

Produtividade de mangarataia com preparo mecanizado, correção da acidez do solo, adubação de plantio e uso de sombreamento, no município de Careiro Castanho, AM



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



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

DOCUMENTOS 150

**Produtividade de mangarataia com preparo
mecanizado, correção da acidez do solo,
adubação de plantio e uso de sombreamento,
no município de Careiro Castanho, AM**

*Raimundo Nonato Carvalho da Rocha
Ricardo Lopes
Anecilene Cintia Buzaglo
Phillipe Gabriel Brandão*

***Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2020***

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 Embrapa Amazônia Ocidental

Presidente
Inocencio Junior de Oliveira

Secretária-executiva
Gleise Maria Teles de Oliveira

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

Supervisão editorial e revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa
Raimundo Nonato Carvalho da 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

Produtividade de mangarataia com preparo mecanizado, correção da acidez do solo, adubação de plantio e uso de sombreamento, no município de Careiro Castanho, AM / Raimundo Nonato Carvalho da Rocha... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2020.

19 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135; 150)..

1. *Zingiber officinale*. 2. Mangarataia. 3. Produtividade. I. Rocha, Raimundo Nonato Carvalho da. II. Lopes, Ricardo. III. Buzaglo, Anecilene Cintia. IV. Brandão, Phillipe Gabriel. V. Série.

CDD 581.64

Autores

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

Ricardo Lopes

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

Anecilene Cintia Buzaglo

Engenheira-agrônoma, gerente do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), Manaus, AM

Phillipe Gabriel Brandão

Administrador, Manaus, AM

Agradecimentos

A Antônio Sabino Neto da Costa Rocha, técnico da Embrapa Amazônia Ocidental, por sua importante contribuição durante todas as fases do experimento que resultou na elaboração desta publicação; e ao agricultor José Ferreira de Freitas, que permitiu a realização do experimento em sua propriedade e contribuiu com o estabelecimento, a condução e avaliação.

Apresentação

O cultivo de mangarataia, no Amazonas, apresenta pouca expressão estadual, mas é importante para agricultores de municípios da região metropolitana de Manaus, como Careiro Castanho, AM. Nessa região, o cultivo de mangarataia é realizado normalmente com baixo nível tecnológico, sem o preparo e correção de solo e sem utilização de tratamentos culturais importantes, como adubação, o que ocasiona baixas produtividades.

A Embrapa Amazônia Ocidental, visando desenvolver e recomendar tecnologias para a agropecuária do Amazonas, realizou este trabalho em colaboração com o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam) com o objetivo de avaliar o efeito do sombreamento e do uso de fertilizantes químicos e orgânicos na adubação de plantio na produção de rizomas de mangarataia cultivada em terra firme, com preparo mecanizado da área de plantio e correção da acidez do solo. Demonstrou-se a importância do uso de tecnologias e recomendações agrônômicas no cultivo de mangarataia, visto que a produtividade alcançada nos melhores tratamentos foi de aproximadamente 40 toneladas de rizoma por hectare, valor superior à média nacional e de regiões tradicionalmente produtoras. Isso demonstra o potencial produtivo alcançado nas condições de solos de terra firme do município de Careiro Castanho, AM.

Diante do exposto, este trabalho colabora para o atingimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), pois contribui para acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas,

em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano.

Everton Rabelo Cordeiro

Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	11
Material e Métodos.....	12
Resultados	15
Considerações finais.....	19
Referências.....	20

Introdução

Mangarataia é o nome comum, no Amazonas, da espécie *Zingiber officinale* Roscoe, conhecida popularmente em várias regiões do Brasil como gengibre. A parte da planta comercializada é o rizoma, usado na alimentação e na indústria como matéria-prima para fabricação de bebidas, perfumes, produtos de confeitaria e medicamentos, principalmente na medicina popular (Carmo et al., 2019). As raízes de mangarataia são comercializadas in natura pelo produtor, e a maior parte da produção brasileira é exportada (70% a 80%) principalmente para Estados Unidos, Reino Unido, Holanda e Canadá, destacando-se como um dos poucos produtos da agricultura familiar que alcançam o mercado internacional (Chaves et al., 2012). O principal produtor brasileiro é o Espírito Santo, que em 2018 foi responsável por 59% das exportações do País, atingindo 9.067 toneladas exportadas de rizomas, um crescimento de 253% em relação aos anos anteriores, alcançando US\$ 10,2 milhões em valor de produção (Fidelis, 2019).

Em 2017, foram produzidos, no Amazonas, 23 mil quilos de rizomas de mangarataia, com valor da produção estimado em R\$236.000,00 (IBGE, 2017). O cultivo de mangarataia no estado é realizado por pequenos agricultores, tanto em áreas de terra firme como em várzeas. Populações ribeirinhas que cultivam mangarataia na várzea, nos períodos de cheia, fazem o cultivo da espécie em pequena escala, em estruturas suspensas na forma de canteiros ou jiraus (Abadias, 2019). São escassos os estudos agronômicos e informações sobre a produtividade de mangarataia no Amazonas. Em geral, os cultivos são realizados sem análise química do solo e correção da acidez, e a adubação, quando realizada, não segue recomendações técnicas, o que limita o potencial de produção da espécie, que é elevado.

Recomendações de tecnologias que resultem em alta produtividade e rentabilidade de mangarataia no Amazonas podem contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva da espécie no estado. Entre as práticas de cultivo com potencial para aumento da produtividade estão o preparo mecanizado da área de plantio, a correção da acidez do solo e adubação com fertilizantes orgânicos e químicos (Lepcha et al., 2019; Adekiya et al., 2020) e o uso de sombreamento (Aly et al., 2019). Neste contexto, este estudo foi realizado com objetivo de avaliar o efeito do sombreamento e do uso de fertilizantes químicos e orgânicos na adubação de plantio, na produção de rizomas de

mangarataia cultivada em terra firme com preparo mecanizado da área de plantio e correção da acidez do solo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Careiro Castanho, AM, na comunidade do Mamori, localizada na margem esquerda da BR-319, nas imediações do Km 70. O solo da área é do tipo Latossolo Amarelo e estava em pousio com vegetação nativa tipo capoeira por aproximadamente 5 anos. No preparo da área, a capoeira foi suprimida e o material vegetal, retirado para realização de gradagem. Amostras de solo foram coletadas e analisadas no Laboratório de Análises de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental. Os resultados das análises químicas do solo na camada de 0 cm a 20 cm foram: pH em água 4,58; P (mg dm^{-3}) = 2,0; K+ (mg dm^{-3}) = 47,0; Na+ (mg dm^{-3}) = 3,0; H+ + Al+3 ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 6,62; Al+3 ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 2,19; Ca+2 ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 1,15; Mg+2 ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 1,16; SB ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 2,44; T ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) = 9,06 e matéria orgânica (g kg^{-1}) = 41,07. Com base no resultado da análise química do solo foi feita a correção da acidez em toda a área experimental utilizando calcário dolomítico equivalente a 2 t ha^{-1} . O plantio foi realizado em outubro de 2017 sobre leiras preparadas com auxílio de microtrator acoplado de enxada rotativa (Figura 1).



Figura 1. Preparo mecanizado do solo para plantio de mangarataia.

O experimento foi estabelecido no delineamento blocos casualizados, com 18 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram estabelecidos a partir de combinações de dois níveis de sombreamento do cultivo (0% e 50%) e, na adubação de plantio, três níveis de esterco de galinha (0 t ha⁻¹, 5 t ha⁻¹ e 10 t ha⁻¹) e três níveis de fertilizantes químicos (N-P-K: 0-0-0, 20-100-60 e 40-200-120 kg ha⁻¹). O plantio foi realizado em leiras, com espaçamento de 0,4 m entre plantas na leira e 1,4 m entre leiras, o que corresponde à densidade de plantio de 17.857 planta ha⁻¹. A unidade experimental foi constituída por 6 m da leira de plantio e a área útil, nos 3 m centrais da parcela. A adubação de plantio foi realizada nas leiras seguindo as recomendações de cada tratamento, posteriormente foi incorporada com enxada rotativa e efetuado o plantio.

Para sombreamento foi utilizado sombrite com 50% de luminosidade, fixado a 1,0 m de altura da leira, sustentado por piquetes de madeira (Figura 2). O sombreamento foi aplicado logo após o plantio e perdurou até a colheita. A adubação em cobertura foi realizada duas vezes, aos 80 e 140 dias após a emergência, usando 30 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 60 kg ha⁻¹ de K₂O em cada aplicação, todos os tratamentos receberam a mesma adubação de cobertura. Após a aplicação da adubação de cobertura foi realizada amontoa manual das leiras com uso de enxada. O sistema de produção utilizado pelo proprietário da área onde o experimento foi conduzido (preparo manual da área de plantio, sem amontoa, sem sombreamento, sem correção da acidez do solo ou uso fertilizantes, tanto no plantio como em cobertura) não foi utilizado como tratamento dentro do delineamento experimental, contudo, como referência para esse sistema, foi estimada a produtividade em área de plantio conduzida pelo produtor ao lado da área experimental, com plantio e colheita na mesma época do experimento.

A colheita dos rizomas (Figura 3) foi realizada 10 meses após o plantio, e a produção, avaliada pela massa fresca total dos rizomas colhidos na parcela útil. A produção das parcelas foi convertida para produtividade (t ha⁻¹) considerando a densidade de plantio utilizada no experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas no Programa RBIO para análise de dados via R (Bhering, 2017).

Fotos: Raimundo Rocha



Figura 2. Estrutura para sombreamento do plantio de mangarataia utilizando sombrite sustentado por piquetes de madeira, estabelecido logo após o plantio (A) e mantido até a colheita (B).

Fotos: Raimundo Rocha



Figura 3. Colheita (A) e registro da produção (B) de rizomas de mangarataia.

Resultados

Na análise de variância foi verificado efeito significativo dos tratamentos (teste F, $p < 0,05$), e pelo teste de médias os tratamentos foram divididos em três grupos (Figura 4). No grupo de médias com valores estatisticamente superiores aos demais foram incluídos seis tratamentos, todos com uso de sombrite (50% de sombreamento), e com médias variando de $28,5 \text{ kg ha}^{-1}$ a $48,3 \text{ kg ha}^{-1}$. O efeito positivo do sombreamento na produção de rizomas de mangarataia também foi verificado por Aly et al. (2019). Os autores compararam a produção de rizomas sem o uso de sombreamento e seis tratamentos com sombreamento: uso de sombrite com 30% e 60% de sombreamento, associado ou não com uso de plástico para cobertura, e plantio consorciado com milho em duas densidades. Os resultados demonstraram que a redução da transmissão de luz promoveu aumento na produção de rizoma e também no crescimento das plantas de mangarataia, nesse caso também favorecido pelo aumento da umidade relativa e da temperatura do ar, promovido pelo uso de cobertura plástica.

No município de Domingos Martins (ES), Souza e Abaurre (2007) avaliaram o efeito do sombreamento no cultivo de mangarataia, usando sombrite com 18% e 30% de redução da luminosidade, e verificaram aumento significativo na produtividade de rizomas (médias de $25,0 \text{ t ha}^{-1}$ a $26,8 \text{ t ha}^{-1}$) quando comparado ao cultivo a pleno sol (média $19,2 \text{ t ha}^{-1}$). Os autores destacaram, entre os benefícios do sombreamento, a redução da incidência de queima das folhas com consequente manutenção de maior área fotossinteticamente ativa em relação ao cultivo em pleno sol. Assim como verificado na literatura, o sombreamento promoveu aumento significativo na produção de rizomas de mangarataia nas condições de cultivo de Careiro Castanho, Amazonas. Ressalta-se que foi utilizado apenas sombrite com redução de 50% da luminosidade, é possível que outros níveis de sombreamento também tenham efeito positivo no aumento da produção. Dessa forma, estudos futuros podem explorar o efeito de outros níveis de sombreamento buscando aperfeiçoar o sistema de produção para as condições locais.

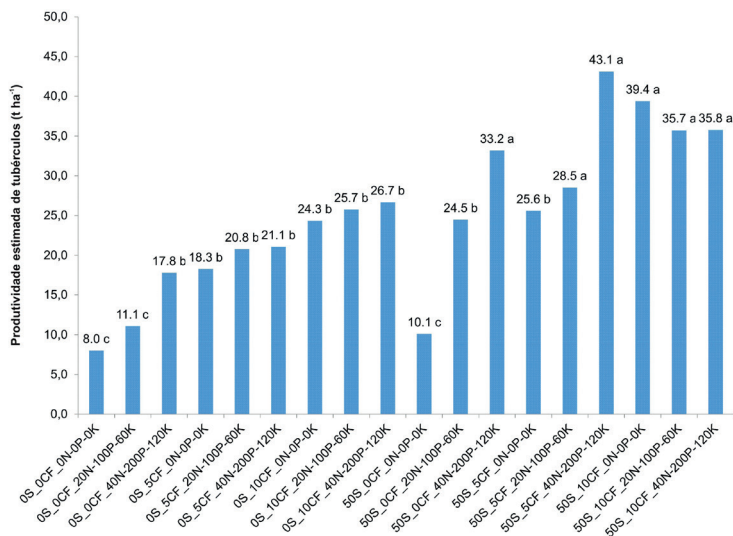


Figura 4. Produtividade estimada de rizomas de mangarataia com variação nos fatores sombreamento (S) e adubação de plantio com cama de frango (CF) e fertilizante NPK. Sombreamento: zero (0S) e 50% (50S). Cama de frango: 0 t ha⁻¹ (0CF), 5 t ha⁻¹ (5CF) e 10 t ha⁻¹ (10CF). Nitrogênio: 0 kg ha⁻¹ (0N), 20 kg ha⁻¹ (20N) e 40 kg ha⁻¹ (40N). Fósforo: 0 kg ha⁻¹ (0P), 100 kg ha⁻¹ (100P) e 200 kg ha⁻¹ (200P). Potássio: 0 kg ha⁻¹ (0K), 60 kg ha⁻¹ (60K) e 120 kg ha⁻¹ (120K).

Com relação à aplicação de cama de frango (CF) no plantio, quando comparadas as médias entre os tratamentos que não utilizaram sombreamento, as médias obtidas com 5 t ha⁻¹ e 10 t ha⁻¹ de CF não diferiram estatisticamente entre si, independentemente do nível dos fertilizantes N, P e K utilizados, e foram superiores aos tratamentos sem o uso de CF, exceto quando utilizada a dose mais alta dos fertilizantes N (40), P (200) e K (120). Nesse caso, a média do nível 0 t ha⁻¹ de CF não diferiu das obtidas com os níveis de 5 t ha⁻¹ e 10 t ha⁻¹ de CF (Figura 4). Quando analisado o efeito da aplicação da CF no plantio entre os tratamentos que utilizaram sombreamento (sombrite 50%) sem o uso de fertilizantes N, P e K, a média obtida com 10 t ha⁻¹ (39,4 t) foi superior às demais, enquanto a média obtida com 5 t ha⁻¹ (25,6 t) foi superior à obtida com 0 t ha⁻¹ (10,1 t). Com as doses intermediárias dos fertilizantes N (20), P (100) e K (60) utilizadas no plantio, as médias obtidas com uso de CF nos níveis de 5 t ha⁻¹ (28,5 t) e 10 t ha⁻¹ (35,7 t) não diferiram entre si e foram superiores à média obtida com 0 t ha⁻¹ de CF (24,5 t). Nos tratamentos que utilizaram os níveis mais altos de N (40), P (200) e K (120), assim como

ocorreu entre os tratamentos sem uso de sombreamento, não foi verificada diferença estatística entre as médias obtidas com os níveis de CF de 0 t ha⁻¹ (32,2 t), 5 t ha⁻¹ (43,1 t) e 10 t ha⁻¹ (35,8 t). Verificou-se, portanto, que, independentemente do sombreamento, o efeito da CF utilizada no plantio influenciou de maneira significativa a produtividade de rizomas de mangarataia quando não foram utilizados os fertilizantes N, P e K ou quando foram utilizados os níveis 20 de N, 100 de P e 60 de K, mas não influenciou de maneira significativa a produtividade de tubérculos quando usados os níveis 40 de N, 200 de P e 120 de K.

Adekiya et al. (2020) estudaram, no cultivo de mangarataia, o efeito de esterco de galinha (EG), biocarvão (BIOC) e fertilizante NPK (15-15-15) e das combinações EG + BIOC, EG + NPK e BIOC + NPK, em comparação com o controle, sem uso de adubos orgânicos ou químicos. Os resultados indicaram aumento na produção de rizomas com o uso do EG, com média significativamente superior ao controle e ao uso isolado de BIOC ou NPK, no entanto os melhores resultados foram obtidos com as combinações EG + BIOC e BIOC + NPK, esta superior a todos os demais tratamentos. De acordo com os autores, o aumento da produção de rizomas com o uso de EG é decorrente de melhorias proporcionadas nas características físicas do solo, como redução da densidade aparente, aumento da porosidade e da umidade, bem como das características químicas, como elevação do pH e fornecimento de nutrientes.

As médias dos tratamentos com uso dos diferentes níveis dos fertilizantes N, P e K no plantio, quando analisados os tratamentos sem o uso de sombreamento, não diferiram estatisticamente entre si quando associadas às doses 5 t ha⁻¹ e 10 t ha⁻¹ de CF; no nível 0 t ha⁻¹ de CF, quando aplicados 40 de N, 200 de P e 120 de K, apenas as médias dos tratamentos com 0 t ha⁻¹ de CF com os níveis 0 de N, 0 de P e 0 de K ou com 20 de N, 100 de P e 60 de K foram estatisticamente inferiores às demais (Figura 4). Resposta similar foi obtida entre os tratamentos em que se usou o sombreamento, não sendo verificadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos tratamentos com os diferentes níveis de N, P e K avaliados quando associadas ao uso de 10 t ha⁻¹ de CF. No entanto, quando associada ao uso de 5 t ha⁻¹, a média do tratamento com 20 de N, 100 de P e 60 de K não diferiu da obtida com 40 de N, 200 de P e 120 de K e esta foi superior à média do tratamento com 0 de N, 0 de P e 0 de K. Diferença significativa na produtividade de ri-

zomas entre os três níveis de N, P e K avaliados foi observada somente com uso de sombreamento e sem o uso de CF, em que a média obtida com 40 de N, 200 de P e 120 de K foi superior à obtida com 20 de N, 100 de P e 60 de K, que, por sua vez, foi estatisticamente superior à média do tratamento com os níveis 0 de N, 0 de P e 0 de K.

Analisando os seis tratamentos que se destacaram no grupo das maiores médias para produtividade de tubérculos de mangarataia (28,5 t ha⁻¹ a 43,1 t ha⁻¹), considera-se que quando não existe diferença estatística entre os tratamentos é possível identificar os tratamentos que apresentaram melhor custo-benefício. O efeito do sombreamento teve grande influência positiva na produtividade de tubérculos, apenas em duas combinações de CF e N-P-K as médias com sombreamento não foram superiores às obtidas sem o uso de sombreamento quando comparado o tratamento com 0 t ha⁻¹ de CF associado com 0 de N, 0 de P e 0 de K e para o tratamento com 5 t ha⁻¹ de CF e 0 de N, 0 de P e 0 de K. Para os níveis de CF e dos fertilizantes N, P e K usados no plantio, podem ser identificados entre tratamentos avaliados alguns mais favoráveis. Pode-se optar, por exemplo, pelo tratamento com maior nível de CF avaliado (10 t ha⁻¹) e sem uso de fertilizantes químicos, bem como pelo maior nível de fertilizantes químicos avaliados, 40 de N, 200 de P e 120 de K, sem uso de CF, ou, ainda, optar pelo tratamento com uso de 5 t ha⁻¹ de CF e 20 de N, 100 de P e 60 de K, os três com médias que não diferiram estatisticamente entre si e no grupo dos seis tratamentos com médias superiores aos demais. É importante ressaltar que os resultados do experimento não são recomendações refinadas para adubação de mangarataia, mas indicam o potencial produtivo da espécie e a importância dos fatores estudados para o aumento da produtividade dos cultivos tradicionais realizados no Amazonas, particularmente no município de Careiro Castanho. Para o uso dos insumos avaliados deve-se considerar a disponibilidade e o preço no mercado local. Recomendações refinadas de adubação necessitam da realização de experimentos com maior variação de doses e outros arranjos entre fatores, possibilitando a análise de curvas ou superfícies de resposta e análise apurada de custo-benefício. Destacamos que, nesse experimento, outras práticas aplicadas a todos os tratamentos contribuíram para os níveis de produtividade alcançados, entre elas: o preparo mecanizado do solo, a correção de acidez do solo pela calagem, o cultivo em leiras e a adubação de cobertura.

No Amazonas não existem registros sistematizados de produtividade dos cultivos de mangarataia talvez por ser ainda uma cultura de pequena expressão para o estado, apesar de seu potencial econômico e de mercado, contudo, pelas condições verificadas no cultivo do produtor onde o experimento foi implantado sem uso de sombreamento, corretivo do solo ou fertilizantes, a produtividade estimada por meio da amostragem de área útil semelhante à coleta de dados do experimento foi de aproximadamente 5 t ha⁻¹ de rizomas, valor muito abaixo das médias obtidas com os tratamentos avaliados neste estudo. Mesmo considerando a produtividade do tratamento experimental que não recebeu sombreamento e nem adubação de plantio, estimada em 8 t ha⁻¹, verificou-se acréscimo considerável em produtividade de rizomas, isso se deve a algumas práticas realizadas no experimento, tais como preparo mecanizado do solo, levantamento de leiras, espaçamento de plantio e adubação de cobertura.

A produtividade dos tratamentos de melhor desempenho (28,5 t ha⁻¹ a 43,11 t ha⁻¹ de rizomas) indica alto potencial produtivo da espécie no município de Careiro Castanho, AM, o que fica evidenciado quando os valores obtidos são comparados com a produtividade média brasileira, que, de acordo com Elpo (2004), varia em torno de 20 t ha⁻¹, ou ainda com a produtividade das principais regiões produtoras no País, como Santa Maria de Jetibá, ES, e Morretes, PR. No município de Morretes, região litorânea do Paraná, a produtividade média na safra 2001/2002 foi de 18,0 t ha⁻¹ de rizomas de mangarataia (Paraná, 2003). No município de Santa Maria de Jetibá, na região serrana do Espírito Santo, em experimento avaliando as melhores doses de P na adubação da cultura da mangarataia, Espíndula Júnior (2008) obteve produtividades de rizomas variando de 17,23 t ha⁻¹ a 22,70 t ha⁻¹. Em Paraipaba, município da região litorânea do Ceará, Pereira et al. (2012) relatam produtividade de rizomas de 11 t ha⁻¹ (genótipo oriundo da Universidade de Campinas, SP), 9,70 t ha⁻¹ (genótipo local) e 1,92 t ha⁻¹ (genótipo proveniente do Espírito Santo).

Considerações finais

Alta produtividade de rizomas de mangarataia, similar ou superior às médias obtidas em outras regiões do Brasil, pode ser obtida nas condições pedocli-

máticas do município de Careiro Castanho, região metropolitana de Manaus, AM.

Nas condições de condução do experimento, diferentes tratamentos podem ser adotados para obter resultados similares em produtividade de rizoma, esses incluem o cultivo com 50% de sombreamento e diferentes combinações de níveis de CF e fertilizantes N, P e K no plantio: 10 t ha⁻¹ de CF sem o uso de fertilizantes químicos, 40-200-120 kg ha⁻¹ de N-P-K sem o uso de CF, ou 5 t ha⁻¹ de CF e 20-100-60 kg ha⁻¹ de N-P-K. Contudo, para garantir a alta produtividade, destaca-se também a importância das outras práticas adotadas como padrão para todo o experimento, como preparo mecanizado da área de plantio, correção da acidez do solo, adubação de cobertura, cultivo em leiras e controle de plantas daninhas.

Os resultados obtidos com os níveis e combinações de fatores avaliados representam estudo inicial, indicando a importância desses fatores para que seja explorado o potencial produtivo da espécie, no entanto, para recomendações mais refinadas e com melhor custo-benefício, são necessários novos estudos com maior variação nos níveis dos fatores e combinações entre eles.

Referências

ABADIAS, K. S. **Conservação da agrobiodiversidade por agricultores familiares em áreas de várzea da Amazônia Central**. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

ADEKIYA, A. O.; AGBEDE, T. M.; EJUE, W. S.; ABOYEJI, C. M.; DUNSIN, O.; AREMU, C. O.; OWOLABI, A. O.; AJIBOYE, B. O.; OKUNLOLA, O. F.; ADESOLA, O. O. Biochar, poultry manure and NPK fertilizer: sole and combine application effects on soil properties and ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) performance in a tropical Alfisol. **Open Agriculture**, n. 5, p. 30-39, 2020.

ALY, M. M.; EL SAWY, A.; EL GENDY, R. A. Comparative study of different shading types on growth and yield of ginger plants. **Middle East Journal of Agriculture Research**, v. 4, n. 8, p. 1264-1270, 2019.

BHERING, L. L. Rbio: a tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 187-190, 2017.

CARMO, C. A. S. do; FORNAZIER, M. J.; COSTA, H.; PREZOTTI, L. C.; ABAURRE, M. E. O.; BALBINO, J. M. de S.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; MARTINS, A. G. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). In: PAULA JUNIOR, T. J.; VENZON, M. **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. 2. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: EPAMIG, 2019. p. 423-432.

CHAVES, F. C. M.; FIGUEIRA, G. M.; PRAL, Y. M.; CRAVEIRO, E. R.; VAZ, A. P. A. Avaliação agrônômica e caracterização química de acessos de gengibre (*Zingiber officinale*) nas condições de Manaus, AM. **Horticultura Brasileira**, n. 30, S5805-S5809, 2012.

ELPO, E. R. S. **Cadeia produtiva do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) no estado do Paraná**: análise e recomendações para melhoria da qualidade. 2004. 192 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ESPÍNDULA JÚNIOR, A. **Aspectos nutricionais e aptidão agrícola das terras para o gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) em agricultura familiar na região serrana do Espírito Santo**. 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FIDELIS, L. Crescimento de mais de 200% nas exportações de gengibre. **SAFRA ES**, 2019. Disponível em: <https://www.safraes.com.br/exportacoes/crescimento-mais-200-nas-exportacoes-gengibre>. Acesso em: 04 jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6954>. Acesso em: 24 abr. 2020.

LEPCHA, B.; AVASTHE, R.; SINGH, R.; SINGH, N. J.; PHUKAN, P. Effect of organic nutrient sources on productivity, profitability and quality of ginger (*Zingiber officinale*) in acid soils of Eastern Himalayas. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 89, n. 7, p. 1103-1107, 2019.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB. Departamento de Economia Rural – DERAL. **Área, produção e valor bruto da produção de gengibre no Estado do Paraná, Safra 01/02**. Curitiba, 2003.

PEREIRA, R. de C. A.; BEZERRA, M. G. A.; RODRIGUES, T. H. S. **Cultivo de gengibre em região litorânea do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 184).

SOUZA, J. L. de; ABAURRE, M. E. O. Avaliação preliminar do sombreamento artificial na cultura do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) em sistema orgânico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47., 2007, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro: **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 54, 2007. Suplemento. Resumo 283.



Amazônia Ocidental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL