucalipto, Cedro Australiano, Ipê-amarelo, Jatobá, Bromélia, Ipê roxo, Manga, Palmeira Imperial de Cuba, Pequiizeiro e Ipê-branco. Todas essas, presentes em mais de 40 viveiros.

A Tabela 1 a seguir apresenta os municípios que possuem viveiro e o número de espécies comercializadas.

Tabela 1 – Número de espécies por município no estado de Goiás (2021).

Município	Espécies*	Município	Espécies*
Abadia de Goiás	26	Inhumas	70
Acreúna	2	Itumbiara	5
Alexania	2	Jandaia	2
Alto Paraíso de Goiás	35	Leopoldo de Bulhões	76
Anápolis	283	Luziânia	176
Aparecida de Goiânia	33	Mineiros	165
Araçu	67	Morrinhos	143
Aragoiania	6	Nerópolis	33
Barro Alto	122	Niquelândia	86
Bela Vista	1	Nova Glória	1
Brazabrantes	5	Nova Veneza	1
Caldas Novas	8	Padre Bernardo	48
Campinorte	69	Palmeiras de Goiás	6
Catalão	298	Paraúna	8
Caturai	340	Porangatu	12
Cidade Ocidental	3	Quirinópolis	1
Corumbá de Goiás	2	Rio Verde	156
Cristalina	130	Santa Fé de Goiás	54
Formosa	5	Santa Rita do Novo Destino	2
Goianápolis	72	Santo Antônio de Goiás	12
Goiandira	50	Senador Canedo	138
Goianésia	67	Silvânia	36
Goiânia	411	Três Ranchos	9
Goianira	240	Trindade	64
Guapó	18	Uruaçu	72
Hidrolândia	180	Vicentinópolis	12
		Vila Propício	2
		Total	3.865

* Neste caso, espécies iguais que apareciam em dois (ou mais) viveiros foram duplamente contabilizadas.

Fonte: MAPA (2021). Elaboração: Gerência de Planejamento Institucional - EMATER.

Oliveira (2016) ressalta que a seleção das espécies para o plantio é tão importante quanto a qualidade das mudas. Mudanças de boa qualidade podem determinar o sucesso do plantio, mas a correta escolha das espécies para o local a ser plantado agrega valor ao plantio. Assim, é fundamental saber em quais viveiros se encontram cada espécie. O estudo considera que diversas espécies servem para o propósito de manutenção de ambientes pelos serviços ambientais e como atividade econômica, dado o valor comercial da sua produção. Exemplos disso são: pequi, araticum, gueroba, baru, mangaba, faveira, cagaíta, pacari, mama-cadela, jatobá-do-cerrado, entre outras.

De acordo com Silva et al. (2015, pg. 17)

Uma das questões que pode ter contribuído para a baixa quantidade de viveiros que vendem sementes é o atual marco legal de comercialização de sementes e mudas, em especial a Instrução Normativa no 56 (IN56) do Mapa. Em linhas gerais, a normativa traz exigências difíceis de serem cumpridas, muito em função de depender de uma infraestrutura que não existe, como acontece com a questão dos laboratórios.

Assim, é feito um recorte para as principais espécies nativas e comerciais produzidas pelos viveiros de Goiás cadastrados pelo MAPA. Neste caso, percebe-se que algumas das espécies como o Eucalipto ou diversos tipos de Cedro, no caso das espécies florestais, e os Ipês ou o Jatobá, no caso das nativas do Cerrado, podem ser encontradas em grande parte dos viveiros do estado (Tabela 2).

Tabela 2 - Quantidade de viveiros, em 2021, que comercializam as principais espécies florestais e nativas* – por espécie

Espécie florestal	Viveiros	Espécie nativa	Viveiros
Eucalipto	113	Ipê-amarelo	32
Eucalipto vermelho	70	Jatobá	72
Cedro Australiano	29	Ipê roxo	31
Seringueira	32	Pequizeiro	38
Teca	19	Aroeira	57
Acácia	32	Baru	25
Mogno	53	Mangabeira	20
Pinheiro/Pinus	22	Jatobá-do-cerrado	72
Buriti	19	Sucupira-branca	25

Fonte: MAPA (2021). Elaboração: Gerência de Planejamento Institucional - EMATER.

O estudo ainda traz outras informações importantes. No Brasil, na grande maioria dos casos, as sementes são coletadas pelo próprio viveiro, sendo o local desta coleta na maior parte, em floresta natural de área particular. Além disso, as sementes também são coletadas: na cidade, em plantações, em floresta natural de áreas protegidas e em outros locais. Entre os principais problemas identificados pelos viveiros entrevistados estão, respectivamente, a falta de mão de obra capacitada; a comercialização das mudas; e o suprimento de sementes. Assim, é bem possível que os resultados supracitados valham para o estado de Goiás.

Outra forma de analisar o setor, é mirando no mercado de trabalho. Neste sentido, as informações do MTE são um pouco diferentes e chamam atenção para dois tipos diferentes de atividades. A Figura 2 apresenta essa distribuição territorial para os anos de 2016 e 2019.

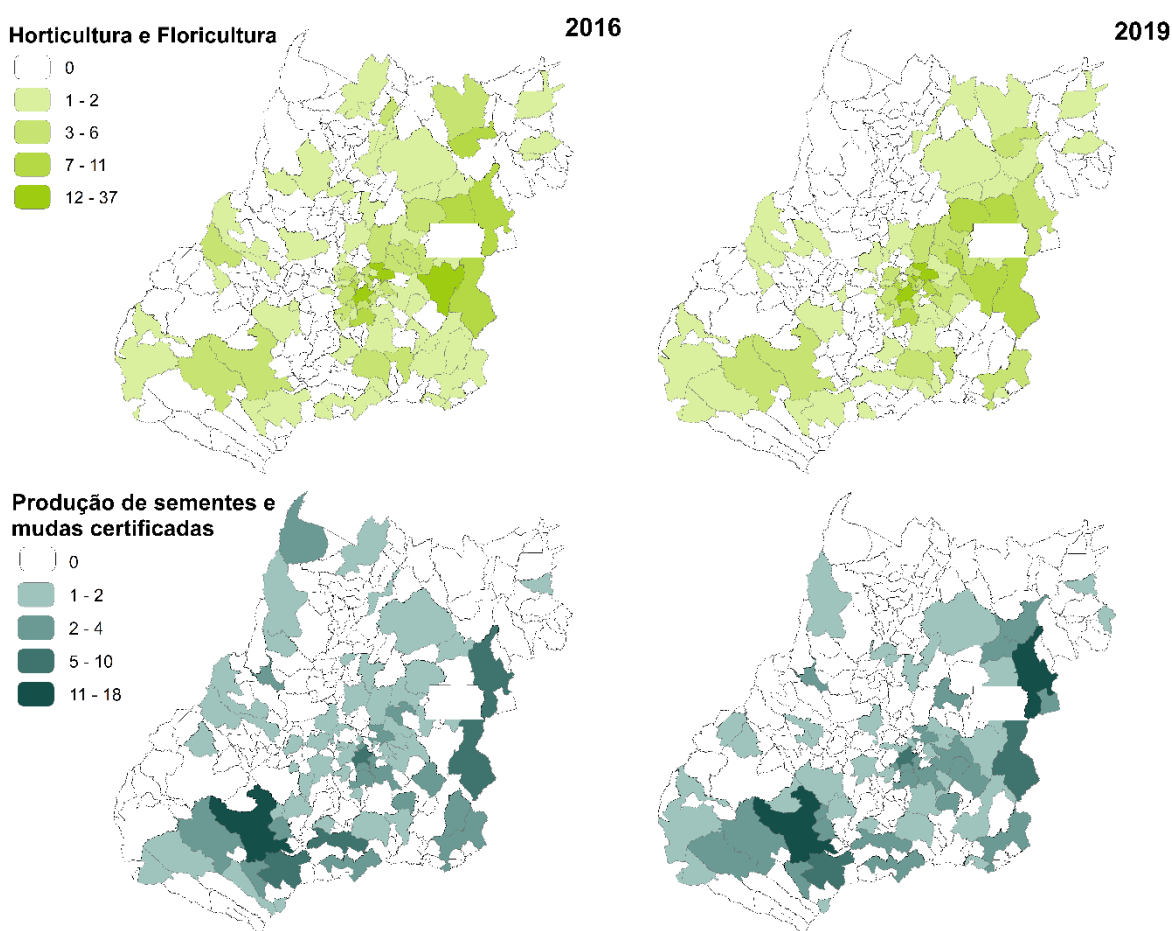


Figura 2 – Distribuição municipal de empresas ligadas à Horticultura e Floricultura e à Produção de Sementes e Mudanças Certificadas (2016 e 2019) no estado de Goiás

Fonte: RAIS/MTE (2016 e 2019). Elaboração: Gerência de Planejamento Institucional – EMATER.

bem capilarizadas no estado tanto em 2016 quanto em 2019, de modo que a distância entre o município que não possui nenhum viveiro (ou similar) para o que possui não é tão grande. De qualquer modo, a maioria dos municípios goianos ainda não possuem nenhum tipo de empresas na área de horticultura e floricultura (em 2016 ausente em 158) e de produção de sementes e mudas certificadas (ausente em 177). Já para o ano de 2019 foi identificado uma diminuição de espaço territorial de empresas, sendo 165 ausentes na área de horticultura e floricultura e 179 na produção de sementes e mudas certificadas. O número e empresas aumentaram, porém, poucos municípios acumulam grande parte dessas empresas (Tabela 3).

Tabela 3 – Município com maior número de empresas ligadas à Horticultura e Floricultura e à Produção de Sementes e Mudas Certificadas (2016 e 2019) no estado de Goiás.

Municípios	Horticultura e Floricultura		Produção de Sementes e Mudas Certificadas	
	2016	2019	2016	2019
Alto paraíso de Goiás	10	4	--	--
Anápolis	16	19	3	3
Cristalina	8	8	5	8
Formosa	7	6	6	11
Goiânia	37	30	9	8
Goianira	11	11	1	1
Luziânia	13	10	0	1
Padre Bernardo	4	8	1	0
Planaltina	9	11	0	1
Rio Verde	5	5	18	13

Fonte: RAIS/MTE (2016 e 2019). Elaboração: Gerência de Planejamento Institucional – EMATER.

É importante ressaltar que, mesmo com a diminuição do espaço territorial de estabelecimentos no estado de Goiás, alguns municípios tiveram um aumento significativo em empresas voltadas para a área de Horticultura e Floricultura, como é caso de Padre Bernardo, Planaltina e Anápolis (Tabela 3).

Em um estudo realizado por Queiroz & Dias (2020), dos 246 municípios goianos, em 232 foram encontradas informações sobre viveiros municipais (Ativos/Inativos), o que representa

94,31% dos municípios e 93,58% da área territorial total do estado. Não foi possível encontrar informações em 14 municípios. O autor trás que, em estudos realizados por meio de questionários, Winters et al. (1992) e Gonçalves et al. (2004) obtiveram resposta de 51,60% (no estado de São Paulo, em 1991) e de 31,70% (em Minas Gerais, em 2003) dos municípios.

Dessa forma, levando em consideração as informações disponibilizadas pelo Sistema Estadual de Geoinformação - SIEG, dos 246 municípios goianos 58 dispunham de viveiros municipais (ativos) para produção de mudas representando 23,58% dos municípios goianos, ocupando mais de 30,00% do espaço territorial de Goiás.

Recomendações

O Governo do Estado de Goiás, por meio de seus órgãos, entre eles a Emater, busca promover a recuperação florestal e estimular as atividades econômicas, principalmente aquelas ligadas à nossa principal vantagem comparativa, o setor agropecuário. Neste sentido, este trabalho contribui para conhecer os viveiros do estado e, conseqüentemente, possibilidade de melhoria da atuação da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária - Emater. Além disso, o estudo avalia o potencial territorial de disponibilização de “sementes e mudas limpas” produzidas pela própria Emater no estado de Goiás, o que contribui para o processo de crescimento do setor ao identificar as lacunas de oferta de produtos no território, subsidiando os governos (estadual e municipais), além dos demais agentes interessados, com uma tecnologia que muitas das vezes não pode ser facilmente acessada.

O trabalho também é importante para o desenvolvimento das florestas plantadas, pois diante do caráter exploratório das terras goianas é fundamental recuperar as terras degradadas, especialmente as pastagens, principais responsáveis pelo desmatamento das florestas nativas. Um dos problemas citados por Almeida et al. (2007) diz respeito à falta de diversidade de espécies nativas produzidas pelos viveiros, a qual está aquém do ideal determinado por legislações da área.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D. S.; MOREIRA, P.; FERRARI, S.; CERQUEIRA, L.; ALMEIRA, I. **Diagnóstico dos viveiros de produção e mudas nativas da Mata Atlântica existentes nos estados da Bahia e Espírito Santo**. RIOESBA – Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. Suçuarana Meio Ambiente e Floresta e Instituto Bioatlântica, outubro, 2007.

ASFLORES. Associação das Floriculturas e Viveiros do Estado de Goiás. **Viveiro de plantas ornamentais: um empreendimento de grande potencial econômico**. Disponível em: < <https://www.cpt.com.br/cursos-jardinagem/artigos/viveiro-de-plantas-ornamentais-um-empreendimento-de-grande-potencial-economico> >. Acessando em: 30 de agosto de 2021. 2017.

GONÇALVES, E. O; PAIVA, H. N; GONÇALVES, W; JACOVINE, L. A. G. **Diagnóstico dos viveiros municipais no estado de Minas Gerais**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 1-12. 2004.

MACEDO, A. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas**. Revisado e ampliado por Paulo Y. Kageyama, L. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

OLIVEIRA, M. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. EMBRAPA Cerrados, Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

QUEIROZ T. A. F; DIAS D. P. **Panorama regional dos viveiros municipais do estado de Goiás**. Revista da sociedade brasileira de arborização urbana - REVSBAU, Curitiba – PR, v.15, n.4, p. 01-15, 2020.

SILVA, A. P. et al. **Diagnóstico da Produção de Mudas Florestais Nativas no Brasil**. Relatório de Pesquisa, IPEA, Brasília: 2015.

WINTERS, G. H. M; PERRENOUD, L. A. S; MOHAMED, E. M. H. M. **A arborização urbana em 295 municípios de São Paulo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Vitória, 1992. Anais.... Vitória: SMMA, p.175-192. 1992.

**NA EMATER O AGRO É TECH
MAS ACIMA DE TUDO
O AGRO É SOCIAL**

ACESSE



AGORA

@EMATERGOIAS