

CIRCULAR TÉCNICA

261

Sete Lagoas, MG
Abril, 2020

Boas práticas de cultivo para a elevação da produtividade da mandioca BRS Kiriris

Ivênio Rubens de Oliveira
Helio Wilson de Lemos Carvalho
Luciana Marques de Carvalho
Marco Aurélio Guerra Pimentel

**OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Boas práticas de cultivo para a elevação da produtividade da mandioca BRS Kiriris¹

Introdução

Os relatos da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Brasil se misturam com a própria história do país. Mas diferentemente de outras culturas que se desenvolveram no território nacional, a maioria exóticas, como a soja e o milho, não houve avanços significativos no sistema de produção da mandioca, o que se confirma em razão dos baixos índices de produtividade que vêm sendo alcançados ao longo dos anos, praticamente no mesmo patamar de rendimento (Figura 1). Isso se comprova tanto em regiões com mais emprego de tecnologias, como as do estado do Paraná, como em regiões onde ainda a adoção de tecnologias não é significativa, como nos estados de Sergipe e Minas Gerais.

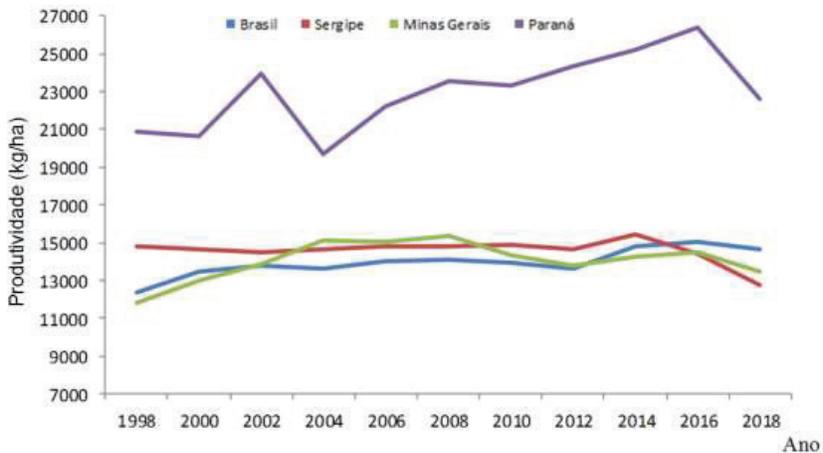


Figura 1. Produtividade média (kg/ha) da cultura da mandioca ao longo de 20 anos no Brasil e nos estados do Paraná, Minas Gerais e Sergipe. Fonte: IBGE (2019). Elaboração: Ivênio Rubens de Oliveira.

¹ Eng.Agrôn., DSc em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Eng.Agrôn, MSc em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros; Bióloga, DSc em Fitotecnia, Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros e Costeiros; Eng.Agrôn, DSc em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

Não que faltem estudos e bons resultados para melhorar a situação. Mas são tantas vertentes, tantos interesses envolvidos, que, de uma forma ou de outra, esses conhecimentos não têm significado incrementos na produção, principalmente para a cadeia produtiva representada por pequenos produtores, aqueles que se enquadram na chamada “Agricultura familiar”. O interessante é que se trata de uma cultura presente em todos os municípios brasileiros, tanto em áreas rurais como em áreas urbanas, e que tem sido parte fundamental na composição de alimentos consumidos em todas as classes sociais. São mais de 500 produtos, industrializados e hoje disponíveis, comercialmente, no Brasil e no mundo.

Algumas atividades na cadeia produtiva da mandioca, para dar retorno econômico, precisam de significativos investimentos, muitas vezes não acessíveis aos produtores. Mas há situações em que o que falta é a chegada de informações até os produtores de maneira aceitável e compreensível. Por isso, este trabalho busca, de forma simples e direta, fazer com que parte das informações relevantes para o cultivo da mandioca alcance os agricultores produtores de mandioca, seja ela para a indústria ou para a mesa. Espera-se que, de forma gradual, tecnologias que favoreçam o aumento da produção possam ser inseridas no sistema de produção das propriedades rurais a fim de aumentar a produtividade de raízes e, conseqüentemente, a renda.

Este trabalho vem de encontro aos itens 2.3 e 2.4 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS nº 2 (Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável) porque busca alternativas para dobrar as produtividades, favorecendo a agricultura familiar, e foca em boas práticas, favoráveis à sustentabilidade do sistema de produção da mandioca, ao mesmo tempo em que aumentam a produtividade e a produção.

Mandioca para indústria ou para mesa? O que produzir?

Há no Brasil regiões que são conhecidas pela produção de subprodutos industriais a partir da mandioca. Quer sejam as indústrias do estado do Paraná, quer sejam as casas de farinha do estado de Sergipe, todas demandam grande

quantidade de raízes que sejam mais adequadas à produção de farinha e fécula. Neste caso, ganham ênfase aquelas cultivares de mandioca brava, que no Nordeste do Brasil são denominadas simplesmente de “mandiocas”. Esta nomenclatura ocorre porque os teores de ácido cianídrico, também conhecido como cianeto (HCN), nas raízes de mandioca são classificados da seguinte forma: cultivares mansas apresentam teores abaixo de 50 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca; moderadamente mansas, de 50 a 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca; e bravas ou venenosas, teores acima de 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca.

Desta forma, as raízes da mandioca brava não são indicadas para o consumo *in natura* por seres humanos e animais, pois liberam o HCN em grande quantidade, e, por ser tóxico, sua ingestão ou mesmo inalação representa sério perigo à saúde, podendo ocorrer casos extremos de envenenamento. Entretanto, casos significativos de envenenamento por HCN têm sido restritos às regiões onde existe deficiência nutritiva, e a mandioca representa grande parte da dieta alimentar. Logo, é preciso conhecer bem o mecanismo de liberação do cianeto para melhor compreender as informações sobre destoxificação, intoxicações agudas e doenças relacionadas ao consumo contínuo da mandioca e seus subprodutos (Chisté et al., 2010).

O que salta aos olhos dos produtores é o fato de que as cultivares de mandioca brava são, em geral, mais produtivas que as mansas (cerca de 30% ou mais). Por isso, a predileção por estas nas regiões em que há demanda por matéria-prima para fabricação de farinha, fécula e demais subprodutos. Assim, essas cultivares muitas vezes são denominadas como “mandiocas industriais”.

No caso do estado de Sergipe, a produtividade média tem se mostrado baixa (10 e 15 t/ha) (IBGE, 2019). No entanto, existem cultivares disponíveis com potencial produtivo acima de 50 t/ha que alcançam facilmente até 70 t/ha. Então, qual a razão de produtividades tão baixas? Na maioria das vezes a diferença entre o potencial produtivo a ser alcançado e a baixa produtividade média que os agricultores vêm conseguindo é consequência de um manejo inadequado. Além de usar cultivares produtivas, é preciso prestar atenção para a qualidade do material de plantio (manivas), para a escolha correta da área a ser cultivada (com solos leves e livres de encharcamentos), para o preparo do solo de forma correta, principalmente com correção da acidez, e para adubação de acordo com a análise de solo.

Para alcançar a melhor produtividade, os agricultores também devem respeitar a época de plantio adequada. O ideal é plantar no início da estação chuvosa para que a mandioca chegue no período de seca com porte mais alto, em torno de seis meses de idade. Se o plantio for realizado no final do período chuvoso as plantas irão passar por um período muito grande de seca no início de seu desenvolvimento. Ao cessarem as chuvas, ainda estarão muito pequenas e, como consequência, a produção de raízes será reduzida.

Algumas cultivares de mandioca desenvolvidas pela Embrapa se adaptam bem aos sistemas produtivos da maioria das regiões produtoras do Brasil, em especial ao estado de Sergipe. São elas: BRS Tapioqueira, BRS Verdinha, BRS Capiria, BRS Jarina, BRS Poty Branca, Mestiça, Tianguá, Lagoão, entre outras, que, com bom manejo, ultrapassam os 70 mil kg de raízes/ha.

A mandioca BRS Kiriris

Neste trabalho, o foco principal é dado a uma outra cultivar desenvolvida pela Embrapa, a Kiriris. Adequada para uso industrial e de mesa, apresenta boas características agrônômicas, alta produtividade (22,3; 46 e 51 t/ha, se colhida aos 10, 12 e 14 meses, respectivamente) e apresenta adaptação confirmada para os estados de Minas Gerais, Sergipe e Bahia. Possui polpa de cor branca e película marrom-escura. Até onde se sabe, é a única cultivar de mandioca no Brasil que tolera a podridão de raízes, doença causada por um complexo de fungos e que é comum em boa parte das regiões produtoras do Nordeste do Brasil e algumas regiões de Minas Gerais, como as do Baixo Jequitinhonha. A questão fitossanitária não é tão grave porque não há pragas ou doenças que provoquem grandes danos, mas a podridão de raízes é a principal doença da mandioca.

A metodologia utilizada nos trabalhos de seleção para desenvolver esta cultivar foi a de pesquisa participativa, contando com o envolvimento de agricultores, pesquisadores e técnicos da extensão rural (Fukuda et al., 1997). A Kiriris foi lançada pelo programa de melhoramento genético da Embrapa no ano de 2001 e recomendada para plantio nas regiões do Nordeste brasileiro (Fukuda et al., 2002). Desenvolve-se bem em condições com chuvas superiores a 500 mm anuais, distribuídas em período não inferior a três meses, e com temperaturas médias anuais elevadas (citar aqui acima de x °C). A Kiriris

pode ser usada no preparo de diversos pratos e não apenas para produção de farinha. Análises realizadas pela Embrapa mostraram que a cultivar Kiriris possui teor de HCN por quilo de raiz fresca sem casca em torno de 26 mg, o que a classifica no grupo de mandioca mansa. Sendo assim, a Kiriris passa a ser a mandioca mais produtiva para mesa e ainda tolerante à podridão de raízes. E o fato de ser mansa não altera o seu uso na fabricação de farinha. No entanto, cuidados extras devem ser considerados no que se refere ao uso dos restos da Kiriris na alimentação animal. A casca e a entrecasca possuem uma alta concentração de HCN, o que pode vir a ser prejudicial aos animais e por isso não devem ser usadas frescas.

No estado do Sergipe, o rendimento médio é de 33,8 t/ha aos 12 meses, com teor médio de amido de 30%. As hastes são eretas, adequadas para o plantio mecanizado. Quando cultivada em solos argilosos, sujeitos ao encharcamento e ao aparecimento da podridão mole das raízes, recomenda-se realizar o plantio sobre camalhões, efetuando-se a rotação anual da cultura com outras espécies, de preferência o milho ou o feijão-caupi, especialmente em áreas de severa ocorrência da doença.

Embora o principal fator motivador da adoção da cultivar Kiriris à época de seu lançamento (2001) tenha sido a tolerância à podridão radicular, atualmente os agricultores relatam outros fatores determinantes da adoção da Kiriris. No Agreste Sergipano, a influência do vizinho e a precocidade da cultivar foram consideradas pelos agricultores as mais importantes razões. Na microrregião de Almenara-MG, a produção de raízes foi destacada como a característica mais importante, seguida do rendimento de farinha, da tolerância à seca e da facilidade de descascar as raízes. Em médio e longo prazos, esses fatores contribuem para a manutenção da adoção da cultivar BRS Kiriris entre os agricultores (Lucena et al., 2015).

Demonstração do uso das tecnologias e produtividades

Como ainda existe uma distância grande entre o que a pesquisa consegue desenvolver e o que o produtor tem acesso, este trabalho buscou validar tecnologias importantes para as boas práticas de cultivo da mandioca BRS

Kiriris. Muitas vezes, com pequenas mudanças no sistema de produção, o produtor já percebe diferenças positivas no rendimento da cultura. Por exemplo, ao colocar o maior número possível de plantas/ha o produtor observa, na prática, que no local onde são plantadas em torno de 10 mil manivas/ha, podem ser plantadas cerca de 16 mil manivas/ha, ou seja, 60% a mais.

Quando adotadas as orientações técnicas mais adequadas de preparo do solo, adubação e manejo da cultura, os resultados de qualidade e produtividade da Kiriris podem ser ainda melhores. Em territórios sergipanos, adotando as práticas recomendadas pela Embrapa, os técnicos avaliaram como excelente a produtividade obtida de 64,5 t/ha de raízes. As recomendações incluem a atenção para o controle de vegetação espontânea até os 50 dias após a brotação das manivas-sementes, a correção da acidez do solo, a aplicação de uma base fosfatada integral nos berços de cultivo, utilização de manivas contendo um mínimo de 20 cm de comprimento, o respeito à época de plantio e o parcelamento das adubações nitrogenada e potássica, aos 45 e aos 60 dias após o plantio.

Assim, este trabalho objetivou validar e transferir tecnologias para a elevação da produtividade da mandioca em níveis compatíveis de sustentabilidade para as regiões produtoras. O trabalho foi conduzido no município de São Domingos, polo produtor de farinha e fécula em Sergipe, nos anos agrícolas de 2010 e 2011. Foram constituídas 34 unidades de validação e demonstração de boas práticas para o cultivo da mandioca, que ocuparam área de 0,5 ha, selecionada em uma propriedade rural, tradicionalmente utilizada para o cultivo de mandioca. A área escolhida representou bem as condições regionais (clima tropical, classificado como Aw de acordo com a Köppen e Geiger, sendo o verão com muito menos pluviosidade que o inverno, temperatura média anual de 24 °C e pluviosidade média anual de 1.067 mm). Também foi um local de fácil acesso, condição essencial para que os demais produtores da região acompanhassem todas as etapas do sistema de produção, como forma de aprendizado para pronta adoção das tecnologias em suas lavouras.

Foram abordados aspectos importantes de amostragem e interpretação básica da análise de solo, para correção da acidez na área. A coleta de amostras de solo foi efetuada aproximadamente um mês antes do plantio das manivas.

De acordo com a caracterização química e física do solo, foi distribuído calcário no sulco de plantio apenas nas Unidades onde esta característica foi demonstrada (Tabela 1), isto porque essa prática não é comumente utilizada pelos agricultores da região. Entretanto toda a área, exceto a testemunha, recebeu adubação fosfatada seguindo o resultado da análise que demonstrou ser esta a principal deficiência. No plantio, foi utilizada a cultivar de mandioca BRS Kiriris, lançada pela Embrapa, e já adotada pelos produtores locais.

As Unidades de validação e transferência de tecnologia tiveram o objetivo de realizar a transferência das tecnologias para os produtores de mandioca a partir de combinações de tecnologias que pudessem ser, facilmente, assimiladas pelos agricultores e que pudessem incrementar o rendimento da cultura em suas propriedades. Foram elas: aplicação de calcário na linha de plantio, aplicação de herbicida pós-plantio, aplicação de adubo orgânico, aplicação de maniqueira, aplicação de micronutrientes, plantio de manivas com 20 cm de comprimento, plantio de manivas com 10 cm de comprimento, manivas plantadas na posição de 90°, poda de parte das ramas para alimentação animal, plantio feito em camalhões e uma testemunha, em que nenhuma tecnologia foi aplicada, situação muito comum observada em todas as regiões produtoras, não somente do estado de Sergipe, mas em todo o Brasil.

A colheita foi realizada aos 10 meses após o plantio, e os parâmetros avaliados foram: peso e comprimento de raízes, peso da parte aérea (ramas), altura das plantas e percentual de amido. As atividades foram acompanhadas de perto pelos agricultores com base em métodos participativos. e as suas opiniões também foram consideradas de acordo com as demandas surgidas. Assim, desde o plantio houve o envolvimento da mão de obra local, e foi demonstrado aos agricultores interessados como funcionavam as tecnologias, que poderiam vir a ser adotadas por eles.

Ainda na etapa inicial, foram discutidos e demonstrados aos produtores aspectos importantes relacionados à profundidade de aração, gradagem, plantio, tamanho da maniva (10 ou 20 cm), posição de plantio das manivas (inclinado ou horizontal), a importância de fazer os camalhões à medida que se procede a capina e a amontoa nas plantas, e não antes disso, e a influência deste processo sobre a ocorrência da podridão de raízes e da maximização dos efeitos do estresse hídrico em períodos secos.

Uma informação muito demandada por parte dos agricultores diz respeito à aplicação ou não de herbicida pós-plantio da mandioca. Há relatos de uso de herbicidas não seletivos que têm ação sobre qualquer tipo de planta, de maneira inadequada e sem critérios de recomendação, uma vez que não são produtos registrados para a cultura. Para cobrir esta lacuna, foi utilizado o herbicida com princípio ativo flumioxazina, de amplo espectro de ação e atualmente registrado para a cultura da mandioca. Ele foi aplicado em pós-plantio das manivas e pré-emergência das plântulas de mandioca e favoreceu para que a área permanecesse limpa nos 30 primeiros dias.

Outra tecnologia testada também oriunda de demandas dos produtores foi a aplicação da calda de manipueira para controle do ácaro-verde-da-mandioca *Mononychellus tanajoa* (Bondar), importante praga da cultura que tem como dano principal o amarelecimento e a queda de folhas nos períodos secos. A maioria dos produtores de mandioca não faz uso de qualquer medida para controlar esta praga, entretanto, alguns têm usado manipueira fresca na proporção de 1:1, ou seja, uma medida de manipueira para uma medida de água, no controle deste ácaro-praga.

Das características avaliadas (Tabela 1), são mais importantes o peso das raízes e a porcentagem de amido, por serem as que refletem diretamente na quantidade produzida e na produtividade e, indiretamente, direcionam o quanto os agricultores recebem na entrega de seus produtos. O percentual de amido não diferiu significativamente entre combinações de tecnologias, ficando então, como direcionador da produção, o peso das raízes.

Tabela 1. Resultados alcançados aos 10 meses pós-plantio da mandioca BRS Kiriris nas Unidades de Validação e Demonstração considerando-se a combinação de tecnologias. São Domingos-SE. (Continua...)

UD*	Altura da Planta (m)	Peso Parte Aérea (t/ha)	Peso Raiz (t/ha)	Amido (%)	Comprimento de raízes (cm)
K+C+90	1,69	17,00	28,50	33,38	30,00
K+20	1,60	15,50	28,00	33,72	33,80
K+O	1,77	12,50	25,00	30,90	27,60
K+90	1,50	12,50	24,50	33,77	27,20
K+10	1,59	8,50	24,50	29,26	30,00
K+C+M	1,63	10,00	23,50	32,25	27,80
K+Mi	1,46	11,50	23,00	29,32	36,80
K+C+10	1,52	9,00	22,50	30,73	24,80
K+H+Ca	1,55	10,00	22,00	28,25	29,20
K+C+O	1,77	14,50	21,50	32,36	33,20
K+H+Mi	1,60	12,50	21,00	33,66	35,60
K+C+H+O	1,62	10,00	19,00	32,36	32,00
K+C+20	1,47	9,50	19,00	29,99	26,20
K+H+90	1,45	10,00	18,00	33,55	29,40
K+M	1,23	10,00	17,50	31,97	29,80
K+H+P	1,44	11,50	17,50	33,38	37,00
K+H+M	1,64	11,50	17,50	28,02	30,20
K+C+Mi	1,41	11,50	17,50	33,32	32,60
K+C+P	1,75	7,00	17,00	32,25	29,40
K+C	1,01	5,50	16,50	32,08	37,40
K+C+H+Mi	1,70	8,50	16,50	30,39	31,60
K+C+H+M	1,64	7,50	16,00	32,36	30,40
K+C+H+P	1,78	8,00	14,50	31,29	29,20
K+C+H+Ca	1,60	7,00	14,50	31,29	29,00
K+C+Ca	1,43	8,00	14,50	32,64	27,80
K+Ca	1,28	7,50	14,00	29,66	32,40
K+H+O	1,35	7,00	14,00	32,08	29,60
K+H+20	1,39	7,00	13,50	33,66	28,40
K+C+H+10	1,72	6,00	12,50	31,23	31,60

Tabela 1. Resultados alcançados aos 10 meses pós-plantio da mandioca BRS Kiriris nas Unidades de Validação e Demonstração considerando-se a combinação de tecnologias. São Domingos-SE. (Continua...)

UD*	Altura da Planta (m)	Peso Parte Aérea (t/ha)	Peso Raiz (t/ha)	Amido (%)	Comprimento de raízes (cm)
K+H+10	1,41	6,00	12,00	30,56	26,20
K+C+H+20	1,87	7,50	12,00	30,84	28,00
K+P	1,28	5,00	10,00	31,69	28,20
K+C+H+90	1,79	6,50	8,50	31,23	23,40
T (K)	1,02	4,00	7,00	30,56	30,20
Média	1,53	9,28	17,74	31,59	30,00

* Nas Unidades de validação e transferência de tecnologia houve a combinação das seguintes tecnologias: K = Mandioca BRS Kiriris; C = Com aplicação de calcário na linha de plantio; H = Com aplicação de herbicida pós-plantio; O = Com aplicação de adubo orgânico; M = Com aplicação de maniveira; Mi = Com aplicação de micronutrientes; 20 = Plantio de manivas com 20 cm; 10 = Plantio de manivas com 10 cm; 90 = Manivas plantadas na posição de 90°; P = Poda de ramas para alimentação animal; Ca = Plantio feito em camalhões; T = Testemunha.

O plantio feito com a aplicação de calcário nos sulcos (dose de 2 t/ha), associado a um posicionamento das manivas a 90°, proporcionou o maior rendimento de raízes (28,5 t/ha). Trata-se de uma média inferior àquelas alcançadas em áreas experimentais. No entanto, é 44% acima da média da região, que é de 16 t/ha (IBGE, 2019), e 75% maior do que o rendimento obtido na Testemunha (7 t/ha), que não agregou tecnologia alguma. As demais características avaliadas também foram superiores neste tratamento (Tabela 1). Tais resultados indicam a importância em se realizar a correção da acidez do solo pela calagem para a cultivar BRS Kiriris, mesmo sendo a mandioca uma cultura tradicionalmente conhecida por tolerar solos mais ácidos. Ressalta-se que o solo leve da localidade de plantio favorece a colheita das raízes. Isso é importante porque quando se plantam as manivas a 90° as raízes tendem a aprofundarem-se. Esta posição de plantio permaneceu relacionada a produtividades maiores que a média, exceto quando se utilizou o tratamento com herbicida. Nesta situação, a produtividade foi de 8,5 t/ha, cerca de 70% menos que o melhor resultado alcançado. De maneira geral, todos os tratamentos que incluíram a aplicação de herbicida representaram diminuição no rendimento, o que demonstra que para a cultivar BRS Kiriris o uso do herbicida pós-plantio não proporcionou incrementos de produtividade, o que deve ser investigado posteriormente, para que se entendam os efeitos.

Outras tecnologias abordadas neste trabalho, como o plantio em camalhões e a poda de parte das plantas para o trato de animais, também não se relacionaram a boas produtividades de raízes, 14 t/ha e 10 t/ha, respectivamente (Tabela 1). Estes resultados correspondem a rendimentos de até 64% menores quando foram realizadas podas e 50% menores quando se plantou em camalhões. A Kiriris é uma mandioca que não se esgalha tanto como outras e, portanto, é de se esperar que o corte de galhos interfira no rendimento por afetar diretamente a capacidade fotossintética das plantas. Por ser tolerante à podridão de raízes, o plantio em camalhões não se faz necessário. Ressalta-se o efeito dos camalhões em situações de seca favorecer a perda de água do solo, pois facilita a liberação da umidade pela maior exposição do solo.

Um rendimento de 28 t/ha de raízes (Tabela 1) foi alcançado quando se plantaram as manivas de 20 cm de comprimento, demonstrando ser esta uma característica a ser observada pelos produtores. Isso permite uma maior dis-

ponibilidade de reservas para desenvolvimento inicial das brotações até a emissão das primeiras raízes. Isso ganha mais importância ainda em duas situações, que podem ocorrer de maneira simultânea ou separadas: o plantio de manivas retiradas de material que ficou armazenado por períodos maiores (até 2 meses) e/ou períodos de pouca disponibilidade hídrica (< 40 mm mensais) imediatamente após o plantio. Quando se optou pelo plantio de manivas de 10 cm de comprimento, a produção alcançada foi de 24,5 t/ha, ou seja, rendimento 12,5% menor. Apesar deste menor rendimento, muitas vezes o produtor precisa lançar mão desta opção de manivas de 10 cm em razão da escassez de material de plantio.

Excelente produtividade (25 t/ha) foi conseguida com adição de adubo orgânico (esterco bovino na dose de 6 t/ha). Na média, os tratamentos com matéria orgânica demonstraram ter influência positiva na produtividade, acima de 19 t/ha (Tabela 1). Isso corrobora com diversos autores que relatam a resposta positiva da cultura à matéria orgânica (Ternes, 2002; Gomes; Leal, 2003). A exceção ocorreu quando no uso de herbicida que alcançou 14 t/ha, demonstrando o efeito negativo dele para a cultivar Kiriris

Ainda alcançaram rendimentos acima da média de 18 t/ha (Tabela 1) combinações tecnológicas que envolveram aplicações de manipueira e micronutrientes. A manipueira é um resíduo das casas de fabricação de farinha e fécula, de baixíssimo custo de aquisição, e, portanto, está ao alcance da maioria dos produtores de regiões próximas aos polos de beneficiamento. Por outro lado, a aquisição de micronutrientes pode se tornar onerosa para os pequenos agricultores, cabendo a cada um a análise do custo-benefício de adotar ou não esta prática. Ressalta-se que a baixa produtividade alcançada na testemunha (7 ton/ha) representa a situação de não adoção de tecnologia alguma, além de ser o único tratamento em que também não se fez a adubação fosfatada.

Recomendações

Sistemas melhorados de produção de mandioca podem elevar o patamar produtivo da cultura em todas as regiões de cultivo do Brasil. Este é um processo a ser trabalhado por meio da pesquisa participativa, em que os agricultores são coparticipantes do processo de geração e teste de alternativas

tecnológicas, como a adoção da cultivar melhorada BRS Kiriris (Figura 2) e as boas práticas para o seu cultivo.



Figura 2. Mandioca cultivar BRS Kiriris por ocasião da colheita aos 10 meses pósplântio.

Observando uma recomendação ideal, de acordo com os parâmetros vistos neste trabalho de validação, o plantio da mandioca Kiriris deve ocorrer em espaçamento de 1 m entre linhas por 0,60 m entre plantas. Bons resultados de produção são obtidos com a aplicação de calcário nos sulcos de plantio e adubação orgânica com esterco de curral. Ambas as posições de plantio das manivas, horizontal ou inclinada, chegaram a boas produtividades. Entretanto, dependendo da combinação de tecnologias realizada, o plantio inclinado de manivas a 90° apresenta maior rendimento. As manivas com 20 cm relacionaram-se a uma produtividade maior, mas fica a cargo do produtor a escolha de manivas com 10 cm ou 20 cm em função da disponibilidade de material propagativo (hastes para produção de manivas). O pior rendimento para a cultura é verificado quando não se usa nenhum tipo de tecnologia, por

isso a adoção de qualquer boa prática, ou a combinação de várias, é crucial para o alcance de altas produtividades de raízes de mandioca.

Agradecimentos

A José Ailton dos Santos, técnico da Embrapa Tabuleiros Costeiros, pelo excelente trabalho na condução das Unidades e no levantamento dos dados. Aos agricultores familiares da Região de São Domingos-SE, pela receptividade às propostas da Embrapa. À Prefeitura Municipal de São Domingos-SE, pelo apoio logístico. Ao BNB (Banco do Nordeste do Brasil), pelo suporte financeiro.

Referências

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; OLIVEIRA, S. S. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 1, p. 221-226, 2010.

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; NUNES, L. C. **Clones de mandioca resistentes à podridão de raízes recomendados para o Estado de Sergipe**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 46).

FUKUDA, W. M. G.; MAGALHÃES, J. A.; CAVALCANTE, J.; PINA, P. R.; TAVARES, J. A.; IGLESIAS, C.; HERNANDEZ, R.; LI, A.; MONTENEGRO, E. E. **Pesquisa participativa em melhoramento de mandioca**: uma experiência no semiárido do nordeste do Brasil. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1997. 46 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 73).

GOMES, J. C.; LEAL, E. C. **Cultivo da mandioca para a região dos tabuleiros costeiros**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistemas de Produção, 11). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/index.htm>. Acesso em: 27 ago. 2019.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA**: produção agrícola municipal: Tabela 1612 - Área plantada, área colhida, quantidade produ-

zida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

LUCENA, C. C. de; ALMEIDA, C. O. de; SILVA, A. S. **Análise de adoção da cultivar de mandioca BRS Kiriris no agreste de Sergipe e no Baixo Jequitinhonha**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 17 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 73).

TERNES, M. Fisiologia da planta. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 66-82. (Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 2).

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2020)

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo

Elena Charlotte Landau

Membros

Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto

Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações

Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa

Ivênio Rubens de Oliveira

