

## Produção de cará-roxo (*Dioscorea trifida*): efeitos de tamanho do tubérculo-semente, tipo de tutor e adubação de plantio





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

## **DOCUMENTOS 147**

# Produção de cará-roxo (*Dioscorea trifida*): efeitos de tamanho do tubérculo-semente, tipo de tutor e adubação de plantio

*Raimundo Nonato Carvalho da Rocha  
Ricardo Lopes  
Anecilene Cintia Buzaglo  
Murilo Rodrigues de Arruda  
Luadir Gasparotto  
Áureo Enrique Santos Carvalho*

**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Manaus, AM  
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

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

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Everton Rabelo Cordeiro*

Secretária  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

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

Revisão de texto  
*Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica  
*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*  
(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa  
*Raimundo Rocha*

**1ª edição**  
Publicação digital (2020)

**Todos os direitos reservados.**

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

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

---

Produção de cará-roxo (*Dioscorea trifida*): efeitos de tamanho do tubérculo-semente, tipo de tutor e adubação de plantio / Raimundo Nonato Carvalho da Rocha... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2020.  
22 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135; 147).

1. *Dioscorea trifida*. 2. Cará-roxo. 3. Cultivo. I. Rocha, Raimundo Nonato Carvalho da. II. Lopes, Ricardo. III. Buzaglo, Anecilene Cintia. IV. Arruda, Murilo Rodrigues de. V. Gasparotto, Luadir. VI. Carvalho, Áureo Enrique Santos. VII. Série.

CDD 635.2

## Autores

### **Raimundo Nonato Carvalho da Rocha**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

### **Ricardo Lopes**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Anecilene Cintia Buzaglo**

Engenheira-agrônoma, gerente e extensionista rural na área de Produção Vegetal do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), Manaus, AM

### **Murilo Rodrigues de Arruda**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia Tropical, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Luadir Gasparotto**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

**Áureo Enrique Santos Carvalho**

Técnico em agropecuária do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), Manaus, AM

## Apresentação

O cará-roxo é um alimento de baixo custo e alta qualidade nutricional, com sabor muito apreciado pelos amazonenses, e que não pode faltar nos típicos cafés regionais. A população local prefere a variedade que apresenta raiz tuberosa com polpa da cor roxa, resultado da alta concentração de antocianinas, substâncias com propriedades antioxidantes. Além da qualidade nutricional, o cará-roxo embeleza e torna os pratos muito atrativos visualmente. Sua raiz tuberosa é consumida cozida, principalmente no café da manhã e da tarde, ou ainda em saladas, sopas e na forma de purê, mas é usada também na produção de farinha para o preparo de pães e bolos.

A demanda de cará-roxo no Amazonas é atendida pela produção local, tipicamente oriunda de pequenos agricultores familiares de municípios do interior do estado, com destaque para Caapiranga, maior produtor do estado, onde tem importante contribuição na geração de renda.

Considerando a importância do cará-roxo no município de Caapiranga e possibilidades de melhoria no sistema de produção dos agricultores locais, a Embrapa Amazônia Ocidental e o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), integrando a pesquisa com a extensão rural, realizaram estudo com algumas práticas que podem aumentar a produção e a renda com o cultivo da espécie. Este documento tem como objetivo apresentar os resultados obtidos e contribuir para o desenvolvimento de inovações tecnológicas que beneficiem os produtores de cará-roxo do Amazonas.

*Cheila de Lima Boijink*

Chefe-Geral Interina





## Sumário

Introdução.....	9
Metodologia.....	10
Resultados.....	13
Considerações finais.....	22
Referências.....	22



## Introdução

O cará, também conhecido como inhame em algumas regiões brasileiras, é alimento básico no Amazonas, assim como a banana, a farinha de mandioca e o peixe. Seu consumo é tradicional no café da manhã ou junto às refeições principais. Não existem estatísticas oficiais de área plantada, produtividade e quantidade de cará produzida na região, mas o hábito de consumo e a ampla oferta nas feiras locais são indicativos da importância da cultura, principalmente para agricultores familiares.

Existem mais de 1.500 espécies e cultivares de cará conhecidas (The Plant List, 2019), mas o consumidor amazonense prefere o cará-roxo, espécie *Dioscorea trifida*, originária da América do Sul, cultivado desde Santa Catarina até o Amazonas. Observa-se ampla variabilidade genética na espécie *D. trifida* com dezenas de cultivares, inclusive algumas de polpa branca (Nascimento et al., 2015). No Amazonas, o cará é cultivado por pequenos agricultores familiares, que mantêm em suas propriedades grande número de variedades, em especial no município de Caapiranga (Castro, 2012), responsável por cerca de 50% da produção estadual (Castro, 2011). Assim, além da importância na segurança alimentar da população amazonense, o cultivo do cará é essencial para a economia local. Apesar da relevância para o Amazonas, recomendações para o cultivo do cará no estado são escassas, por isso inovações tecnológicas de baixo custo podem incrementar quantitativamente e qualitativamente a produção e a rentabilidade do produtor.

Devido a características da planta, como hábito de crescimento e forma de propagação, baixa fertilidade dos solos onde a espécie é cultivada, como observado no município de Caapiranga, AM, e às práticas de cultivo observadas, pode-se identificar possibilidades de melhoria no sistema de produção que proporcionem maior produtividade e qualidade de raízes tuberosas. Para propagação do cará se utiliza o tubérculo-semente, e seu tamanho pode influenciar na produção da planta, portanto é importante caracterizar essa influência e recomendar o tamanho de tubérculo-semente mais adequado.

A planta é uma trepadeira com caule longo e volumoso, que requer cultivo tutorado para o bom desenvolvimento e produção da planta. Diferentes materiais ou formas de tutoramento podem ser utilizados, dependendo da dispo-

nibilidade e do custo local. Com relação aos solos, em geral, são ácidos e de baixa fertilidade, e o uso de corretivos e fertilizantes orgânicos e/ou químicos pode contribuir para maior produtividade.

O objetivo desta publicação é apresentar resultados de práticas de cultivo de cará-roxo, usando diferentes tipos de tutor, tamanho de tubérculo-semente, corretivo e fertilizantes de solo.

## Metodologia

O experimento foi conduzido com cará-roxo (*D. trifida*), variedade local mantida pelo próprio produtor, na propriedade Poço de Jacó, localizada na estrada Ary Antunes, Km 20, nas coordenadas geográficas: 03°11'56,7"S e 61°10'33" W e altitude de 40 m, no município de Caapiranga, AM. O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo. Os resultados das análises químicas do solo na camada de 0 cm-20 cm foram: pH em água 4,43; P ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) = 1,0; K<sup>+</sup> ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) = 22,0; Na<sup>+</sup> ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 3,0; H<sup>+</sup> + Al<sup>+3</sup> ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 4,8; Al<sup>+3</sup> ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 3,74; Ca<sup>+2</sup> ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 0,46; Mg<sup>+2</sup> ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 0,32; SB ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 0,85; T ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) = 5,65 e matéria orgânica ( $\text{g kg}^{-1}$ ) = 32,08. Foi empregado o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 3 (tutor) x 2 (peso do tubérculo-semente) x 5 (tipo de adubação), total de 30 tratamentos, avaliados com quatro repetições, usando como parcela útil 10 m lineares de canteiro, com 1,3 m de largura e 0,25 m de altura. A bordadura foi composta de 1 m linear em cada extremidade longitudinal da parcela ao longo do canteiro e, nas extremidades laterais do experimento, um canteiro de cada lado. O preparo do solo foi mecanizado, com uso de rotoencanteirador para levantar os canteiros. Nos canteiros, a adubação das parcelas foi aplicada de acordo com os tratamentos e delineamento experimental estabelecido (Figura 1). Após a aplicação da adubação, o rotoencanteirador foi usado novamente para incorporar de forma homogênea os fertilizantes e o corretivo de solo, conforme cada tratamento.

Os tratamentos foram determinados a partir da combinação de três tipos de tutor: espaldeira de fio de arame liso (Figura 2), espaldeira com varas (Figura 3) e macaxeira plantada entre as covas de cará (Figura 4), dois pesos de tubérculo-semente, 100 g e 300 g, e cinco tipos de adubação de plantio aplicados em 10 m lineares da parcela: a) sem correção do solo e adubação (testemunha); b) 22 L de esterco de aves (EG); c) 600 g de superfosfato triplo

(SFT); d) 22 L de esterco de aves + 600 g de superfosfato triplo (EG + SFT); e) 22 L de esterco de aves + 600 g de superfosfato triplo + 2,7 kg de calcário dolomítico (EG + SFT + calcário) (Figura 4), sendo utilizado calcário somente nesse último tipo de adubação. No tratamento com tutor macaxeira não foi realizada adubação adicional além dos tratamentos aplicados para avaliação da resposta do cará-roxo.



Foto: Raimundo Rocha

**Figura 1.** Canteiros preparados com rotoencanteirador mecanizado e aplicação de fertilizante e corretivo de solo antes do plantio de cará-roxo e macaxeira, conforme o tratamento avaliado.



Foto: Raimundo Rocha

**Figura 2.** Tutoramento da planta de cará-roxo com espaldeira de arame liso.

Foto: Raimundo Rocha



**Figura 3.** Tutoramento da planta do cará-roxo com espaldeira de hastes de madeira.

Foto: Raimundo Rocha



**Figura 4.** Tutoramento da planta do cará-roxo com planta de macaxeira.

O plantio de cará-roxo foi realizado em covas abertas em linha no centro do canteiro, com espaçamento de 0,9 m entre covas, e três tubérculos-sementes por cova, colocados a 0,2 m entre eles. Aos 40 dias após a emergência das brotações dos tubérculos-sementes foi realizada a adubação de cobertura em todas as parcelas experimentais, indistintamente do tratamento, utilizando-se 30 g de ureia e 40 g de cloreto de potássio por cova. Durante a condução do experimento, não ocorreram pragas e doenças que exigissem algum tipo de intervenção; o controle de plantas daninhas foi realizado com roçadeira manual até os primeiros 150 dias de cultivo.

A colheita das raízes tuberosas de cará-roxo foi realizada dez meses após o plantio (Figura 5) em todos tratamentos, quando também foi realizada a colheita das raízes

de macaxeira nos tratamentos que utilizaram essa planta como tutor. Foram avaliados número, peso médio (gramas) e peso total de raízes tuberosas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de cará-roxo, sendo os dados das parcelas ajustados para produção por hectare considerando o arranjo de plantio. Os resultados foram submetidos à análise de variância de acordo com o modelo estatístico para o delineamento experimental blocos casualizados em esquema fatorial triplo, e as médias comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas no software RBIO (Bhering, 2017).



Fotos: José Francisco Guedes

**Figura 5.** Colheita (A) e amontoa do cará-roxo para transporte (B).

## Resultados

Os efeitos do peso de tubérculo-semente (PTS) e do tipo de tutor (TT) foram significativos para número de raízes tuberosas (NRT) e peso total de raízes tuberosas (PTRT) e não significativos para peso médio de raiz tuberosa (PMRT), enquanto o efeito da adubação (A) foi significativo para as três variáveis avaliadas (Tabela 1). Interações significativas foram identificadas entre TT e PTS e também para TT e A para as características NRT e PTRT. Considerando os efeitos das fontes de variação e das interações para a comparação das médias dos tratamentos foram realizados os devidos desdobramentos.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância do número de raízes tuberosas por parcela (NRT), peso total de raízes tuberosas por parcela (PTRT) e peso médio de raiz tuberosa (PMRT) de cará-roxo em função do tipo de tutor, peso da semente e adubação de plantio.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio		
		NRT	PTRT	PMRT
Tutor (TT)	2	14.220,9 *	499,5 *	86,2 ns
Peso do tubérculo-semente (PTS)	1	48.521,4 *	856,0 *	3.130,4 ns
Adubação (A)	4	40.307,6 *	2.074,8 *	9875,9 *
TT x PTS	2	11.854,3 *	239,0 *	1.025,6 ns
TT x A	8	4.144,3 *	172,1 *	1.592,3 ns
PTS x A	4	2.540,2 ns	113,0 ns	2.482,0 ns
TT x PTS x A	8	1.882,3 ns	40,6 ns	1.291,1 ns
Resíduo	87	1.507,4	73,9	2.445,1 ns
CV (%)		1,22	11,83	1,48

\* e ns: significativo e não significativo, respectivamente, a 5% de probabilidade pelo teste F.

O NRT e PTRT por parcela não diferiram entre os três tipos de tutor avaliados quando foi utilizado o tubérculo-semente de 100 g e, para o de 300 g, a média do tutor macaxeira foi inferior aos demais tutores (Tabela 2). As médias de NRT obtidas com tubérculo-semente de 300 g foram superiores às obtidas com o de 100 g, quando comparadas aos tutores arame e vara, e não diferiram entre si no tutor macaxeira. Resultados similares foram observados para PTRT, contudo, para essa característica, as médias obtidas com tubérculo-semente de 300 g e 100 g no tutor vara não diferiram entre si. A variável PMRT não teve influência do peso do tubérculo-semente nem do tipo de tutor, além de não serem significativas as interações com a adubação, único fator com efeito significativo sobre a variável (Tabela 1).

Considerando os resultados obtidos com os diferentes pesos de tubérculo-semente sobre as características NRT, PTRT, quando utilizados os tutores arame e vara, o uso do tubérculo-semente com 300 g resultou em maior NRT produzido e, no caso do tutor vara, também obteve maior PTRT (Tabela 2). No sistema tutorado com macaxeira, o peso do tubérculo-semente não influenciou nenhuma variável analisada, portanto o produtor pode utilizar tubérculos-semente com peso entre 100 g e 300 g, que irá obter resultados similares para NRT, PTRT e PMRT de cará-roxo (Tabela 2).



**Tabela 2.** Teste de médias para número de raízes tuberosas por parcela (NRT), peso total de raízes tuberosas por parcela (PTRT) e peso médio de raiz tuberosa (PMRT) de cará-roxo em função de peso da semente e do tipo de tutor.

Peso do tubérculo-semente (g)	Tutor		
	Arame	Vara	Macaxeira
	<b>NRT</b>		
100	154,05 b A	138,2 b A	139,6 a A
300	194,95 a A	212,5 a A	145,0 a B
	<b>PTRT (kg)</b>		
100	25,75 a A	21,68 b A	20,65 a A
300	29,70 a A	32,45 a A	21,95 a B
	<b>PMRT (g)</b>		
100 a 300	152,76 A	150,66 A	149,92 A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nos sistemas com tutor arame e vara, as médias para NRT e PTRT obtidas com os diferentes tipos de adubação indicaram efeito positivo e significativo dos tratamentos que utilizaram esterco de galinha (EG), sozinho ou com a adição de SFT ou SFT e calcário, visto que as médias desses tratamentos para as referidas características não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3). As médias de NRT e PTRT do tratamento utilizando apenas o SFT não diferiram da testemunha em nenhum dos tipos de tutor. No sistema de tutoramento com macaxeira, as médias dos tratamentos com diferentes tipos de adubação não diferiram da testemunha para NRT, já para PTRT destacou-se como superior à testemunha apenas o tratamento EG + SFT. Para PMRT, variável na qual não foi observada interação entre adubação e tipo de tutor, apenas a média do tratamento EG+SFT+calcário foi superior à testemunha (Tabela 3).

Quando analisadas as médias de cada tratamento para o fator adubação entre os diferentes tipos de tutor, os resultados do teste de média para as variáveis NRT e PTRT foram os mesmos, com exceção do tratamento EG+SFT, sendo a média desse tratamento para NRT no sistema vara superior à obtida com macaxeira. As médias de NRT e PTRT não diferiram nos tratamentos

sem adubação e apenas com SFT, para PTRT não diferiram também no tratamento EG+STF. No tratamento EG, as médias para NRT e PTRT do tutor arame foi superior a do tutor macaxeira; e, no tratamento EG+SFT+calcário, as médias dos sistemas tutorados com arame e vara foram superiores a do tutor macaxeira.

**Tabela 3.** Teste de médias para número de raízes tuberosas por parcela (NRT), peso total de raízes tuberosas por parcela (PTRT) e peso médio de raiz tuberosa (PMRT) de cará em função da adubação de plantio e tipo de tutor.

Adubação de plantio	Tutor		
	Arame	Vara	Macaxeira
	<b>Número de raízes tuberosas por parcela</b>		
Sem adubação	104,75 b A	97,50 c A	106,50 a A
Esterco de galinha (EG)	219,13 a A	194,38 ab AB	151,62 a B
Superfosfato triplo (SFT)	127,88 b A	150,75 bc A	145,62 a A
EG + SFT	195,12 a AB	211,00 a A	152,62 a B
EG + SFT + calcário	225,62 a A	223,13 a A	155,00 a B
	<b>Peso total de raízes tuberosas por parcela (kg)</b>		
Sem adubação	13,00 bA	12,31 bA	13,38 bA
Esterco de galinha (EG)	38,00 aA	34,50 aAB	24,50 abB
Superfosfato triplo (SFT)	16,13 bA	19,06 bA	19,38 abA
EG + SFT	30,75 aA	31,75 aA	25,88 aA
EG + SFT + calcário	40,75 aA	37,69 aA	23,38 abB
	<b>Peso médio de raiz tuberosa (g)</b>		
Sem adubação	129,4 b		
Esterco de galinha (EG)	168,5 ab		
Superfosfato triplo (SFT)	129,8 b		
EG + SFT	157,2 ab		
EG + SFT + calcário	170,7 a		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando os resultados obtidos para as características NRT, PTRT e PMRT nos tutores arame e vara verificou-se que, com o uso de esterco de galinha, é possível obter resultados superiores à testemunha e ao tratamento com apenas SFT, bem como resultados similares aos obtidos com uso de EG+SFT e EG+SFT+calcário. Já para o tutor macaxeira, o efeito da aduba-

ção não foi significativo para NRT, enquanto para PTRT o único tratamento significativamente superior à testemunha foi EG+SFT, embora não tenham sido verificadas diferenças entre os tratamentos que receberam algum tipo de adubação, e, para PMRT, apenas o tratamento com EG+SFT+calcário foi superior à testemunha, não diferindo este dos tratamentos EG e EG+SFT. Dessa forma, para esse tipo de tutor, além do esterco de galinha, verifica-se efeito do calcário e do SFT. Essa diferença de resposta entre o tipo de tutor macaxeira e os demais se deve à produção simultânea de raízes tuberosas de cará e raízes de macaxeira, portanto com necessidade de maior aporte de nutrientes para suprir as exigências nutricionais das duas espécies simultaneamente. Observa-se ainda que a condução da parte aérea do cará-roxo utilizando como tutor arame ou vara de madeira permite melhor distribuição e condução das plantas no sentido vertical e horizontal, sem que haja crescimento rasteiro em excesso sobre o solo, o que beneficia a planta, se comparado com o tipo de tutor macaxeira (Tabela 3).

A produção de raízes da macaxeira cultivada como tutor do cará-roxo foi influenciada pela adubação apenas quando utilizado no plantio o tubérculo-semente de 300 g, pois com o de 100 g as médias de produção não diferiram entre si (Tabela 4). Quando utilizado o tubérculo-semente de 300 g, a produção de raízes de macaxeira do tratamento com apenas o STF não diferiu da testemunha, embora também não tenha diferido estatisticamente da produção dos tratamentos com apenas EG e EG+SFT. Destacou-se o tratamento EG+SFT+calcário, que foi superior aos tratamentos testemunha e SFT e não diferiu de EG e EG+SFT. A produtividade obtida com a macaxeira cultivada como tutor do cará-roxo, utilizando no plantio tubérculo-semente com 100 g, variou de 11,2 t de raízes ha<sup>-1</sup> a 16,6 t de raízes ha<sup>-1</sup>, valores dentro da faixa esperada, de acordo com a produtividade da cultivar de macaxeira Aipim Manteiga, recomendada pela Embrapa Amazônia Ocidental para cultivo no Amazonas, com potencial produtivo de 12 t de raízes ha<sup>-1</sup> a 17 t de raízes ha<sup>-1</sup> (Dias et al., 2003). Quando utilizado no plantio tubérculo-semente com 300 g, a produtividade da macaxeira (7,8 t de raízes ha<sup>-1</sup>) foi baixa no tratamento testemunha, sem adubação ou correção do solo; média no tratamento utilizando apenas SFS (14,2 t de raízes ha<sup>-1</sup>); e elevada nos demais tratamentos, que superam inclusive a produtividade relatada para a cultivar Aipim Manteiga por Dias et al. (2003), alcançando até 23,0 t de raízes ha<sup>-1</sup> no tratamento com EG + SFT + calcário. Considerando conjuntamente os resultados da adubação de base e uso do calcário na cova sobre a produção de raízes tu-

berosas de cará-roxo (Tabela 3) e de raízes de macaxeira (Tabela 4), quando esta é cultivada como tutor do cará, o tratamento com melhor resultado é EG+SFT+calcário.

**Tabela 4.** Teste de médias para a produção de raízes de macaxeira (kg) por parcela, em sistema de plantio para tutoramento do cará-roxo, com diferentes pesos de tubérculo semente do cará-roxo e de adubação de plantio.

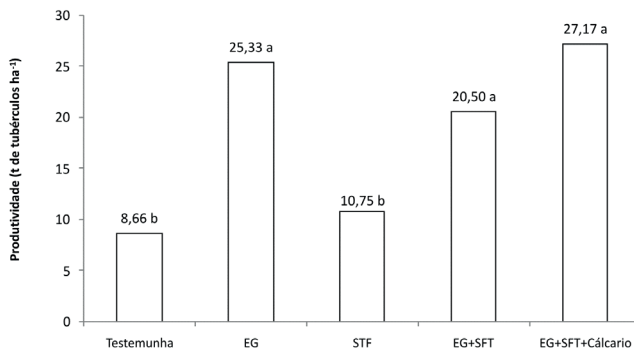
Adubação de plantio	Produção de raízes de macaxeira (kg por parcela)	
	PTS 100 g	PTS 300 g
Sem adubação	20,3 a	11,8 c
Esterco de galinha (EG)	22,7 a	28,5 ab
Superfosfato triplo (SFT)	17,0 a	21,2 bc
EG + SFT	24,2 a	26,2 ab
EG + SFT + calcário	22,0 a	34,5 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

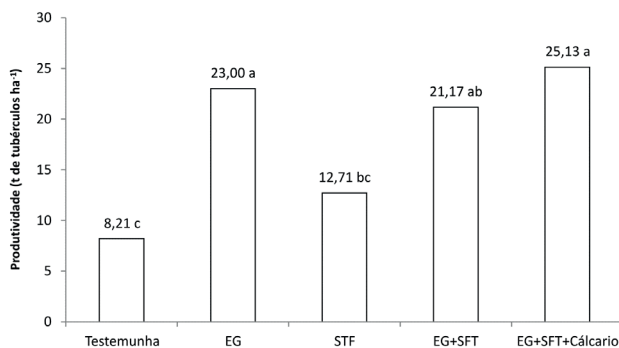
A produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo, quando analisados isoladamente os resultados obtidos com tutor de arame, não teve influência do peso do TS, mas apresentou variação significativa entre os tratamentos com diferentes tipos de adubação (Figura 6). A produtividade variou de 8,66 (Testemunha) a 27,17 t ha<sup>-1</sup> (EG+SFT+calcário), e se destacaram os tratamentos que incluíram esterco de galinha, que não diferiram estatisticamente entre si e foram superiores aos tratamentos testemunha e usando apenas SFT. Esses resultados indicam a importância da adubação orgânica no cultivo de cará-roxo para obtenção de alta produtividade nas condições do experimento.

A influência do esterco de galinha no aumento da produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo também foi corroborada pelos resultados obtidos no sistema com tutor tipo vara de madeira (Figura 7). Nesse sistema, a produtividade de raízes tuberosas variou de 8,21 (testemunha) a 25,13 (EG+SFT+calcário) e, assim como no cultivo com tutor arame, se destacaram os tratamentos com esterco de galinha ou combinação deste com SFT e EG+SFT+calcário, para os quais as médias de produtividade não diferiram significativamente entre si e foram superiores ao tratamento testemunha, porém a média de EG+SFT não diferiu estatisticamente da obtida usando apenas SFT, que por sua vez não diferiu da testemunha. Considerando os resultados obtidos com os tratamentos avaliados verificou-se que o esterco de galinha deve fazer parte da

adubação de base para que sejam obtidas altas produtividades; quanto ao fósforo e calcário, estudos de curva de resposta nas condições de solo predominante no município de Caapiranga são necessários para otimização da recomendação das doses que proporcionem o melhor custo-benefício para o produtor.



**Figura 6.** Produtividade de cará-roxo conduzido com tutor de arame liso e diferentes tipos de adubação de plantio. Testemunha: sem adubação ou corretivo do solo; STF: superfosfato triplo; EG: esterco de galinha. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



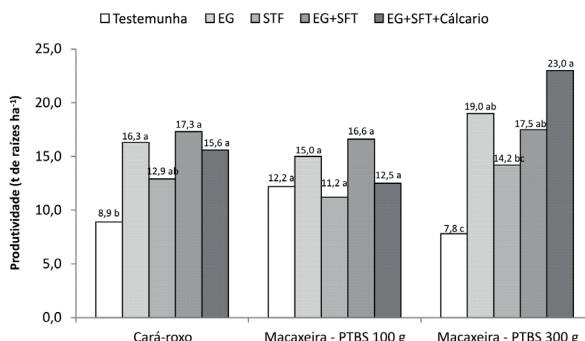
**Figura 7.** Produtividade de cará-roxo conduzido com tutor de vara de madeira e diferentes tipos de adubação de plantio. Testemunha: sem adubação ou corretivo do solo; STF: superfosfato triplo; EG: esterco de galinha. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No cultivo do cará-roxo tutorado com a macaxeira, cujo espaçamento utilizado foi de 0,9 m entre as covas de cará-roxo com uma planta de macaxeira entre elas, o crescimento e desenvolvimento das plantas das duas espécies ocorrem simultaneamente. Portanto, a concorrência entre as espécies por luz e nutrientes proporcionou redução na produtividade de cará-roxo. Os tratamentos que apresentaram maiores produtividades de cará-roxo foram com uso dos tutores arame (Figura 6) e vara (Figura 7), aqueles com fornecimento de EG resultaram todos em produtividade média acima de 20 t ha<sup>-1</sup> de raízes tuberosas.

Não existem na literatura registros da produtividade do cará-roxo nas condições do Amazonas, no entanto, de acordo com informações obtidas de agricultores que cultivam a espécie e técnicos do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam) que acompanham os plantios no município de Caapiranga, AM, a produtividade média é de aproximadamente 10 t ha<sup>-1</sup>. Considerando as informações sobre as produtividades médias locais, demonstrou-se que, com o sistema mecanizado e uso de adubação, é possível obter produtividade superior a 100% da média dos plantios do município. No cultivo do cará-roxo tutorado com a macaxeira, a maior produtividade de raízes tuberosas foi de 17,3 t ha<sup>-1</sup> (EG+SFT). Contudo, deve-se considerar também a produtividade de raízes da macaxeira. Utilizando o TS com 100 g, a produtividade da macaxeira variou de 11,20 (EG) a 16,60 t de raízes ha<sup>-1</sup> (EG+SFT), sem diferença estatística entre a média dos tratamentos, incluindo a testemunha, demonstrando que a adubação realizada para o cará-roxo não teve efeito significativo na produção da macaxeira; no entanto, quando utilizado o TS com 300 g, a produtividade da macaxeira variou de 7,80 (testemunha) a 23,00 t de raízes ha<sup>-1</sup> (EG+SFT+calcário), destacando-se principalmente o tratamento com EG+SFT+calcário, sem diferença estatística dos demais tratamentos que também incluíram o EG, mas com média superior à obtida pela testemunha e com o uso de apenas SFT (Figura 8).

Analisando de forma geral os resultados da produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo dos diferentes tratamentos de fertilização e correção do solo nos três sistemas de tutoramento utilizados, verificou-se a importância do esterco de galinha para obter alta produtividade e maior peso médio de raízes tuberosas, que, neste caso, são mais valorizadas no mercado. O uso do calcário e do SFT também teve efeito significativo na produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo e de raízes de macaxeira, sendo recomendado que, além do esterco de galinha, se utilize o calcário para correção da acidez

do solo e do fósforo para fertilização. Quanto ao peso do tubérculo-semente, no sistema de cultivo do cará-roxo tutorado com a macaxeira, os resultados são similares quando utilizado o tubérculo de 100 g ou de 300 g; no entanto, no caso dos tutores vara e arame, o tubérculo-semente com 300 g deve ser preferido.



**Figura 8.** Produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo e de raízes da macaxeira utilizadas como tutor da planta do cará-roxo. PTBS: peso do tubérculo-semente de cará-roxo utilizado no plantio; Testemunha: sem adubação ou corretivo do solo; SFT: superfósforo triplo; EG: esterco de galinha. Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre colunas de tratamentos dentro da espécie não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando a recomendação de correção da acidez do solo com calcário e a adubação de plantio com EG e SFT, a produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo obtida com os tutores vara ou arame é similar, portanto o produtor poderá optar pelo material disponível ou de menor custo. No caso do tutor macaxeira, embora a produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo tenha sido inferior aos tutores vara e arame, deve ser considerada a produção de macaxeira, que foi elevada nos tratamentos com uso de calcário e fertilizantes. O sistema de cultivo do cará-roxo tutorado com a macaxeira é uma opção de diversificação da produção usando a mesma área de cultivo, otimizando a mão de obra nas práticas culturais como capina e adubação. Destaca-se também que a produção de raízes tuberosas de cará-roxo e de raízes de macaxeira pode ser comercializada em períodos distintos, com possibilidade ao produtor de obter melhor resultado financeiro, por exemplo, colocando no mercado um ou outro produto, dependendo de qual apresente melhor preço no momento.

## Considerações finais

Devido à baixa fertilidade dos solos, o cultivo do cará-roxo no município de Caapiranga, AM, é realizado, no máximo, duas vezes na mesma área após supressão da mata nativa, característica da agricultura itinerante, que traz uma série de inconvenientes ao ambiente e ao produtor. Dessa forma, a fertilização dos solos com adubos orgânicos e/ou químicos possibilita o uso por maior tempo da mesma área com a cultura do cará, proporcionando maior produtividade e renda ao produtor, que não precisará suprimir a mata nativa nem se deslocar a longas distâncias de sua moradia para realizar seus plantios, bem como se distanciar cada vez mais dos rios em busca de novas áreas, o que dificulta a logística de transporte da produção, que na maioria das vezes é feito sobre as costas.

Os resultados obtidos demonstram a importância da fertilização e da correção da acidez do solo para obter alta produtividade de raízes tuberosas de cará-roxo e, no caso do tutor macaxeira, produtividade de raízes. No entanto são necessários estudos com variações quantitativas de fertilizantes químicos e orgânicos com objetivo de determinar o melhor custo-benefício do uso dos fertilizantes para a cultura do cará-roxo.

## Referências

- BHERING, L. L. Rbio: a tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, n. 2, p. 187-190, 2017.
- ASTRO, A. P. **Agrodiversidade e cadeia produtiva do cará (*Dioscorea* spp.) na agricultura familiar**: um estudo etnográfico no município de Caapiranga – AM. 2011. 220 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.
- CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; KINUPP, V. F. Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea* spp.) cultivados em comunidades no município de Caapiranga, Estado do Amazonas. **Acta Botânica Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 658-667, 2012.
- DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; BARRETO, J. F.; FUKUDA, W. M. G. **Aipim Manteiga**: cultivar de macaxeira para o Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2003. 4 p.
- NASCIMENTO, W. F.; SIQUEIRA, M. V. B. M.; FERREIRA, A. B.; MING, L. C.; PERONI, N.; VEASEY, E. A. Distribution, management and diversity of the endangered Amerindian yam (*Dioscorea trifida* L.). **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 1, p. 104-113, 2015.
- THE PLANT List. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/tp1.1/search?q=dioscorea>>. Acesso em: 09 maio 2019.



*Divulgação e acabamento*  
**Embrapa Amazônia Ocidental**



---

*Amazônia Ocidental*

