



Produção do mangarito (*Xanthosoma riedelianum*) no Planalto Norte de Santa Catarina: fatores que afetam a produtividade

Giovani Olegario da Silva^{1,*}, Nuno Rodrigo Madeira¹, Antonio César Bortoletto², Nelson Pires Feldberg², Geovani Bernardo Amaro¹ e Thiago de Oliveira Vargas³

¹ Embrapa Hortaliças, Brasília – DF, Brasil.

² Embrapa Clima Temperado EECAN, Canoinhas – SC, Brasil.

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR, Brasil.

* Autor Correspondente: giovani.olegario@embrapa.br

Recebido: 04/09/2024; Aceito: 10/12/2024

Resumo: O mangarito (*Xanthosoma riedelianum* Schott) é pouco conhecido em nível mundial, mas com grande potencial, visto suas características nutricionais e culinárias com destaque na gastronomia. Estudos com a cultura são ainda incipientes, demandando informações de manejo que promovam o aumento da produtividade e qualidade comercial, que em geral são muito baixas. Deste modo, objetivou-se caracterizar o potencial produtivo da cultura do mangarito no Planalto Norte de Santa Catarina, determinando o efeito do tamanho dos rizomas-semente, da época de plantio, e do adensamento do plantio no vigor das plantas e na produtividade. Foram realizados três experimentos, o primeiro em bandejas em casa de vegetação, onde foi avaliado o efeito de três tamanhos de rizomas-semente, pequenos (2 a 4 g), médios (>4 a 6 g) e grandes (>6 a 8 g), no número e vigor de plantas brotadas. O segundo foi conduzido a campo avaliando o efeito do plantio em três épocas distintas, agosto, dezembro e fevereiro, no rendimento e tamanho médio dos rizomas produzidos. E o terceiro, também a campo, avaliou o efeito do plantio em duas épocas, agosto e dezembro, e com duas densidades de plantio, mais adensado (0,20 m x 0,125 m), e menos adensado (0,50 m x 0,50 m), nestas mesmas características. Observou-se que rizomas-semente de tamanho médio e grandes proporcionaram maior brotação e maior vigor das plantas cultivadas em casa de vegetação, sendo superiores aos rizomas pequenos. Na comparação do plantio nas três épocas, o plantio no mês de dezembro foi a melhor opção, por proporcionar maior massa média de rizomas comerciais quando comparado ao plantio no mês de agosto, e maior rendimento de rizomas comerciais em relação ao plantio realizado no mês de fevereiro. Quanto ao efeito do adensamento das plantas nas duas épocas de plantio, foi obtido maior número e produção de rizomas comerciais no plantio mais adensado, e na época mais tardia, em dezembro. A massa média de rizomas comerciais também foi maior na época mais tardia, porém com menor densidade de plantas. No entanto, a produção quanto ao número de rizomas foi maior no plantio mais adensado, ainda que com 1 g a menos de massa média, chegando a rendimentos elevados de até 45,52 t ha⁻¹, indicando grande potencial para a cultura na região do Planalto Norte de Santa Catarina.

Palavras-chave: Plantas alimentícias não convencionais-PANCs; rizomas-semente; épocas de plantio; densidade de plantas; produtividade.

Mangarito (*Xanthosoma riedelianum*) production in the Northern Plateau of Santa Catarina: factors affecting productivity

Abstract: The mangarito (*Xanthosoma riedelianum* Schott) is an unconventional vegetable species, relatively unknown globally, that shows a great potential in gastronomy, due to its nutritional and culinary characteristics. Research on the crop is still in its early stages, and there is a need for management practices to improve productivity and commercial quality, which are generally very low. Therefore, the objective of this study was to characterize the productive potential of mangarito cultivated in the Northern Plateau of Santa Catarina by determining the effects of planting time, seed rhizomes size, and planting density on plant vigor and productivity. Three

experiments were conducted. The first experiment was carried out in trays in a greenhouse, where the effects of three seed rhizomes sizes small (2 to 4 g), medium (>4 to 6 g), and large (>6 to 8 g) on the number and vigor of sprouted plants were evaluated. The second experiment was conducted in the field to assess the effects of planting at three different times: August, December, and February, on the yield and average size of the rhizomes. The third experiment, also conducted in the field, evaluated the effect of planting in two seasons, August and December, with two planting densities: higher density (0.20 m x 0.125 m) and lower density (0.50 m x 0.50 m), on the same characteristics. Medium and large seed rhizomes resulted in greater sprouting and plant vigor in the greenhouse. Among the three evaluated seasons, December planting yielded a higher average mass of commercial rhizomes compared to August and a greater yield of commercial rhizomes compared to February. Regarding the effect of planting density during the two planting periods, a higher number and production of commercial rhizomes were obtained with tighter density and planting in December. Conversely, the average mass of commercial rhizomes was greater in the later period, with a lower plant density. Higher densities, despite having an average mass 1 g less, achieved higher yields up to 45.52 t ha⁻¹. These results indicate a significant potential for the crop in the region of the Northern Plateau of Santa Catarina.

Key-words: Unconventional food plants-PANCs; seed rhizomes; planting times; plant density, productivity.

1. INTRODUÇÃO

O mangarito (*Xanthosoma riedelianum* Schott), (Sinônimia botânica: *X. mafaffa* L. Schott), é uma planta pertencente à família Araceae, a mesma da taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) e do inhame ou inhame-taro (*Colocasia esculenta*). Até o momento não há consenso sobre sua origem exata, mas os registros de sua ocorrência se estendem de regiões tropicais desde o México até o Brasil (MADEIRA et al., 2015). É chamado de malanga nos EUA, yautia e tannia nas regiões caribenhas, tiquisque e malangay em países da América Central, e tayaó (idioma Guaraní), mangará, mangareto ou mangarito no Brasil (COLARICCIO et al., 2023).

Em nível mundial é uma hortaliça pouco conhecida e pouco estudada. Suas folhas são comestíveis, mas os rizomas subterrâneos chamados de corno (rizoma único central) e cormelos (rizomas secundários laterais), que são produzidos em grande número (até 100 por touceira), são os produtos mais valorizados, e já faziam parte da dieta dos índios no período pré-colombiano (HOEHNE, 1942). Geralmente são preparados com casca, retirando-se a mesma posteriormente, podendo-se, no entanto, consumir também a casca quando crocante, o que confere um sabor amendoado ou acastanhado característico. Com sabor característico e muito apreciado, pode ser preparado de diferentes formas, cozido, assado, frito, salteado (“sauté”) ou em cremes. Nutricionalmente, destaca-se como fonte amilácea altamente energética, com teor de matéria seca entre 17 e 20% e cerca de 3 a 3,5% de proteína (MADEIRA et al., 2015), com teores expressivos de vitaminas A, B1, B2, C e niacina (SANTOS et al., 2022).

O mangarito apresenta grande potencial para a agricultura familiar, por sua rusticidade, baixo custo de produção, grande demanda por mão de obra especialmente na colheita e manuseio pós-colheita e potencial rentabilidade, muito embora o mercado seja ainda pequeno, porém promissor, visto seu destaque na culinária regional tradicional e na gastronomia. No Brasil, é classificado como uma hortaliça PANC (Plantas Alimentícias não Convencionais), sendo encontrado esporadicamente em feiras no interior de Minas Gerais ou em quintais do interior de Goiás, São Paulo e outros Estados, e também cultivado tradicionalmente no litoral de Santa Catarina (SANTOS, 2005; MADEIRA et al., 2015), especialmente na localidade de Pirabeiraba, município de Joinville, onde ocorria a Feira e Exposição do Anthurium e do Mangarito, com 11 edições sendo a última em 2017 (ESTADO DE SC, 2024).

Nos cultivos predominam poucas variedades locais, tradicionais, sem registro oficial de nomes, e pouco caracterizadas quanto ao seu potencial de rendimento e de qualidade. Existem clones com rizomas de cor interna branca, amarela, alaranjada e arroxeadas, com maior preferência pelos mais amarelos (SANTOS, 2005; MADEIRA et al., 2015). Quanto ao desenvolvimento de genótipos superiores, verifica-se que embora a irregularidade de florescimento e a anormalidade de estruturas florais dificultem o melhoramento dessa espécie, há variabilidade entre os diferentes acessos de mangarito cultivados em algumas regiões do país, muito embora esta não tenha sido inteiramente explorada (CAVALCANTI et al., 2015).

A colheita é realizada de 6 a 11 meses após o plantio, quando as folhas murcham, sendo separados os rizomas com tamanho superior a 1,5 ou 2,0 cm para o consumo. A produtividade oscila muito em função do local, época de plantio, espaçamento e tamanho de rizomas-semente, entre outros fatores, havendo produtividades comerciais variando de muito baixas, com 2 a 3 t ha⁻¹, até altas produtividades, próximas a 30 t ha⁻¹ (MADEIRA et al., 2015).

Os estudos com o mangarito são incipientes, demandando informações fitotécnicas de manejo que promovam aumento na produtividade e qualidade comercial (TORALES et al., 2019), a exemplo da determinação de um manejo eficiente para aumentar a produtividade e o tamanho dos rizomas, que normalmente tendem a ser pequenos e pouco atrativos, o que dificulta a comercialização e acaba contribuindo para que a cultura não se torne muito popular.

Madeira et al. (2015) citam, que a estratégia de plantio tardio, visando diminuir o ciclo vegetativo e o perfilhamento, poderia ter potencial para diminuir a quantidade de rizomas em cada planta, aumentando o tamanho

médio destes, observando que pelo menor vigor e tamanho das plantas, tem-se a oportunidade de adensar os plantios.

Este possível adensamento de plantio é um fator importante para maximizar os rendimentos, já que a competição por água, luz e nutrientes pode contribuir para a redução da capacidade produtiva das plantas, e respondendo ainda a outros fatores além da época de cultivo, como o tamanho dos rizomas-semente empregados (ZÁRATE et al., 2017).

Quanto à importância do tamanho do rizoma-semente na produtividade da cultura, há evidências de que rizomas-semente de tamanho maior são mais indicados (MONTEIRO & PERESSIN, 1997; ZÁRATE et al., 2006; ZÁRATE et al., 2013; TORALES et al., 2019), porém, há relatos de que rizomas de tamanho médio também proporcionam rendimentos comparáveis aos propágulos maiores. Santos (2005) estudando o cultivo de mangarito em Joinville-SC, descreve que para o plantio, as mudas devem ser provenientes dos rizomas principais, pois na região estes são considerados impróprios ao consumo, sendo armazenados em locais escuros e arejados, como por exemplo, sob árvores frutíferas.

Desta forma, estudos mais precisos e, considerando outros fatores conjuntamente, são importantes, já que os rizomas de maior tamanho podem compor o material que é comercializado, consumido ou mantido para o plantio, afetando e competindo diretamente com o potencial de rendimento comercial da cultura.

Sendo assim, o objetivo com este trabalho foi caracterizar o potencial produtivo da cultura do mangarito no Planalto Norte de Santa Catarina, determinando o efeito da época de plantio, do tamanho dos rizomas-semente e do adensamento do plantio no vigor das plantas e na produtividade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Um acesso de mangarito pertencente ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Hortaliças foi avaliado em Canoinhas-SC (26°10'38" S, 50°23'24" W, 765 m). De acordo com Köppen-Geiger, o clima dessa região se classifica como Cfb e o solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico com textura Argilosa (SANTOS et al., 2018).

O primeiro experimento foi realizado em cultivo protegido durante duas safras, em bandejas de poliestireno expandido de 72 células com substrato vegetal comercial. Para os plantios foram utilizados rizomas-semente de três tamanhos, pequenos (de 2 a 4 g), médios (>4 a 6 g) e grandes (>6 a 8 g), baseado nos padrões de Zárate et al. (2013) e de Gassi et al. (2014), em delineamento completamente casualizado com 6 repetições, com 12 propágulos plantados por repetição. Os plantios ocorreram em agosto de 2022 e agosto de 2023, com avaliações realizadas quando a maioria dos rizomas haviam brotado, e as maiores plantas alcançaram a altura de 15 cm, o que ocorreu 100 e 69 dias após o plantio no primeiro e segundo anos, respectivamente. Foi realizada irrigação periodicamente para manter o substrato úmido. Foram avaliados o número de plantas germinadas e, como medida de vigor, a altura média das plantas de cada repetição. As temperaturas mínimas médias à céu aberto foram de 12,55 °C e 14,41 °C, e as máximas médias de 23,00 °C e 24,38 °C, respectivamente durante os dois períodos de cultivo.

O segundo experimento foi conduzido a campo na safra de 2021/2022, cultivando rizomas de tamanho médio em três épocas de plantio, em 17 agosto de 2021, 17 de dezembro de 2021, e 21 de fevereiro de 2022, com colheita em maio de 2022, com 279, 157 e 91 dias de ciclo, respectivamente. Os rizomas foram plantados em canteiros com 3 linhas, e espaçamento de 0,50 m entre plantas na linha e entre linhas, em canteiro com 1,5 m de largura e 0,30 m de corredor entre canteiros, em delineamento completamente casualizado, sendo colhidas e avaliadas 12 plantas da linha central, cada planta considerada uma repetição. Foram avaliados o número e a massa de rizomas comerciais, maiores de 1,5 cm de diâmetro, conforme classificação de Krause (2022), e a massa média destes rizomas. As precipitações totais acumuladas foram de 922 mm, 556 mm e 298 mm de chuvas, as temperaturas mínimas médias foram de 14,96 °C, 15,57 °C e 14,23 °C, e as máximas médias de 25,74 °C, 26,03 °C e 23,76 °C, respectivamente durante os três ciclos de cultivo.

O terceiro experimento foi realizado também a campo, em duas safras, 2022/2023 e 2023/2024, cultivando rizomas de tamanho médio em canteiro com 1,5 m de largura e 0,30 m de corredor entre canteiros, em dois diferentes espaçamentos entre plantas ou densidades de plantio, 0,50 m entre plantas e entre linhas, e 0,125 m entre plantas e 0,25 m entre linhas em duas épocas, agosto e dezembro. Sendo colhidas e avaliadas apenas as plantas das linhas centrais, excluindo as linhas de bordadura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 8 repetições de 5 plantas úteis por parcela. Os plantios foram realizados em 30 de agosto e 12 de dezembro de 2022 e 30 de agosto e 08 de dezembro de 2023, com colheitas e avaliações com 254 e 150 dias de ciclo em 2023 e 273 e 173 dias de ciclo em 2024. Foi avaliado o número e a massa de rizomas comerciais, maiores de 1,5 cm de diâmetro, conforme classificação de Krause (2022), e a massa média destes rizomas. As precipitações totais acumuladas foram de 1138 mm e 1798 mm de chuvas, as temperaturas mínimas médias foram de 14,88 °C e 16,39 °C, e as máximas médias de 25,48 °C e 27,03 °C, respectivamente para as duas safras.

Todos os experimentos de campo foram realizados na mesma área e não foi realizada adubação e irrigação. A análise do solo realizada antes do primeiro experimento a campo revelou: matéria orgânica= 4,8%; pH (SMP)= 6,0; P= 3,0 mg dm⁻³; K= 460 mg dm⁻³; H+Al= 4,8 cmol_c dm⁻³; Ca= 26 cmol_c dm⁻³; Mg= 12,5 cmol_c dm⁻³; CTC= 40% e SB= 89%.

Os dados foram submetidos a análises de variância, e de agrupamento de médias usando o teste Scott & Knott (p≤0,05). As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico computacional Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, que objetivou avaliar o efeito do tamanho dos rizomas-semente na brotação e vigor das mudas de mangarito, verificou-se interação significativa entre os efeitos de tamanho de propágulos e anos de cultivo, com maior desenvolvimento das plantas no segundo ano, quando houve predominância de temperaturas mais altas. No primeiro ano, com temperaturas médias 1,5 °C abaixo e mínimas 2 °C abaixo aproximadamente das temperaturas observadas no segundo ano, as plantas apresentaram menor taxa de brotação, 6,3 de 12 plantas ou 52,5% de brotação em média após 100 dias de desenvolvimento, inferiores estatisticamente ao segundo ano, com média de 10,6 em 12 plantas ou 88,3% com apenas 69 dias (Tabela 1), além de tendência de menor crescimento, com 6,7 cm em média no primeiro ano após 100 dias e 7,9 cm em média no segundo ano após 69 dias, considerando que se considerou a altura das plantas mais vigorosas chegando a 15 cm como o momento de avaliação. Isso ressalta que o mangarito, pelo fato de ser uma espécie de clima tropical (MADEIRA et al., 2015), é afetado quando da ocorrência de períodos com menores temperaturas.

No primeiro ano, após 100 dias de desenvolvimento, plantas produzidas a partir de rizomas-semente de tamanho médio e de tamanho grande foram superiores a plantas produzidas a partir de rizomas-semente de tamanho pequeno em relação ao número de plantas brotadas e a altura ou vigor destas. No segundo ano, após 69 dias de desenvolvimento, plantas produzidas a partir de rizomas-semente de tamanho grande foram superiores a rizomas-semente de tamanho médio que, por sua vez, foram superiores a rizomas-semente de tamanho pequeno. Mas, em geral, rizomas de tamanho médio e grandes proporcionaram maior brotação e maior vigor das plantas, sendo superiores aos rizomas pequenos (Tabela 1).

Tabela 1. Tamanho de mudas avaliadas em casa de vegetação, plantio em bandejas, em dois anos 2022 (plantio 29/08/2022 e avaliação 07/12/2022) e 2023 (plantio 30/08/2023 e avaliação 07/11/2023).

	Número de plantas brotadas em 12 plantadas	
	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)
Pequeno	3,67 cB	10,17 aA
Médio	8,50 aB	10,50 aA
Grande	6,67 bB	11,17 aA
Média	6,28	10,61
CV%	17,48	
	Altura média ou vigor da planta, cm	
	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)
Pequeno	5,38 bA	5,65 cA
Médio	7,52 aA	8,34 bA
Grande	7,12 aB	9,70 aA
Média	6,67	7,89
CV%	14,82	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas, na coluna, e maiúsculas, na linha, diferiram por Scott - Knott a $p \leq 0,05$.

Monteiro & Peressin (1997) estudaram o efeito de dois tamanhos de rizomas-semente de mangarito, grande = 5 g e pequeno = 2 g, no estado de São Paulo, com plantios em outubro, e verificaram que os rizomas-semente do tipo grande superaram os pequenos em termos de produção comercial com 21,78 t ha⁻¹ e 13,71 t ha⁻¹, respectivamente em uma localidade, e 14,54 t ha⁻¹ e 8,04 t ha⁻¹ em outro município. Zárate et al. (2013) avaliaram 5 tamanhos de rizomas-semente, extra, grande, médio, pequeno e muito pequeno, em média com 7,72, 4,13, 3,36, 2,92 e 2,58 g, respectivamente, e observaram superioridade do maior tamanho de propágulo no rendimento de rizomas comerciais, com 5,34 t ha⁻¹. Zárate et al. (2006) avaliaram rizomas-semente de quatro tamanhos, em média com 2,96, 1,33, 1,13 e 0,78 g, e também verificaram maiores produções com o tamanho maior de rizomas-sementes, 4,51 t ha⁻¹. Da mesma forma, Torales et al. (2019) avaliaram rizomas-semente de quatro tamanhos, em média com 3,30, 2,17, 1,34 e 0,81 g, e verificaram superioridade do maior tamanho de semente, com 5,50 a 7,75 t ha⁻¹ de produção comercial. Silva et al. (2011) avaliaram rizomas de 5 e 10 g e verificaram superioridade do maior tamanho, com produtividade de 5,03 e 7,90 t ha⁻¹, respectivamente. Enquanto que Gassi et al. (2014) avaliaram rizomas-semente de quatro tamanhos, em média com 5,52, 3,76, 2,17 e 1,44 g, e verificaram maiores produtividades comerciais com os dois maiores tamanhos de rizomas-sementes, com 8,20 e 7,25 t ha⁻¹, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre estes dois tamanhos.

Comparando com a literatura, nota-se em geral a predominância da superioridade de rizomas-semente maiores, mas o presente estudo e o de Gassi et al. (2014) mostram que em determinados casos os rizomas-sementes de tamanhos intermediários também proporcionam vigor de planta ou produtividades superiores. Esta informação é muito importante visto que os rizomas maiores também são mais valorizados no mercado, competindo com o material reservado para novos plantios. Segundo Monteiro & Peressin (1997) os as mudas maiores por terem mais

reservas nutritivas, enfrentaram melhor as variações ambientais e poderiam por este motivo proporcionar melhor desenvolvimento das plantas.

No segundo ensaio, que objetivou fazer uma análise preliminar das melhores épocas de plantio para maximizar a produtividade e o tamanho médio dos rizomas, observa-se que o plantio mais cedo, em agosto, produziu maior número de rizomas, também maior produção em toneladas por hectare, porém rizomas com pequena massa média. O que ocorre é que, iniciando o desenvolvimento em agosto, tem-se longo ciclo cultural, de nove meses, até a chegada do frio em maio do ano seguinte. Além disso, nessa época tem-se aumento do fotoperíodo e da temperatura por muitos meses até dezembro ou janeiro. Por esses dois fatores, as plantas crescem e perfilham muito, sendo que cada perfilho produzirá um rizoma, formando plantas com muitos rizomas. No ensaio foram em média 38,1 por planta (1269,54 mil rizomas por hectare). Com isso, os fotoassimilados absorvidos pelas plantas sendo divididos por muitos rizomas aglomerados foram alocados, portanto, em rizomas pequenos, com média de 8,42 g.

A época de plantio mais tardia, em fevereiro, apresentou número e produtividade de rizomas inferior, e massa média maior do que no plantio mais cedo. O plantio em fevereiro já apresenta temperatura e fotoperíodo decrescentes, reduziu sobremaneira o perfilhamento, tendo-se observado no ensaio somente 1,75 rizomas por planta (58,34 mil rizomas por hectare). Com a aproximação do frio a partir de maio que define o final do ciclo das plantas de mangarito, portanto com ciclo cultural somente de três meses, as plantas se desenvolveram menos. Por ter poucos perfilhos para dividir os fotoassimilados absorvidos, os rizomas formados tenderam a ter tamanho maior que o de plantios mais cedo com muitos perfilhos, com 16,18 g em média.

Enquanto que a época de plantio intermediária, em dezembro, promoveu crescimento, perfilhamento e tamanho médio de rizomas intermediários, em comparação com as épocas de plantio de agosto e de fevereiro, tendo produzido 9,9 rizomas por planta (330,58 mil rizomas por hectare), e com maior massa média quando comparada ao plantio mais cedo, no caso 20,1 g em média.

Portanto, o plantio de dezembro parece ter sido a melhor época, por proporcionar maior massa média de rizomas do que a primeira época e maior rendimento comparando com a última época de plantio (Tabela 2).

Tabela 2. Potencial produtivo do mangarito na safra 2021/2022, análise preliminar de diferentes épocas de plantio.

	Número de rizomas ha ⁻¹ /1000	Produção de rizomas t ha ⁻¹	Massa média de rizomas g
Época mais cedo (Agosto)	1269,54 a	10,33 a	8,42 b
Época intermediária (Dezembro)	330,58 b	6,12 b	20,10 a
Época mais tardia (Fevereiro)	58,34 c	0,85 c	16,18 a
Média	552,82	5,77	14,90
CV	32,91	26,98	16,55

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferiram por Scott - Knott a $p \leq 0,05$.

Um aspecto a se considerar para compensar a menor produtividade de plantios mais tardios como os de dezembro e fevereiro é que, visto que as plantas crescem menos com plantio em dezembro e muito menos com plantio em fevereiro, surge a oportunidade do adensamento de plantas. No experimento 2, a título de elucidar a questão de desenvolvimento e estabelecimento plantas, o espaçamento foi similar para as três épocas de plantio avaliadas, de 50 cm x 50 cm, portanto 33,2 mil plantas por hectare. No terceiro experimento, porém, explora-se essa oportunidade de adensamento de plantio visto que sobra muito espaço entre plantas nos plantios tardios.

O terceiro experimento avaliou o efeito do adensamento do plantio em duas épocas de cultivo: mais cedo, em agosto, e mais tardio, em novembro, em duas safras distintas. Em geral foi obtido maior número de rizomas no plantio mais adensado, e também na época de plantio mais tardia, sendo este segundo efeito mais pronunciado na segunda safra de cultivo (Tabela 3).

Foi obtida maior produção de rizomas na época mais tardia em comparação com o plantio mais cedo, e também com espaçamento mais adensado (0,20 m x 0,125 m) em comparação com o menos adensado (0,50 m x 0,50 m). As produtividades foram bastante elevadas nos cultivos adensados e mais tardios, variando de 34,23 até 45,52 t ha⁻¹. Enquanto que para os plantios não adensados e mais cedo foi muito inferior, de 2,83 a 6,02 t ha⁻¹ (Tabela 3).

No primeiro ano, não se verificou diferença entre épocas de plantio para número de rizomas com média de 253 por m², tendo sido 414 por m² ou 15,5 por planta no plantio adensado de 26,6 plantas/m² (25 cm x 12,5 cm) e 91 por m² ou 27,4 por planta no plantio não adensado de 3,3 plantas/m² (50 cm x 50 cm). No segundo ano o plantio mais adensado também proporcionou maior número de rizomas por área (424 por m²), com 15,92 rizomas por planta, em comparação com o menos adensado (53 por m²), com 16,02 rizomas por planta. Enquanto que no segundo ano verificou-se diferença entre épocas de plantio, com 168 rizomas por m² no plantio mais cedo e 309 rizomas por m² no plantio mais tardio, isso provavelmente pelo segundo ano ter apresentado temperaturas mínimas e máximas cerca de 1,5 °C mais altas que o ano anterior, o que pode ter favorecido o desenvolvimento do mangarito na segunda época.

A maior massa média de rizomas foi obtida em plantios mais tardios e não adensados (8,73 g). Mas como tanto a produção quanto o número de rizomas foi maior no plantio mais adensado, este parece ser o melhor tratamento mesmo com 1 g a menos de massa média (Tabela 3).

Tabela 3. Potencial produtivo do mangarito em função do espaçamento (adensado e não adensado) e época (mais cedo e tardio) de plantio nas safras 2022/2023 e 2023/2024.

Número de rizomas ha ⁻¹ (safra 2022/2023)			
	Plantio em agosto	Plantio em dezembro	Média
Adensado (0,20 m x 0,125 m)	3850,31	4433,69	4142,00 a
Não adensado (0,50 m x 0,50 m)	784,23	1043,42	913,82 b
Média	2317,27 A	2738,55 A	2527,91
CV		13,84	
Número de rizomas ha ⁻¹ (safra 2023/2024)			
	Plantio em agosto	Plantio em dezembro	Média
Adensado (0,20 m x 0,125 m)	3033,58	5450,44	4242,01 a
Não adensado (0,50 m x 0,50 m)	330,86	733,39	532,13 b
Média	1682,22 B	3091,91 A	2387,07
CV		18,26	
Produção de rizomas, t ha ⁻¹ (safra 2022/2023)			
	Plantio em agosto	Plantio em dezembro	Média
Adensado (0,20 m x 0,125 m)	24,00 aB	45,52 aA	34,76
Não adensado (0,50 m x 0,50 m)	6,02 bA	10,95 bA	8,48
Média	15,01	28,23	21,62
CV		10,33	
Produção de rizomas, t ha ⁻¹ (safra 2023/2024)			
	Época mais cedo	Época mais tardia	Média
Adensado (0,20 m x 0,125 m)	23,44	34,23	28,84 a
Não adensado (0,50 m x 0,50 m)	2,83	6,18	4,50 b
Média	13,13 B	20,20 A	17,12
CV		19,37	
Massa média de rizomas, g (safras 2022/2023 e 2023/2024)			
	Época mais cedo	Época mais tardia	Média
Adensado (0,20 m x 0,125 m)	6,96	8,94	7,72 b
Não adensado (0,50 m x 0,50 m)	8,02	9,45	8,73 a
Média	7,49 B	8,97 A	8,23
CV		4,93	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas, na coluna, e maiúsculas, na linha, diferiram por Scott - Knott a $p \leq 0,05$.

Deste modo, verifica-se que plantios mais tardios, em dezembro, com fotoperíodo decrescente, por proporcionar menor número de rizomas, porém rizomas maiores, que são mais desejáveis comercialmente, e um maior adensamento dos plantios, proporcionariam maior produtividade da cultura.

Quanto à época de cultivo, os melhores resultados obtidos com o plantio mais tardio, corroboram com a informação de Madeira et al. (2015), que observaram aumento no tamanho dos rizomas, e consequentemente, quando aliada à oportunidade de adensar mais a lavoura, da produtividade comercial em cultivos mais tardios. Até o presente momento, não há na literatura outros estudos semelhantes para efeito de comparação.

Quanto ao adensamento de plantio, Zárate et al. (2005) avaliaram três espaçamentos, 0,10, 0,15 e 0,20 m entre plantas, e dois diferentes números de linhas em canteiros com 1,50 m de largura e verificaram que não houve diferenças significativas na produção de rizomas comerciais dos três diferentes espaçamentos nas linhas, tanto com três quanto com quatro fileiras de plantios nos canteiros. Zárate et al. (2006) avaliaram arranjos com 3 e 4 linhas de plantio por canteiro com largura de 1,5 m, com o mesmo espaçamento entre plantas nas linhas, 0,15 m, e verificaram que não houve diferenças no rendimento comercial de rizomas com plantio menos adensado de 3 linhas (2,47 t ha⁻¹) e mais adensado com 4 linhas (2,45 t ha⁻¹) de plantio. Gassi et al. (2014) avaliaram dois espaçamentos entre plantas, 0,10 e 0,15 m, com 4 fileiras no canteiro com largura de 1,5 m, e também verificaram produtividades de rizomas comerciais semelhantes entre os menores e maiores espaçamentos, 5,17 e 5,48 t ha⁻¹, respectivamente. Verifica-se, portanto, que há poucas publicações na literatura avaliando diferentes arranjos de plantas, e estas não apresentam grandes variações, e provavelmente por isso não foi possível verificar diferenças significativas entre os tratamentos.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que há grandes variações no desenvolvimento das plantas e na produtividade de rizomas da cultura do mangarito em função do tamanho dos rizomas-semente, épocas de plantio e densidade de plantas utilizados. Portanto, estes fatores precisam ser considerados na maximização dos rendimentos da cultura. Neste trabalho foram alcançadas produtividades variando desde muito baixas, até muito altas, chegando a 45,52 t ha⁻¹ dependendo de variações de alguns destes fatores. Estas produtividades máximas são consideravelmente superiores aos trabalhos citados na literatura, provavelmente por terem sido explorados principalmente e mais decisivamente fatores como épocas de plantio, que não constam da literatura vigente, além do adensamento dos plantios, e das inter-relações entre estes efeitos. Os elevados rendimentos obtidos indicam também grande potencial para a cultura nesta região do Planalto Norte de Santa Catarina.

4. CONCLUSÕES

Rizomas-semente de tamanho médio (>4 a 6 g) e grandes (>6 a 8 g) proporcionaram maior brotação e maior vigor das plantas cultivadas em bandejas em casa de vegetação, sendo superiores aos rizomas pequenos (2 a 4 g).

Na comparação do plantio em agosto, dezembro e fevereiro, o plantio no mês de dezembro foi a melhor época, por proporcionar maior massa média de rizomas comerciais do que a primeira época, e maior rendimento de rizomas comerciais comparando com a última época de plantio.

Comparando-se o plantio mais adensado (0,20 m x 0,125 m) e menos adensado (0,50 m x 0,50 m) com plantios em agosto e novembro, foi obtido maior número e produção de rizomas comerciais no plantio mais adensado, e na época mais tardia.

A massa média de rizomas comerciais também foi maior em época de plantio de novembro, porém com menor densidade de plantas, mas como tanto a produção quanto o número de rizomas foi maior no plantio mais adensado, este parece ser o melhor tratamento, mesmo com 1 g a menos de massa média.

Os rendimentos obtidos nestes experimentos, chegando até 45,52 t ha⁻¹, indicam grande potencial para a cultura nesta região do Planalto Norte de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, T.F.M.; COSTA, C.A.; BRANDÃO, A.A.; ALVES, C.C.; MARTINS, E.R. Produtividade de cinco acessos de mangarito em Montes Claros-MG. **Horticultura Brasileira**, v.33: p. 272-275, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000200022>
- COLARICCO, A.; RAMOS, A.D.F.; CHAVES, A.L.R.; DUARTE, L.M.L.; HARAKAVA, R.; AZEVEDO FILHO, J.A.; KITAJIMA, E.W. First occurrence of Dasheen mosaic virus (DsMV) in *Xanthosoma riedelianum* (Mangarito) in Brazil. **Revista Mexicana de Fitopatología**, v.41. p .310-318, 2023. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.2303-3>
- ESTADO DE SC, 2024. Disponível em: <https://estado.sc.gov.br/noticias/11-feira-e-exposicao-do-anthurium-e-do-mangarito-acontece-neste-fim-de-semana-em-joinville/>. Acesso em: 07/08/2024.
- GASSI, R.P.; ZÁRATE, N.A.; DO CARMO VIEIRA M.; TORALES, E.P. Desempenho agroecômico do mangarito 'Comum' cultivado com espaçamentos entre plantas e massas de rizomas-semente. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, p.149-159, 2014. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p149>
- HOEHNE, F.C. **O homem pré-colombiano na América**. Relatório anual do Instituto de Botânica. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Comércio, 1942. p. 78-88.
- KRAUSE, L.G. **Produtividade do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) sob efeito de diferentes lâminas de irrigação**. Trabalho de Conclusão de Curso. Vitória-ES: Instituto Federal do Espírito Santo, 2022. 26p. <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2493>
- MADEIRA, N.R.; BROTEL, N.; AMARO, G.B.; MELO, R.A.C. Mangarito: sabor de tradição. **Horticultura Brasileira**, v.33, p. 409-409, 2015.
- MONTEIRO, D.A.; PERESSIN, V.A. Efeito do tamanho do rizoma-semente, da época e do local de plantio, na produção de rizomas de mangará. **Bragantia**, v.56, p. 155-161, 1997.
- SANTOS, A.H. **O Vale do Rio Taia-Hy- Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas comestíveis no Litoral Norte Catarinense**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005, 135p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30382435.pdf>

- SANTOS V.L.; RODRIGUES I.C.; de CÁSSIA, A.R.; de FRANÇA, G.I.; BERTÉ, R. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS): uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v.5, p. 462-470, 2022. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.11341>
- SILVA, A.C.; JÚNIOR, C.F.C. AND DA COSTA, C.A. Produção do mangarito, em função do tamanho do rizoma-semente. **Bioscience Journal**, v.27, p. 706-709, 2011. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11683/7876>
- TORALES, E.P.; HEID, D.M.; ABRÃO, M.S.; ZÁRATE, N.A.H.; do CARMO VIEIRA, M.; SANTOS, C.C.; ARAN, H.D.V.R. Produção agroeconômica de *Xanthosoma majaffa* Schott sob diferentes tamanhos de mudas e bases de cama de frango. **Revista de Ciências Agrárias**, v.42, p. 648-656, 2019. <https://doi.org/10.19084/rca.17571>
- ZÁRATE, N.A.; do CARMO VIEIRA M.; PONTIM, B.C. Arranjo de plantas na produção do mangarito (*Xanthosoma majaffa* Schott) 'Comum'. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.27, p. 409-413, 2005. <https://www.redalyc.org/pdf/1871/187117381005.pdf>
- ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.D.; HELMICH, M.; MARIA, M.A. Tamanho de rizomas-semente e fileiras de plantas no canteiro na produção do mangarito cv. Comum. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p. 907-13, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000500013>
- ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.D.; FACCIN, F.C.; VIEIRA, D.A.; GASSI, R.P.; SANTOS, A.L. Sustainable production of 'Comum' tannia in the hilling and function of seedling types in three crop seasons. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, p. 247-255, 2013. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.16152>