

THÂMARA FIGUEIREDO MENEZES CAVALCANTI

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E
NUTRICIONAIS DE ACESSOS DE MANGARITO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Agrárias, concentração em Agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Área de concentração: Agroecologia

Orientador: Prof. Cândido Alves da Costa

Montes Claros

2011

Cavalcanti, Thâmara Figueiredo Menezes.

C376a 2013 Aspectos morfológicos, agronômicos e nutricionais de acessos de mangarito / Thâmara Figueiredo Menezes Cavalcanti. Montes Claros, MG: Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, 2011.
65 p.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

Orientador: Prof. Cândido Alves da Costa.

Banca examinadora: Nelson Licínio Campos de Oliveira, Bruno Francisco Sant'Anna dos Santos, Márcia Martins, Ernane Ronie Martins, Cândido Alves da Costa.

Inclui bibliografia: f: 60-62.

1. Mangarito – Desempenho agronômico. 2. Olericultura - *Xanthosoma riedelianum* (Schott) Schott – Hortaliças não convencionais. I. Cândido Alves da Costa. II. Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. III. Título.

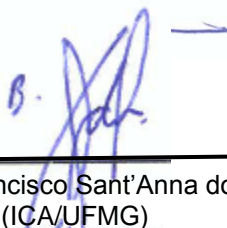
CDU: 635.1

THÂMARA FIGUEIREDO MENEZES CAVALCANTI

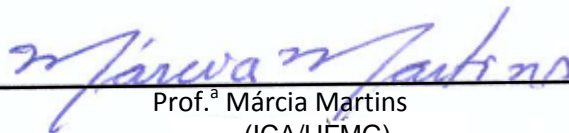
ASPECTOS MORFOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E
NUTRICIONAIS DE ACESSOS DE MANGARITO




Prof. Nelson Licínio Campos de Oliveira
(IFNMG)



Prof. Bruno Francisco Sant'Anna dos Santos
(ICA/UFMG)



Prof.ª Márcia Martins
(ICA/UFMG)



Prof. Cândido Alves da Costa
Orientador (ICA/UFMG)

Aprovada em 30 de setembro de 2011.

Montes Claros

2011

DEDICO

À minha avó, Yêda Figueiredo

À minha mãe, Karla Figueiredo

Aos meus irmãos, Pedro Henrique e Ernesto

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Universidade Federal de Minas Gerais.

Ao meu orientador, Prof. Cândido Alves da Costa, pelos ensinamentos, pela dedicação, confiança e incentivo.

Ao Prof. Ernane Ronie Martins, pelos ensinamentos, incentivo e conselhos que levarei pelo resto da vida.

À Prof.^a Neide Judite Faria de Oliveira pela contribuição ao trabalho.

Aos demais professores e funcionários do ICA/UFMG, em especial a “Seu Zé”, Pedrinho da horta, “Seu Oswaldo” e “Seu Haroldo”.

À Prof.^a Márcia Martins e aos professores Nelson e Bruno pelas correções e sugestões.

Ao grupo de pesquisa GEHNAC, em especial à Cicília, ao Antônio e ao Fábio pela colaboração nas execuções das atividades deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado, em especial à Altina, Izabel, Vinícius, Antônio e João, pela amizade e os momentos de descontração.

À minha família, em especial à minha avó Yêda, à minha mãe Karla, aos meus irmãos Pedro Henrique e Ernesto e às minhas tias Lucy e Sônia, pelo apoio, carinho e incentivo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

A CAPES/PROCAD (213/2007) pelo auxílio financeiro na pesquisa pelo mestrado sanduíche na UFRRJ.

À Coordenação do curso de Mestrado em Ciências Agrárias da UFMG.

RESUMO

Objetivou-se avaliar morfológica, agrônômica e nutricional cinco acessos de mangarito. O experimento foi conduzido na horta de pesquisa do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, em Montes Claros-MG, no período de junho de 2010 a junho de 2011. Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos consistiram em cinco acessos de mangarito, cedidos pela Universidade Federal de Viçosa-MG (Viçosa 1, Viçosa 2 e Viçosa 3), pela Universidade Federal da Grande Dourados-MS (Dourados), além do acesso local (Montes Claros). O espaçamento utilizado foi 0,5 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas. As principais características morfológicas avaliadas foram altura da planta (cm); ligação do pecíolo; formato da lâmina foliar; ângulo da nervura basal em relação à nervura central; comprimento do pecíolo (cm); coloração do pecíolo; formato e coloração da polpa dos cormos e cormelos. As principais características agrônômicas avaliadas foram produtividade total e comercial; massa fresca média de cormelos comerciais; número de cormelos comerciais por planta; produtividade de cormelos nas classes grande (≥ 30 mm), média (20-29 mm), pequena (10-19 mm) e refugo (<10 mm). Na caracterização nutricional foram analisados os teores de N convertidos em proteína, de Ca, Mg, Mn, P, Fe, Na, K, Cu, Zn, S e B em cormos e cormelos separadamente. Não houve variação entre os acessos quanto à caracterização morfológica, com exceção do acesso Dourados que apresentou estrias vermelhas na porção superior do pecíolo até a nervura mediana. O estudo revelou lâmina foliar do tipo hastada, em todos os materiais e o caule subterrâneo e suas brotações laterais foram classificadas como cormos e cormelos, por apresentarem entrenós visíveis. Os cinco acessos avaliados no presente trabalho foram identificados como *X. riedelianum* em razão das características morfológicas, com destaque para o formato e comprimento da lâmina foliar. Quanto às avaliações agrônômicas, os acessos Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 e Viçosa 2 apresentaram as melhores respostas quanto a produtividade total e a produtividade de cormelos. As maiores produções comerciais foram obtidas pelos acessos Viçosa 1, Montes Claros e Viçosa 3, em relação ao acesso Dourados. Não houve diferença estatística para a produtividade de cormos e para massa fresca e seca de cormelos comerciais. Viçosa 1 obteve maior número de cormelos comerciais por planta, não diferindo dos acessos Viçosa 2 e Viçosa 3 e superando os acessos Montes Claros e Dourados. Os cinco acessos estudados apresentaram variabilidade quanto à composição nutricional. Os teores encontrados de Ca, P, Fe e Zn mostraram-se promissores em relação às principais olerícolas amiláceas. Os cormos apresentaram níveis de fósforo, potássio e enxofre maiores que nos cormelos, em todos os acessos. O cálcio, magnésio, sódio, zinco, e manganês sobressaíram nos cormelos, em todos os acessos.

Palavras-chave: *Xanthosoma riedelianum* (Schott) Schott. Mangará. Hortaliças não convencionais. Produtividade. Segurança Alimentar e Nutricional.

ABSTRACT

This study aimed to characterize morphology, agronomic and nutritionally five accessions of tannia. The experiment was conducted in the research garden of the Institute of Agricultural Sciences, UFMG, in Montes Claros, Minas Gerais, in the period of June 2010 to June 2011. It was used the experimental design of randomized blocks with five treatments and four replications, a total of 20 plots. The treatments consisted of five accessions of tannia obtained at the Universidade Federal de Viçosa-MG (Viçosa 1, Viçosa 2 and Viçosa 3), in the Universidade Federal da Grande Dourados-MS (Dourados), besides of local access (Montes Claros). The spacing used was 0,5 m between rows and 0,5 m between plants. The main morphological characteristics evaluated were the plant height (cm); link petiole; leaf blade shape; angle of the basal rib in relation to midrib; petiole length (cm), petiole coloration; petiole sheath length (cm); shape and flesh color of the pulp of the corms and cormels. The main agronomical characteristic evaluated were total and commercial yield; average fresh mass of commercial cormelos; commercial cormels number per plant; productivity of cormels in the classes large (≥ 30 mm), medium (20-29 mm), small (10-19 mm) and reject (<10 mm). In the nutritional characterization there were analyzed the levels of N converted into protein, of Ca, Mg, Mn, P, Fe, Na, K, Cu, Zn, S and B in corms and cormels separately. There was no variation among acesses concerning the morphological characterization, with the exception of access Dourados which presented red streaks in the upper portion of the petiole to the midrib. The study revealed leaf blade of the hastada type in all the materials and underground stem and its lateral shoots were classified as corms and cormels for presenting visible internodes. The five evaluated acesses in this study were identified as *X. riedelianum* due to the agronomic characteristics, highlighting the shape and length of the leaf blade. As for agronomic evaluations, the access Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 and Viçosa 2 showed the best responses as overall productivity and the productivity of cormels. The highest commercial yields were obtained by hits Viçosa 1, Montes Claros and Viçosa 3, in relation to access Dourados. There was no statistical difference for the productivity of corms and fresh and dry weight of commercial cormels. Viçosa 1 had the highest number of commercial cormelos per plant, it did not differ of the acesses Viçosa 2 and Viçosa 3 and overcoming access to Montes Claros and Dourados. The five acesses studied showed variability for nutritional composition. The levels found in Ca, P, Fe and Zn have shown promise regarding the main starchy vegetable crops. The corms showed levels of phosphorus, potassium and sulfur in cormelos higher than in all acesses. The calcium, magnesium, sodium, zinc, and manganese excelled in the cormels in all the acesses.

Keywords: *Xanthosoma riedelianum* (Schott) Schott. Yam. Unconventional vegetables. Yield. Food and Nutrition Security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 -	Metodologia utilizada para quantificação de minerais em tecidos vegetais	30
QUADRO 2 -	Características das plantas de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para <i>Xhantosoma</i>	32
QUADRO 3 -	Características do pecíolo de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para <i>Xhantosoma</i>	33
QUADRO 4 -	Características da lâmina foliar de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para <i>Xhantosoma</i>	34
QUADRO 5 -	Características quanto à nervação de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para <i>Xhantosoma</i>	35
QUADRO 6 -	Características dos cormelos de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para <i>Xhantosoma</i>	36
FIGURA 1-	Aspecto geral da parte aérea do mangarito	37
FIGURA 2 -	Características da folha	39
FIGURA 3 -	Presença de entrenós	41
FIGURA 4 -	Cormos	42
FIGURA 5 -	Cormelos	42

LISTA DE TABELAS

1 -	Composição centesimal e valor energético, em base seca, de olerícolas amiláceas.....	25
2 -	Massa fresca média (MF) de cinco acessos de mangarito utilizados como material propagativo	28
3 -	Produtividades Total (PT), cormos (PCO), cormelos (PCE), comercial (PC), massa fresca de cormelos comerciais (MFCEC), massa seca de cormelos comerciais (MSCEC) e número de cormelos comerciais por planta (NCECP), de cinco acessos de mangarito	45
4 -	Produtividades de cormelos grandes (PCEG), cormelos médios (PCEM), cormelos pequenos (PCEP) e cormelos refugos (PCER), de cinco acessos de mangarito	48
5 -	Correlação fenotípica de cinco acessos de mangarito	49
6 -	Composição de proteína e minerais de cinco acessos de mangarito	53
7 -	Composição mineral média de cinco acessos de mangarito e de outras olerícolas amiláceas	54
8 -	Resumo da Análise de Variância da produtividade total (PT), produtividade de cormos (PCO), cormelos (PCE), comercial (PC), massa fresca de cormelos comerciais (MFCEC), massa seca de cormelos comerciais (MSCEC), número de cormelos comerciais por planta (NCECP), de cinco acessos de mangarito	64
9 -	Resumo da Análise de Variância da produtividade de cormelos grandes (PCEG), cormelos médios (PCEM), cormelos pequenos (PCEP) e cormelos refugos (PCER), de cinco acessos de mangarito	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBPGRI – International Board For Plant Genetic Resources

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação

SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimento.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Origem e distribuição	13
2.2	Classificação taxonômica	14
2.3	Descrição botânica e variabilidade	16
2.4	Aspectos agronômicos	20
2.5	Aspectos nutricionais	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	Aspectos morfológicos	31
4.1.1	Parte aérea	37
4.1.2	Parte subterrânea	40
4.1.3	Brotação	43
4.1.4	Doenças e pragas	43
4.2	Aspectos agronômicos	44
4.3	Aspectos nutricionais	52
5	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	60
	ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

As olerícolas são plantas cada vez mais consideradas na estratégia de alimentação da população brasileira, pois são importantes fontes de vitaminas, sais minerais e fibras, além de adicionar aroma, cor e textura, que melhoram e enriquecem a dieta de pessoas de todas as camadas sociais (LIMA, 2005).

Existe uma ampla diversidade de recursos genéticos de olerícolas, porém a maioria não está inserida no contexto comercial de produção e comercialização. São hortaliças folhosas, de frutos, raízes e tubérculos, cultivadas por agricultores tradicionais, em plantios de subsistência, comercializadas sazonalmente em feiras e mercados locais, e que tiveram o consumo e cultivo diminuído em razão das mudanças nos padrões alimentares. Essas espécies são denominadas hortaliças não convencionais (BRASIL, 2010).

O mangarito (*Xanthosoma* spp. Araceae) é um importante representante desse grupo. Também conhecido como mangará, é uma amilácea pertencente à família Araceae, a mesma família da taioba e do taro. Trata-se de uma planta herbácea, perene, que apresenta o caule principal subterrâneo de onde partem brotações laterais e as folhas (COSTA *et al.*, 2008). Embora seja nativo do sudeste brasileiro (GONÇALVES, 2011), tendo sido muito utilizado no passado, o mangarito encontra-se em fase regressiva tendendo ao desaparecimento (VASCONCELLOS, 1972; BRASIL, 2010).

Nessa espécie consomem-se o caule subterrâneo e, secundariamente, as folhas. Segundo Cereda (2002), o caule é um alimento altamente energético, com teores expressivos de cálcio, ferro e fósforo, superior ao de muitas amiláceas, incluindo a batata. As brotações laterais são preferidas pelos consumidores por serem mais tenras e de rápido cozimento, enquanto que o caule principal normalmente alcança baixos preços em virtude da consistência e do aspecto visual pouco atraente (VASCONCELLOS, 1972).

Destaca-se como uma olerícola promissora para o cultivo na agricultura familiar, em razão de sua rusticidade e, conseqüentemente, da baixa

incidência de pragas e doenças, proporcionando reduzido custo de implantação e boa adaptação ao cultivo agroecológico (SANTOS, 2005).

Tal como ocorre com as demais hortaliças não convencionais, os investimentos e estudos com o mangarito são incipientes, demandando informações que promovam o aumento da produtividade e qualidade comercial dessa espécie, tornando-o fonte opcional de renda para os agricultores e ampliando a diversidade de produtos para os consumidores (MONTEIRO; PERESSIN, 1997).

A variabilidade existente entre os diferentes acessos, ainda cultivados em algumas regiões do país, não foi inteiramente explorada. Embora a irregularidade de florescimento e a anormalidade de estruturas florais dificultem o melhoramento dessa espécie, a determinação da capacidade produtiva e nutricional de diferentes acessos poderá contribuir para a identificação de genótipos superiores.

Portanto, no presente trabalho, objetivou-se avaliar a variabilidade entre cinco acessos por meio de caracterização morfológica, agrônômica e nutricional, em cultivo experimental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e distribuição

A família Araceae inclui cerca de 3.000 espécies, distribuídas em 100 gêneros, caracterizada por apresentar plantas de distribuição cosmopolita com diversos usos. Na ornamentação, tais espécies são largamente utilizadas, em razão, principalmente, da folhagem ou pelas brácteas vistosas, destacando-se os antúrios (*Anthurium andraeanum*), o copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*), o lírio da paz (*Spathiphyllum* spp.) (SOUZA; LORENZI, 2008). Outras são cultivadas como alimento por apresentarem sistemas subterrâneos que acumulam amido, ou por suas folhas, consumidas de modo semelhante à couve, destacando-se a taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), o taro (*Colocasia esculenta*) e o mangarito (*Xanthosoma* spp.) (LEÓN, 2000).

O gênero *Xanthosoma* é um importante representante dessa família, por apresentar elevado valor nutricional e econômico (ABRAMO, 1990; PAIVA, 1997; SANTOS, 2005), acreditando-se que seu cultivo seja muito antigo no novo mundo (LEÓN, 2000). Visto que não há consenso entre os autores, quanto à sua origem, é provável que tenha ocorrido na região que se estende da América Central à América do Sul (LEÓN, 2000; SANTOS, 2005; COSTA *et al.*, 2008; BRASIL, 2010). As principais espécies são a taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) e o mangarito (*Xanthosoma* spp.).

Segundo Vasconcelos (1972) e Santos (2005), o mangarito fazia parte da base alimentar de povos indígenas, passando a ser cultivado pelos primeiros colonizadores do Brasil. Desde então, tem sido produzido por agricultores tradicionais em várias regiões do país em cultivos de subsistência. Há registros de ocorrência dessa espécie nos estados do Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (CORRÊA; PENA 1978; SANTOS, 2005; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2008; BRASIL, 2010).

2.2 Classificação taxonômica

O mangarito é uma monocotiledônea do gênero *Xanthosoma*, ordem Arales e família Araceae, cujo nome científico tem suscitado divergência entre pesquisadores por várias décadas (LEÓN, 2000).

No Brasil, mangarito, mangará, mangará-mirim, taioba, taioba de dedo ou taioba de cabeça são nomes populares dados a várias espécies do gênero *Xanthosoma* (VASCONCELLOS, 1972; ABRAMO, 1990). Em outros países, recebem várias denominações, como “yautia”, “malanga”, “tanya” nas Antilhas; “tiquisque”, “macal” na Mesoamérica; “ocumo” na Venezuela; “cocayam” na África tropical, além das denominações para as variedades (LEÓN, 2000).

Embora um grande número de plantas de *Xanthosoma* seja cultivada e mantida por milhares de pessoas ao redor do planeta, houve uma negligência quanto aos estudos para identificar as espécies desse gênero e as qualidades que as distinguem não estão bem definidas. Tal fato foi destacado por alguns autores (VASCONCELLOS, 1972; LÉON, 2000; GONÇALVES, 2011).

Dessa forma, o número de espécies, bem como suas características, é bastante controverso. Segundo León (2000), são conhecidos pelo menos 70 clones de *Xanthosoma* cultivados. Tais clones têm sido denominados por seis possíveis espécies: *X. antrovirens*, *X. caracu*, *X. nigrum* (*X. violaceum*), *X. poeppigii* (*X. mafaffa*), *X. sagittifolium*, *X. undipes* (*X. jaquinii*). Abramo (1990), também, menciona seis espécies, contudo *X. antrovirens* não é citada aparecendo *X. maximiliani* no lugar. De acordo com o mesmo autor, *X. sagittifolium*, *X. jacquini* e *X. maximiliani* são plantas arborescentes, enquanto *X. violaceum*, *X. caracu* e *X. mafaffa* apresentam caule subterrâneo.

Segundo Gonçalves (2011), são inúmeras as razões para a confusão em torno da taxonomia do gênero *Xanthosoma*, sendo as mais importantes as seguintes: (1) Espécies pobremente preservadas em herbários; 2. Muitas espécies foram descritas baseadas em desenhos ruins ou incompletos; 3. Plasticidade fenotípica é quase uma regra no gênero; 4. Muitas espécies

foram primitivamente selecionadas por povos nativos antes dos europeus iniciarem os estudos, portanto, muitas variedades já tinham sido desenvolvidas. Além disso, detalhes que raramente ficam registrados nas exsicatas parecem ser importantes para a taxonomia do gênero, como coloração de diferentes partes da planta, hábito de crescimento.

No Brasil, desde a década de 70, já se investigavam as controvertidas referências taxonômicas e descritivas dada à espécie denominada popularmente como mangará ou mangarito. Vasconcellos (1972) classificou-o como *X. maffafa* Schott considerando as referências de Hoehne (1937). Todavia, segundo Corrêa e Pena (1978), mangarito é o nome popular dado a duas espécies da família Aráceas, sendo *X. riedeliaum* Schott e *X. sagittifolium* (L.) Schott. Conforme esses autores, a primeira espécie apresenta o caule tuberoso e a segunda possui um caule crasso, ereto, também, conhecida como mangará ou taioba.

Publicações recentes deram continuidade a esse impasse. Vários trabalhos de caráter agrônômico têm usado a classificação *X. maffafa* (HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2005; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2008). Franco (2008) cita como mangarito uma espécie classificada como *X. sagittifolium*. Contudo, Santos (2005), estudando as aráceas comestíveis cultivadas no litoral norte catarinense, definiu como *X.riedelianum* a espécie conhecida como mangarito branco, considerando a identificação realizada por especialista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Há, ainda, alguns autores (PAIVA, 1997; LEÓN, 2000) que, para evitar esse impasse, preferem usar o nome do gênero, persistindo a confusão.

Contudo, uma pesquisa recente inicia a elucidação quanto às espécies desse gênero, entre elas o mangarito. Gonçalves (2011) caracterizou, morfologicamente, 14 espécies de *Xanthosoma* comumente cultivadas sendo quatro novas, são elas *X. appendiculatum*, *X. atrovirens*, *X. aureum*, *X. blandum*, *X. brasiliense*, *X. maffafa*, *X. maffafa "lineolatum"*, *X. monstrosusum*, *X. panduriforme*, *X. riedelianum*, *X. robustum*, *X. sagittifolium*, *X. taioba*, *X. violaceum*. O referido trabalho servirá de referência para identificar a espécie da planta, objeto do presente estudo, conhecida como mangarito.

2.3 Descrição botânica e variabilidade

Como anteriormente mencionado, mangarito é o nome popular dado a pelo menos três espécies da família Araceae. São elas *X. riedelianum*, *X. sagittifolium* e *X. mafaffa* (HOEHNE, 1937; CORRÊA; PENA, 1978). Este fato tem resultado em contestáveis classificações. Entretanto, uma análise comparativa entre a descrição botânica dessas espécies poderá nortear a correta definição taxonômica dos acessos em estudo no presente trabalho.

Conforme Corrêa e Pena (1978), quanto à descrição foliar, *X. riedelianum* caracteriza-se por apresentar pecíolos lisos, com 25 cm de comprimento, provido de bainha até a sua metade. O limbo é descrito como sagitado-panduriforme, com 15 cm de comprimento. O lobo superior é classificado como ovado, constrito na parte inferior, de ápice acuminado, com 10 a 12 cm de comprimento e 8-9 cm de largura, na porção mais larga, com 5 a 6 nervuras laterais de cada lado, ascendentes, reunidas em nervura coletiva arqueada afastada da margem. Os lobos basais são classificados como oblongos, obtusos, desiguais, com quatro cm de comprimento e 2,5 cm de largura, com as nervuras principais formando sinus desnudo.

Tal descrição aproxima-se da apresentada por Gonçalves (2011), segundo a qual essa espécie apresenta 2-4 folhas por planta, pecíolos verdes de 20-60 cm de comprimento, bainha envolvente com metade do comprimento do pecíolo. Lâmina foliar do tipo panduriforme a sub-hastada com 16-23 cm de comprimento e 9-13 cm de largura, usualmente com inclinação ascendente de 45°, ligeiramente oblíqua. Coloração verde médio na face adaxial e verde pálido na face abaxial. 3-5 pares de nervuras laterais, que se elevam a um ângulo de 50-60°. Os lobos posteriores apresentam-se elípticos, oblíquo, com ápice obtuso a arredondado.

X. sagittifolium é descrito de forma semelhante por Corrêa e Pena (1978) e Gonçalves (2011). Os primeiros definem que a espécie apresenta pecíolo com cerca de 1 m de comprimento, verde. O limbo é classificado como oval-sagitado, com 40-50 cm de comprimento, com um pouco menos de largura. O lobo superior é classificado como semi-oval, apiculado acuminado, duas vezes mais longo que os basais. As nervuras laterais

primárias no lobo superior, cerca de oito, são reunidas em nervura coletiva um pouco afastada da margem. O segundo autor (GONÇALVES, 2011) descreve a espécie como plantas vigorosas que podem medir até 2 m de altura. Apresentam 4-7 folhas por planta. Pecíolos com 80-160 cm de comprimento, verde, provido de bainha maior que a metade do seu comprimento. Lâmina foliar com 60-97 cm de comprimento e 30-44 cm de largura, subhastada nas plantas jovens e sagitada a ovada nas plantas maduras. Coloração verde escura na face adaxial e verde pálido na face abaxial. 5-8 pares de nervuras laterais, com inclinação ascendente de 45-80°, mais clara na face adaxial, ápice acuminado. Lobos basais de ápice agudo. Corrêa e Pena (1978) e Gonçalves (2011) descrevem que as nervuras principais basais não formam sinus desnudo, diferenciando do observado para *X. riedelianum*.

X. mafaffa são plantas vigorosas que podem medir até 1,7 m de altura. Apresentam de 5 a 6 folhas por planta. Pecíolos com 104-130 cm, verdes, ocasionalmente vermelhos na base, providos de bainha acima de ¼ do seu comprimento. Lâmina foliar com 44-85 cm de comprimento e 31-50 cm de largura, triangular a subcordada em indivíduos jovens, cordada a sagitada ou subhastada em plantas maduras. Coloração verde escura na face adaxial e verde médio na face abaxial, margens avermelhadas ou arroxeadas. 7-9 pares de nervuras laterais, inclinação crescente em 50-70°, descolorida na face adaxial, ápice acuminado. Nervuras basais formam sinus desnudo de 1-3 cm, lobos basais de ápice agudo a acuminado (GONÇALVES, 2011).

As inflorescências são axilares e do tipo espádice. *X. riedelianum* apresenta pedúnculo verde-pálido, quase igual ao pecíolo. A espata albo esverdeada, com tubo ovoide, constricto no ápice com 5 cm de comprimento, lâmina oblongo lanceolada, aguda com 7-8 cm de comprimento e 2 cm de largura; espádice estipado, albo, muito menor que a espata, a inflorescência feminina com 3 cm, a parte dos estaminódios com 3,5-4 cm de comprimento e a inflorescência masculina mais curta (CORRÊA; PENA, 1978).

Segundo Gonçalves (2011), *X. riedelianum* apresenta inflorescência solitária, pedúnculo medindo 10-15 cm de comprimento. Espata com 12-15

cm de comprimento, tubo 3-4 cm, esverdeado por dentro e branco por fora, lâmina com 9-11 cm, verde claro em ambas as superfícies. Detalhes da espádice não foram observados.

Em *X. sagittifolium*, o pedúnculo mede cerca de 20 cm de comprimento e 1 cm de espessura; tubo da espata oblongo-ovoide, esverdeado, com 6-7 cm de comprimento e 3,5-4 cm de largura; lâmina albo-esverdeada, acuminada, com 15 cm de comprimento e 5-6 cm de largura; espádice menor que a espata, com a porção feminina com 3 cm, a estéril com 3-4 cm e a masculina com 5-6 cm de comprimento, ovoide; ovário ovoide, albo, corado por estigma amarelo; estaminoides inferiores levemente clavados, albos com 4-5 cm de comprimento e 1 mm de espessura, os superiores mais curtos, comprimidos; estames reunidos em sinândrio truncado-obpiramidal com vértice de 1,5 mm de diâmetro (CORRÊA; PENA, 1978).

Segundo Gonçalves (2011), *X. sagittifolium* apresentam 1-3 inflorescências por axila, verde claro por fora, verde esbranquiçado por dentro, lâmina com 15-16 cm de comprimento e 5-6,5 cm de largura. Espádice 17-25 cm de comprimento, porção fértil feminina 9,5-13 cm de comprimento e 1,3-2,2 cm de largura, afinando no ápice, porção estéril masculina com 3-5 cm de comprimento e 1,7-2,5 cm de largura, branco, levemente dimórfico, porção feminina conoidal, 4,6 cm de comprimento e 1,5-2,0 cm de largura, amarelo pálido.

X. maffafa apresenta 1-5 inflorescências por axila, pedúnculo 30-85 cm de comprimento e 1-1,8 cm de largura. Espata 27-38 cm de comprimento, tubo 8-9,5 cm de comprimento e 4-6 cm de largura, avermelhado ou rosa esverdeado por fora, lâmina 17-22 cm de comprimento, amarelo esverdeado nos dois lados, margens ocasionalmente avermelhada, espádice 22-30 cm de comprimento, porção masculina fértil branca 13-16 cm de comprimento e 1,2-2,5 cm de largura, obtuso a truncado no ápice, porção masculina estéril 6-7 cm de comprimento e 1,0-2, 3 cm de largura, rosa, moderadamente dimórfico, porção feminina conoidal, 6-8 cm de comprimento e 1,5-1,8 cm de largura, amarelo (GONÇALVES, 2011).

Finalmente, quanto ao tipo de caule, as espécies estudadas apresentam estruturas semelhantes, diferenciando-se, principalmente, quanto

às dimensões, como descrito por Gonçalves (2011). *X. riedelianum* apresenta caule subterrâneo (cormo) subglobuloso, com 2-4 cm de comprimento e 2-3,5 cm de largura, coberto por uma fibra delgada, formando brotações laterais (cormelos) ocasionalmente globulosas. *X. sagittifolium* apresenta caule subterrâneo em plantas jovens, eretos, cilíndricos com 7-9 cm de diâmetro, densamente coberto por uma fibra marrom. Produz brotações cilíndricas na base e globulosas no ápice. *X. mafaffa* apresenta caule subterrâneo ou ocasionalmente aéreo e prostrado, rizomatoso, cilíndrico, até 15 cm de diâmetro, ocasionalmente medindo 10 cm de comprimento. Densamente coberto com fibra marrom, produzindo brotações espaçadas. Diferindo do presente autor, Corrêa e Pena (1978) descreve *X. sagittifolium* como espécie que apresenta caule aéreo com cerca de 1 m de altura.

O caule subterrâneo e suas brotações laterais recebem várias denominações. O primeiro é classificado como cormo, rizoma-mãe ou tubérculo-principal. O segundo como cormelo, rizoma-filho ou tubérculo-secundário (VASCONCELLOS, 1972; MONTEIRO; PERESSIN, 1997; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2005; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2008). Contudo, essas estruturas são bastante distintas morfológicamente (GONÇALVES; LORENZI, 2007), sendo necessário definir a melhor classificação.

Além da descrição botânica, os estudos de Corrêa e Pena (1978) e Gonçalves (2011) apresentam informações sobre o local de ocorrência das espécies e suas formas de uso. Desse modo, *X. riedelianum* são encontrados no sudeste do Brasil (RJ, SP, MG), enquanto *X. sagittifolium* e *X. mafaffa* são naturais da América Central. Os mencionados autores salientam a utilização do caule subterrâneo de *X. riedelianum* como alimento muito apreciado pelo sabor peculiar e, conforme Corrêa e Pena (1978), também, são consumidos os tubérculos das variedades conhecidas como mangarito roxo e mangarito branco de *X. sagittifolium*.

A grande variabilidade genética existente entre as espécies do gênero *Xanthosoma* é descrita por diversos autores. Contudo, por se tratar de espécies pouco cultivadas, os clones não estão identificados, sendo reconhecidos pela cor e forma das folhas e do caule subterrâneo (ABRAMO,

1990; PAIVA, 1997; SANTOS, 2005). No caso do mangarito, tal variabilidade, também, é conhecida. Os clones se diferenciam quanto à coloração interna dos rizomas que pode ser branca, amarela ou arroxeadada, constituindo uma fonte de germoplasma, ainda, não pesquisada (BRASIL, 2010).

2.4 Aspectos agronômicos

O mangarito, assim como outras espécies do gênero *Xanthosoma*, é exigente em umidade e temperatura elevadas durante todo o ciclo. Portanto, em regiões tropicais, o cultivo pode ser realizado o ano inteiro, enquanto em regiões subtropicais, é restrito à época mais quente do ano. No Brasil Central, é plantado normalmente, em setembro-outubro, no início do período chuvoso (BRASIL, 2010).

Monteiro e Peressin (1997) observaram que o mangarito desenvolve-se bem em solos profundos, bem drenados, não compactos e com bom teor de matéria orgânica. Segundo esses autores, o plantio em solos arenosos pode impedir a brotação, em razão da sua baixa capacidade de retenção de umidade e do rápido aquecimento, levando à desidratação e apodrecimento dos cormos, caso não haja irrigação. Paiva (1997) recomenda que, em áreas cujo solo permanece sempre com umidade elevada, o cultivo deve ser efetuado em leiras ou em canteiros elevados.

Em relação ao espaçamento, Brasil (2010) sugere que seja de 30 a 50 cm entre linhas e de 20 a 30 cm entre plantas. Segundo o mesmo autor, é comum o uso de linhas duplas, distantes 50 cm entre si com 80 a 100 cm entre linhas. Contudo, os estudos relacionados à avaliação do efeito do espaçamento sobre a produção do mangarito têm apresentado resultados contrastantes, embora devam ser levadas em conta, as condições edafoclimáticas sob as quais os experimentos foram desenvolvidos. Desse modo, Herédia Zárate *et al.* (2005) observaram que o maior espaçamento avaliado (50 x 20 cm) destacou-se entre os demais estudados, por apresentar maior produção de cormelos do tipo grande (massa fresca média de 9,9 g). Contudo, Vasconcellos (1972) concluiu que o menor espaçamento avaliado (18 x 10 cm) destacou-se entre os demais, por apresentar maior

produção de cormelos comerciais (massa fresca média entre 2,48 a 15,45 g) e de cormelos tipo extra (massa fresca média entre 4,61 a 15,45 g), além de ter controlado a deformação dos cormos, reduzindo seu tamanho.

A propagação é feita por meio do cormo ou dos cormelos (PAIVA, 1997). Entretanto, segundo Monteiro e Peressin (1997), os propágulos maiores, com maior reserva nutritiva e umidade, determinam maiores produções. Vasconcellos (1972), estudando a influência do tamanho da muda sobre a produção do mangarito, obteve melhores resultados quando utilizou propágulos do tipo cormo com cerca de 40,5 g em comparação com cormos de 13,5 ou cormelos de 4,5 e 1,5 g. Outros trabalhos confirmaram essa hipótese (MONTEIRO; PERESSIN, 1997; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006).

O ciclo varia de nove a doze meses. A colheita do caule subterrâneo pode ser efetuada a partir de 270, dias após o plantio, dependendo do clone. As plantas, ao concluírem o ciclo, normalmente apresentam as folhas amareladas ou com novas brotações. Os rizomas devem ser destacados da planta, lavados e arrumados em camadas e postos para secar em local sombreado e arejado. Depois de secos, as raízes remanescentes devem ser removidas (PAIVA, 1997).

Vasconcellos (1972) recomenda a separação e comercialização exclusiva dos cormelos, uma vez que são preferidos pelos consumidores por serem mais tenros e de rápido cozimento. Segundo o mesmo autor, a prática da comercialização do caule subterrâneo inteiro deve ser evitada por depreciar o produto, desestimulando a venda.

Vasconcellos (1972) sugeriu, ainda, em trabalhos experimentais, a classificação dos cormelos por tamanho, por meio de peneiras. O objetivo relaciona-se à dificuldade de análise e descrição dos resultados de produção visto o grande número e a variedade de formas de cormelos produzidos. Vários autores deram continuidade aos sistemas de classificação, baseando-se no diâmetro ou na massa fresca, além da separação em tipos comerciais ou refugos (não comerciais), ou seja, cormelos de maior e menor dimensão, respectivamente (MONTEIRO; PERESSIN, 1997; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2005; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006). Alguns trabalhos classificam os cormos como produtos comerciais (HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2005;

HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006), embora seja normalmente utilizado como material propagativo.

Como já mencionado, a produção do mangarito é medida em produção total, de cormos, de cormelos, comercial e de refugo. Herédia Zárate *et al.* (2006) registraram produção total, de cormos e de cormelos de 11,48; 2,10 e 9,38 t ha⁻¹, respectivamente. Monteiro e Peressin (1997) encontraram produção de corno, cormelo, comercial, refugo de 5,8; 19,76; 15,46 t ha⁻¹ e 30,76%, respectivamente. Como não há produção em larga escala, não se encontram dados nacionais. Contudo, segundo Brasil (2010), a produção total média é de 10 t ha⁻¹.

2.5 Aspectos nutricionais

O acesso à alimentação adequada, suficiente e segura é direito humano universal e está previsto no conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), atualmente adotado nesse país (BRASIL, 2008).

Segundo Brasil (2008), SAN “é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis”.

Embora seja dever dos estados promoverem e garantirem o direito à alimentação adequada, milhares de pessoas, ao redor do mundo, vivem sob completa “insegurança alimentar”. Entre os fatores relacionados a essa questão, destaca-se a redução progressiva do número de espécies responsáveis pelo abastecimento alimentar mundial. De cerca de 7.000 culturas já utilizadas pelo homem, atualmente, em torno de 150 são negociadas em uma significativa escala global e, destas três (milho, trigo, arroz) atendem a 60% da demanda mundial por calorias. Isso implica que a segurança alimentar é dependente de poucas espécies vegetais, intensamente vulneráveis tanto a pragas ou doenças, bem como a questões globais, como mudanças climáticas e crises econômicas (FAO, 2005).

Esse processo de simplificação da agricultura, em que algumas espécies são favorecidas em detrimento de outras, está estreitamente relacionado à globalização e à mudança no padrão alimentar, que ocasionou a diminuição do consumo de alimentos regionais verificando sua substituição por alimentos de maior apelo comercial (PADULOSI; HOESCHLE-ZELEDON 2004).

Entre as espécies negligenciadas nesse processo, citam-se as hortaliças não convencionais. Esse grupo compreende as olerícolas regionais que, embora tenham sido amplamente cultivadas no passado, em plantios de subsistência, passaram a ter expressão econômica e social reduzida, perdendo mercado para outras hortaliças. De modo geral, ainda são cultivadas por agricultores tradicionais para o consumo familiar e comercializadas sazonalmente em feiras e mercados locais. Apresentam potencial agrônômico, em razão da rusticidade, sendo em geral pouco afetadas por pragas e doenças, adequando facilmente a cultivos de base agroecológica. Além disso, destacam-se pelas propriedades nutricionais, comparáveis às hortaliças convencionais, podendo desempenhar um importante papel na segurança alimentar, ampliando, estrategicamente, a diversidade de fontes de alimento (BRASIL, 2010). No entanto, por terem sido negligenciadas também pela pesquisa, o potencial de tais culturas, especialmente o nutricional, é inédito ou pouco conhecido.

Segundo o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA/UNICAMP, 2006), a determinação da composição dos alimentos é fundamental para se alcançar a segurança alimentar, por promover a educação nutricional, o controle da qualidade dos alimentos e a avaliação da ingestão de nutrientes por indivíduos ou populações. Com relação às espécies locais, esses estudos são ainda mais importantes, conduzindo ao resgate de práticas alimentares regionais, importante na promoção da saúde e da qualidade de vida (BRASIL, 2008).

O mangarito é uma hortaliça não convencional promissora para o cultivo e consumo. Embora pouco conhecido e pesquisado, verifica-se que o caule subterrâneo apresenta importantes qualidades nutricionais. Segundo Cereda (2002), o mangarito pertence ao grupo das amiláceas, sendo

considerada uma das espécies mais energéticas, atrás somente da mandioca e da batata baroa. Além disso, apresenta teores superiores de cálcio, ferro e fósforo conforme observado na TAB. 1.

Silva *et al.* (2005), estudando a composição bromatológica do mangarito cultivado em Dourados-MS, sem diferenciar cormos e cormelos, encontraram os seguintes teores de umidade (82,97%), matéria seca (17,03%), cinzas (7,70%), proteína (17,95%), fibra bruta (7,15%), fibra em detergente neutro – FDN (45,73%) e fibra em detergente ácido – FDA (14,45%), em base seca. O teor de proteína foi superior ao observado por Cereda (2002).

Ávila (2011), estudando a composição exclusivamente de cormelos, encontrou os seguintes resultados: calorias (100,56 kcal.100g⁻¹), umidade (73,51%), cinzas (5,54%), fibra bruta (4,29%), proteína (3,20%), lipídeos (1,43%), em base seca. Os valores de calorias e proteínas foram semelhantes aos obtidos por Cereda (2002).

Segundo Vasconcellos (1972), nessa espécie consome-se o caule subterrâneo tuberoso e os cormelos são preferidos em detrimento dos cormos, por serem mais tenros e de rápido cozimento. Gassi *et al.* (2009), avaliando a composição bromatológica da folha e caule subterrâneo do mangarito, em função do espaçamento e de doses de cama de frango semidecomposta, observaram maior teor de fibra bruta, FDN e FDA nos cormos (23,90; 47,70 e 17,04%, respectivamente), quando comparado aos cormelos (11,90; 43,92 e 11,06%, respectivamente). Os teores de proteína, contudo, foram semelhantes.

Além do caule subterrâneo, as folhas podem ser consumidas em substituição ao espinafre e à couve. Tal uso, embora desconhecido pela maioria da população, apresenta alto potencial de fornecimento de minerais. Gassi *et al.* (2009) obtiveram maior teor de proteína e fibra nas folhas (9,63; 33,06%, respectivamente), quando comparado aos cormos (9,36; 23,09%, respectivamente) e cormelos (9,18; 11,90%, respectivamente).

TABELA 1

Composição centesimal e valor energético, em base seca, de olerícolas amiláceas

Amiláceas (base seca)	Calorias (kcal100g ⁻¹)	Proteínas (g100g ⁻¹)	Niacina (mg100g ⁻¹)	Cálcio (mg100g ⁻¹)	Fósforo (mg100g ⁻¹)	Ferro (mg100g ⁻¹)
Batata	78,5	1,8	1,0	9,0	69,0	1,00
Batata-baroa	125,0	1,5	-	45,0	110,0	0,50
Batata-doce	89,0	1,9	0,3	34,0	52,0	1,00
Inhame	67,0	1,5	1,1	25,0	50,0	4,00
Mandioca	142,0	2,0	2,2	43,0	140,0	0,50
Mangarito*	107,2	3,0	6,4	114,0	398,0	3,02
Taro	70,0	1,3	2,2	18,0	96,0	0,50

Legenda: - sem informação; * não distingue cormos e cormelos.

Fonte: Adaptada de Cereda, (2002).

Além do aspecto nutricional, o mangarito é, ainda, considerado uma espécie rústica, em função da baixa incidência de pragas e doenças. Kitler (1857) citado por Santos (2005) relata que agricultores do litoral norte catarinense passaram a cultivar o mangarito após sucessivos insucessos na produção da batata (*Solanum tuberosum*). Desse modo, o mangarito tornou-se um dos principais alimentos cultivados naquela região, pelo bom rendimento e pela facilidade de cultivo. Portanto, apresenta um papel importante na segurança alimentar com potencial econômico aos pequenos produtores se houver expansão do mercado.

Todavia, esta espécie está vulnerável à extinção, correndo o risco de desaparecer (BRASIL, 2010). Nesse sentido, estudos e incentivos, principalmente quanto à caracterização morfo-agronômica e nutricional de acessos de mangarito, poderão contribuir para a preservação e uso dos genótipos, bem como promover o aumento da produtividade e a qualidade comercial, tornando nova opção de plantio e renda para o pequeno agricultor e ampliando o leque de produtos disponíveis para o consumidor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Horta Experimental do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, Montes Claros – MG, no período de 10/06/2010 a 03/06/2011. O município de Montes Claros situa-se a 16° 41' de latitude sul e 43° 50' de longitude oeste, na altitude de 646,29 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, considerado tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, cuja análise apresentou os seguintes resultados na camada de 0-20cm: pH (H₂O)=6,1; H+Al=4,04, Ca²⁺=4,50 e Mg²⁺=2,20 cmol_c.dm⁻³; K⁺=355 e P/Mehlich = 2,93 mg.kg⁻¹; areia grossa= 10,40, areia fina= 13,60, silte= 36,0, argila=40 dag.kg⁻¹.

Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos consistiram em cinco acessos de mangarito, cedidos pela Universidade Federal de Viçosa-MG (Viçosa 1, Viçosa 2 e Viçosa 3), da Universidade Federal da Grande Dourados-MS (Dourados), além do acesso local (Montes Claros).

As parcelas com área total de 5,0 m² (2,0m de largura por 2,5m de comprimento) comportaram 20 plantas de mangarito, dispostas em quatro linhas de plantio, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 0,5 m entre fileiras.

O preparo do solo consistiu em aração e gradagem, sem formação de canteiros. Para o plantio do mangarito foram abertos sulcos de 0,05 m de largura x 0,05 m de profundidade. O material propagativo consistiu de cormelos com massa fresca média, de cada acesso, apresentada na TAB. 2.

Realizou-se adubação de plantio, com esterco bovino curtido (24 t ha⁻¹). As irrigações foram feitas por microaspersão, com turno de rega a cada dois dias. O controle de plantas espontâneas foi realizado com auxílio de enxada nas entrelinhas e com arranquio manual dentro das linhas.

TABELA 2

Massa fresca média (MF) de cinco acessos de mangarito utilizados como material propagativo

Acesso	MF (g)
Montes Claros	39,4
Dourados	25,2
Viçosa 1	17,8
Viçosa 2	15,4
Viçosa 3	5,1

Fonte: Da autora.

A caracterização morfológica foi realizada com base nos descritores para *Xanthosoma*, *Descriptors for Xanthosoma* (IBPGR, 1989), a partir do sétimo mês, após o plantio. Os principais caracteres avaliados foram: hábito de crescimento, altura da planta (cm), ligação do pecíolo, orientação da lâmina foliar, formato da lâmina foliar, relação comprimento/largura da lâmina foliar, coloração da margem da folha, ângulo da nervura basal em relação à nervura central, número e posição da nervura coletiva, comprimento do pecíolo (cm), coloração do pecíolo, comprimento da bainha do pecíolo (cm), formato e coloração da polpa de cormos e cormelos. Os parâmetros fenológicos avaliados foram: dias para brotação, florescimento e período de colheita. Avaliou-se, também, a incidência de pragas e doenças.

A colheita foi realizada aos 363 dias, após o plantio, quando as plantas apresentavam 90% da parte aérea com sintomas de senescência. Os cormos e cormelos foram separados, classificados, contados e pesados. A classificação foi realizada com base no menor diâmetro, por meio de peneiras de malha quadrada com 30, 20 e 10 mm de lado, conforme metodologia adaptada de Vasconcellos (1972). Apenas os cormelos foram separados nas classes grande (≥ 30 mm), média (20-29 mm), pequena (10-19 mm) e refugo (<10 mm). Considerou-se como comercial os cormelos das classes grande,

média e pequena. A produção total consistiu no somatório das produções de cormos e de cormelos em todas as classes.

As características agronômicas avaliadas foram produtividade total, produtividade de cormos, produtividade de cormelos e produtividade comercial, massa fresca e seca de cormelos comerciais, número de cormelos comerciais por planta e a produtividade de cormelos nas classes (com base no menor diâmetro) grande, média, pequena e refugo.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da UFV) e, às médias, aplicado o teste de Duncan a 5% de probabilidade. O dado de número de cormelos comerciais por planta foi transformados em raiz quadrada de $(x+1)$, para realização das análises. Correlações de Pearson foram realizadas entre as características agronômicas.

Para a análise nutricional, cormos e cormelos de cada acesso foram separados, descascados e lavados em água corrente. Após secagem em estufa a 75 °C, até peso constante, as amostras foram trituradas em moinho de facas e identificadas e enviadas para análise de proteína e minerais, realizada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais -EPAMIG – Centro Tecnológico do Norte de Minas, de acordo com metodologia de rotina descrita em Tedesco e Gianello (2004). Essa metodologia, resumidamente compilada no Quadro 1, é idêntica à utilizada para as análises dos minerais contemplados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA/UNICAMP, 2006).

Os resultados das análises foram expressos com base em material seco a 75 °C. Para comparar os teores minerais dos cinco acessos com outras olerícolas amiláceas, adotaram-se os dados da TACO (NEPA/UNICAMP, 2006). Essa referência na apresentação e discussão dos resultados foi referida simplesmente como TACO.

QUADRO 1

Metodologia utilizada para quantificação de minerais em tecidos vegetais

Determinações	Metodologia
Nitrogênio - %	Kjeldahl
Fósforo total - %	digestão úmida nítrica perclórica
Potássio total - %	digestão úmida nítrica perclórica
Cálcio total - %	digestão úmida nítrica perclórica
Magnésio total - %	digestão úmida nítrica perclórica
Enxofre total - %	digestão úmida nítrica perclórica
Cobre total – mg.kg ⁻¹	digestão úmida nítrica perclórica
Zinco total – mg.kg ⁻¹	digestão úmida nítrica perclórica
Ferro total – mg.kg ⁻¹	digestão úmida nítrica perclórica
Manganês total – mg.kg ⁻¹	digestão úmida nítrica perclórica
Sódio total – mg.kg ⁻¹	digestão úmida nítrica perclórica
Boro total – mg.kg ⁻¹	digestão seca/espec. abs. Mol

Fonte: Tedesco e Gianello (2004).

Para padronizar as comparações, tanto os dados do presente estudo quanto da referência utilizada na comparação são convertidos nas unidades mais adequadas para cada caso. Contudo, sempre no início da discussão, a unidade utilizada naquele parágrafo é citada. Os procedimentos efetuados para conversões foram os seguintes: 1) para converter % para mg.100 g⁻¹ multiplicaram-se os valores por 1000; 2) na conversão dos valores da TACO para base seca multiplicou-se 100 pelo valor a ser convertido e dividiu-se este resultado pelo valor total de matéria seca da amostra, ou seja, 100% de umidade menos a umidade expressa na tabela, obtendo-se, assim, os valores em base seca; 3) para a conversão do N total (%), fornecido pelos laudos, em proteína, multiplicou-se este valor pelo fator de conversão de proteína vegetal (5,75), obtendo-se o teor de proteína em base seca; e 4) para converter os dados em mg.kg⁻¹ (mg.1000 g⁻¹) para mg.100 g⁻¹, dividiu-se por 10.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos morfológicos

Os quadros de 2 a 6 foram baseados na lista de descritores para *Xanthosoma* (IBPGR, 1989). Conforme observado, os cinco acessos estudados não apresentaram diferenças morfológicas entre si, exceto para as características de coloração do pecíolo e da nervura mediana da folha. A variabilidade, relacionada, principalmente, à coloração da polpa do caule subterrâneo (BRASIL, 2010), não ocorreu, embora fosse esperada, por se tratar de acessos oriundos de diferentes regiões do Brasil.

Este fato pode ser indicativo de uma possível plasticidade fenotípica dessa espécie, sugerindo que as características morfológicas e/ou fisiológicas podem ser alteradas em decorrência das interações com o meio. Como no presente estudo, as condições ambientais foram as mesmas para todos os acessos, a variabilidade não ocorreu.

No entanto, a análise das características morfológicas dos acessos tem um papel importante, no presente trabalho. Verifica-se que mangarito é o nome dado a pelo menos três espécies da família Araceae, são elas: *X. riedelianum*, *X. mafafa* e *X. sagittifolium* (HOEHNE, 1937; CORRÊA; PENA, 1978). A análise conjunta da botânica dessas espécies contribuirá para que se conheça a identidade dos acessos estudados.

QUADRO 2

Características das plantas de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para *Xhantosoma*

CARACTERÍSTICAS	ACESSOS				
	Montes Claros	Dourados	Viçosa 1	Viçosa 2	Viçosa 3
Hábito de crescimento	acaule	acaule	acaule	acaule	Acaule
Altura (cm)	62,96	61,35	58,43	53,54	51,81
Cor do látex	branca ou creme	branca ou creme	branca ou creme	branca ou creme	branca ou creme
Partes que apresentam látex	folha	folha	folha	folha	Folha

Fonte: Adaptada de IBPGR (1989).

QUADRO 3

Características do pecíolo de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para *Xhantosoma*

CARACTERÍSTICAS	ACESSOS				
	Montes Claros	Dourados	Viçosa 1	Viçosa 2	Viçosa 3
Comprimento (cm)	39,73	29,34	35,12	30,77	31,10
Inserção do pecíolo	não-peltada	não-peltada	não-peltada	não-peltada	não-peltada
Coloração (2/3 superior)	verde claro	Verde claro c/ estrias vermelhas	verde claro	verde claro	verde claro
Coloração (1/3 inferior)	verde claro	verde claro	verde claro	verde claro	verde claro
Superfície glauca	Ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Formato do pecíolo da bainha em corte transversal	fechado	fechado	fechado	fechado	fechado
Comprimento da bainha	1/3 a 2/3 do comprimento do pecíolo	1/3 a 2/3 do comprimento do pecíolo	1/3 a 2/3 do comprimento do pecíolo	1/3 a 2/3 do comprimento do pecíolo	1/3 a 2/3 do comprimento do pecíolo
Cor da borda da bainha	mais clara que o pecíolo	mais clara que o pecíolo	mais clara que o pecíolo	mais clara que o pecíolo	mais clara que o pecíolo

Fonte: Adaptada de IBPGR (1989).

QUADRO 4

Características da lâmina foliar de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para *Xhantosoma*

CARACTERÍSTICAS	ACESSOS				
	Montes Claros	Dourados	Viçosa 1	Viçosa 2	Viçosa 3
Orientação da lâmina	3-dimensional	3-dimensional	3-dimensional	3-dimensional	3-dimensional
Margem	inteira e lisa	inteira e lisa	inteira e lisa	inteira e lisa	inteira e lisa
Forma	hastada	hastada	hastada	hastada	Hastada
Relação comp./largura	2,15	1,99	2,34	2,30	1,86
Cor da margem	mais clara que a borda	mais clara que a borda	mais clara que a borda	mais clara que a borda	mais clara que a borda
Desnudamento do sinus	presente	presente	presente	presente	presente
Pubescência	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Superfície adaxial brilhante	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Superfíciea baxial brilhante	presente	presente	presente	presente	presente
Superfície adaxial glauca	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Superfície abaxial glauca	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Cor da face adaxial	verde médio	verde médio	verde médio	verde médio	verde médio
Cor da face abaxial	verde claro	verde claro	verde claro	verde claro	verde claro
Variação	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente

Fonte: Adaptada de IBPGR (1989).

QUADRO 5

Características quanto à nervação de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para *Xhantosoma*

CARACTERÍSTICAS	ACESSOS				
	Montes Claros	Dourados	Viçosa 1	Viçosa 2	Viçosa 3
Nervura mediana e nervuras laterais	imprimidas na superfície superior da folha	imprimidas na superfície superior da folha	imprimidas na superfície superior da folha	imprimidas na superfície superior da folha	imprimidas na superfície superior da folha
Ângulo da nervura basal em relação à nervura central	90°	90°	90°	90°	90°
Ângulo da nervura lateral primária em relação à nervura central	<90°	<90°	<90°	<90°	<90°
Número de pares de nervura lateral	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Posição da nervura coletiva (em relação à margem da folha)	distância variável	distância variável	distância variável	distância variável	distância variável
Número de nervuras coletivas	2	2	2	2	2
Cor das veias da face adaxial	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina
Cor das veias da face abaxial	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina, nervura mediana c/ estrias vermelhas	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina	mais clara que a lâmina

Fonte: Adaptada de IBPGR (1989).

QUADRO 6

Características dos cormelos de cinco acessos de mangarito, baseadas na lista de descritores para *Xhantosoma*

CARACTERÍSTICAS	ACESSOS				
	Montes Claros	Dourados	Viçosa 1	Viçosa 2	Viçosa 3
Formato	variável	variável	variável	variável	variável
Cor exterior	marrom	marrom	marrom	marrom	marrom
Cor interior	branco-cormo amarelo-cormelos	branco-cormo amarelo-cormelos	branco- cormo amarelo -cormelos	branco- cormo amarelo - cormelos	branco- cormo amarelo- cormelos
Superfície	rugosa	rugosa	rugosa	rugosa	rugosa

Fonte: Adaptada de IBPGR (1989).

4.1 Parte aérea

Conforme a lista de descritores (IBPGR, 1989), os cinco acessos apresentaram hábito de crescimento acaule (Quadro 2). Contudo, essa definição deve ser entendida como uma impressão aparente da planta, já que os acessos apresentam caule subterrâneo.

Desse modo, quanto ao hábito de crescimento, as plantas foram classificadas em herbáceas, com altura média de 57,61 cm (FIG. 1).

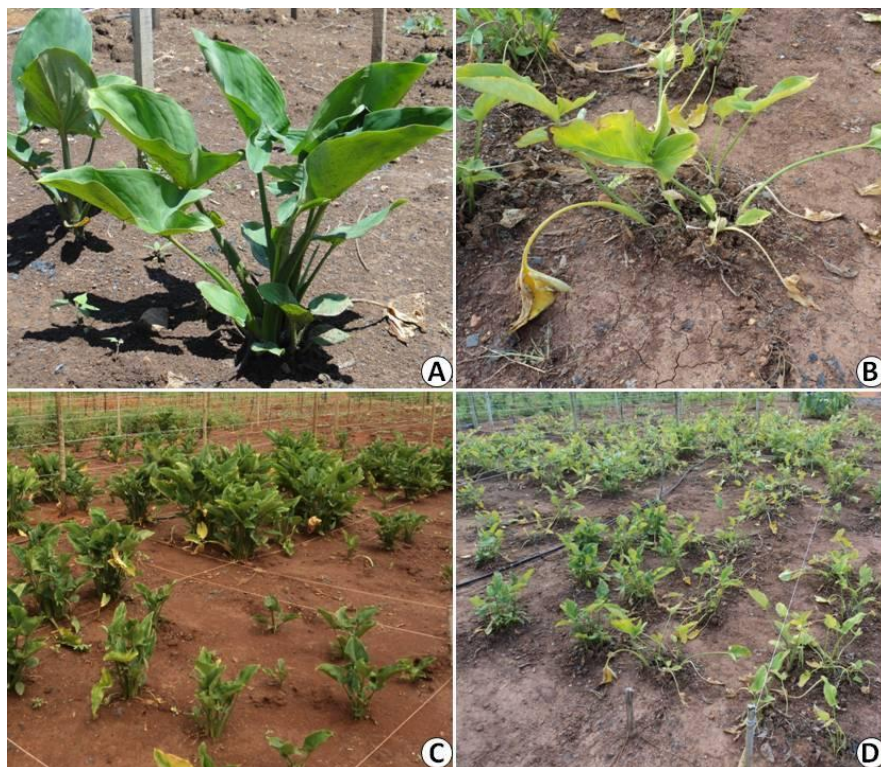


FIGURA 1 – Aspecto geral da parte aérea do mangarito:

- a) Parte aérea do mangarito aos 5 meses após o plantio
- b) Parte aérea do mangarito senescendo aos 12 meses após o plantio
- c) Vista geral do experimento aos 5 meses após o plantio
- d) Vista geral do experimento aos 10 meses após o plantio

Fonte: Da autora.

a) Folhas

Os cinco acessos apresentaram pecíolos lisos, com comprimento médio de 33,21 cm, inserido na margem da lâmina foliar; bainha bem desenvolvida com média de 16,86 cm de comprimento e borda despigmentada (Quadro 3). Tais dimensões assemelham-se às descritas para *X. riedelianum*, que apresentou pecíolos variando de 20 a 60 cm, provido de bainha até sua metade. Todavia, diferiu do observado para *X. sagittifolium* e *X. mafaffa*, cuja descrição demonstrou pecíolos com dimensões superiores, variando de 80-160 e 104-130 cm, respectivamente (CORRÊA; PENA, 1978; GONÇALVES, 2011). Para todos os acessos observaram-se pecíolos de coloração verde claro, sendo que o acesso Dourados apresentou estrias vermelhas na porção distal (FIG. 2).

Quanto à lâmina foliar (Quadro 4), todos os acessos apresentaram orientação tridimensional (forma de taça), com inclinação ascendente. Comprimento e largura médios de 20,46 e 9,64 cm, respectivamente. Margem inteira, lisa a levemente ondulada (repanda) (GONÇALVES; LORENZI, 2007), despigmentada. Coloração verde médio na face adaxial e verde clara, com brilho, na face abaxial. As dimensões aproximaram-se das descritas por Corrêa e Pena (1978) e Gonçalves (2011) para *X. riedelianum* (16-23 x 9-13 cm) e foram inferiores às observadas para *X. sagittifolium* (60-97 x 30-44 cm) e *X. mafaffa* (44-85 x 31-50 cm) (GONÇALVES, 2011) (FIG. 2).

Quanto à forma da lâmina e, de acordo com as definições de Gonçalves e Lorenzi (2007), todos os acessos apresentaram lobos superiores do tipo elíptico, ápice agudo a acuminado. A presença de uma região ligeiramente constricta, abaixo da região mediana, remete à estrutura do tipo panduriforme. Em relação aos lobos basais, esses apresentaram-se normalmente distintos entre si, com formas variando de oblíquo a elíptico, ápice obtuso a arredondado. A nervura mediana basal forma ângulo aproximado de 90° em relação ao eixo principal da folha, configurando base do tipo hastada e diferenciando-se do tipo sagitada por esta apresentar lobos basais voltados para trás (GONÇALVES; LORENZI, 2007). Tais descrições

aproximam-se das observadas para *X. riedelianum* (CORRÊA; PENA, 1978; GONÇALVES, 2011) (FIG. 2).

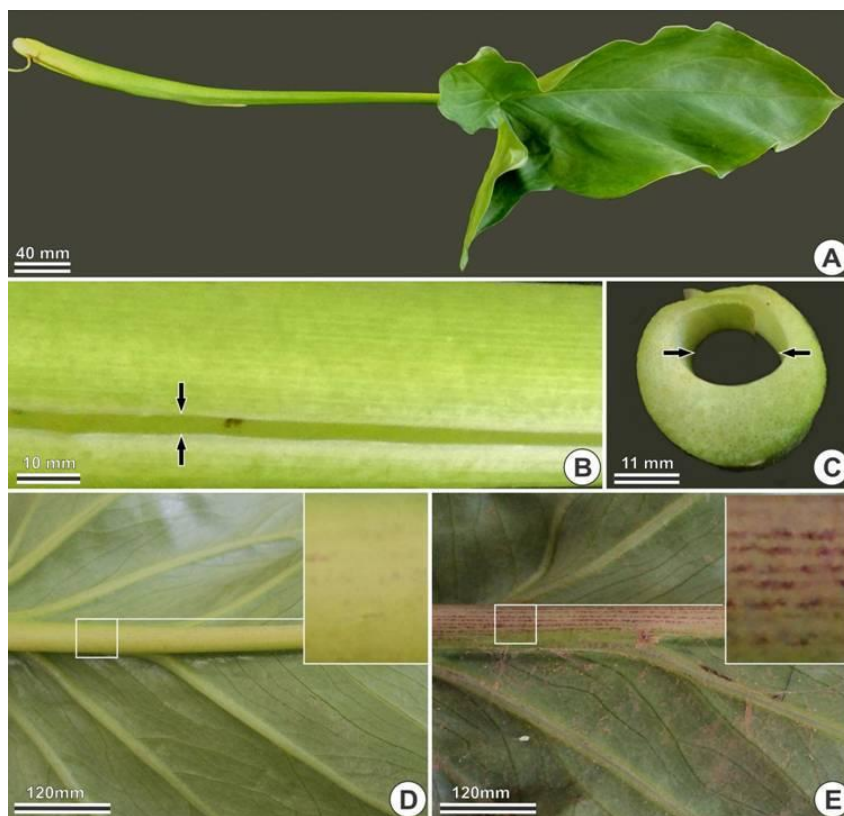


FIGURA 2 – Características da folha:

- a) Folha completa
 - b) Borda da bainha despigmentada
 - c) Corte transversal do pecíolo
 - d) Face abaxial das folhas dos acessos Montes Claros e Viçosa 1, Viçosa 2 e Viçosa 3
 - e) Face abaxial das folhas do acesso Dourados
- Fonte: Da autora.

Quanto à nervação (Quadro 5), os cinco acessos apresentaram nervuras imprimidas na face superior da folha; coloração mais clara que o resto do limbo; contudo, o acesso Dourados apresentou estrias vermelhas na nervura mediana, na face abaxial. Observaram-se 3 a 5 pares de nervuras laterais reunidas por 2 nervuras coletivas, posicionadas de forma variável em relação à margem. A nervura basal forma ângulo de 90° com a nervura

mediana. As nervuras laterais formam ângulo $< 90^\circ$, apresentando, portanto, inclinação ascendente. As nervuras basais dos lobos posteriores formam sinus desnudo. Esta característica foi observada em *X. riedelianum* (CORRÊA; PENA, 1978) e *X. mafaffa* (GONÇALVES, 2011) e sua ausência notada em *X. sagittifolium* (CORRÊA; PENA, 1978; GONÇALVES, 2011) (FIG.2).

b) Inflorescência

Não foi possível realizar a caracterização morfológica para a inflorescência, uma vez que nenhum dos acessos avaliados desenvolveu tal estrutura, no período de junho de 2010 a junho de 2011, nas condições do experimento.

4.1.2 Parte subterrânea

a) Cormo e cormelos

Os cinco acessos apresentaram caule subterrâneo intumescido, formado por um caule central e suas brotações laterais. Essas estruturas são citadas em vários trabalhos por denominações, como rizoma, tubérculo ou cormo (VASCONCELLOS, 1972; MONTEIRO; PERESSIN, 1997; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2005; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2008) que, embora sejam todas classificações para caule subterrâneo, apresentam características particulares, que as distinguem (GONÇALVES; LORENZI, 2007).

Conforme a FIG. 3, nos acessos, observou-se caule com entrenós visíveis, mais nítidos nas brotações laterais. Segundo Gonçalves e Lorenzi (2007), tal descrição caracteriza caule subterrâneo classificado como cormo (caule central) e cormelos (brotações) e estão presentes em *Colocasia esculenta* e *Xanthosoma violaceum*, ambas espécies da família Araceae.



FIGURA 3 – Presença de entrenós:

a) Cormos

b) Cormelos

Fonte: Da autora.

Em relação aos cormos, observou-se formato irregular, com massa fresca média de 72,24 g e diâmetro variando de 30 a 140 mm. Superfície coberta por uma “casca” fina, marrom escura e dos entrenós partem muitas raízes e na face superior encontram-se várias gemas. Todos os acessos apresentaram polpa amarelada (FIG. 4).

Quanto aos cormelos (QUADRO 6), observaram-se tamanhos variados, com massa fresca e diâmetro variando de 0,2 a 49,9 g e 5 a 49 mm, respectivamente. Forma tendendo a arredondada na região superior, terminando em uma gema apical; base afinada se ligando ao cormo. Estão normalmente dispostos verticalmente em relação ao cormo. Todos os acessos apresentaram polpa de coloração branca. A descrição apresentada difere da observada para cormelos de *X. riedelianum* e *X. sagittifolium* que foram classificados como subglobulosos e cilíndricos, respectivamente. Contudo, assemelha-se ao descrito para *X. mafaffa*, segundo a qual os cormelos apresentam-se cilíndricos na base e globulosos no ápice (GONÇALVES, 2011) (FIG.5).



FIGURA 4 – Cormos:

- a) Vista superior
- b) Corte transversal
- c) Vista inferior

Fonte: Da autora.



FIGURA 5 – Cormelos:

- a) Formas
- b) Detalhe da casca
- c) Cormelo descascado
- d) Corte transversal

Fonte: Da autora.

Segundo Paiva (1997) e Brasil (2010), a variabilidade existente entre clones de mangarito, está relacionada à coloração da polpa do caule subterrâneo, em branca, amarela e arroxeadada. Todavia, no presente trabalho tal diferença não foi observada. Todos os acessos apresentaram polpa branca e amarelada, para cormelos e cormos, respectivamente.

4.1.3 Brotação

No presente trabalho, a brotação dos cinco acessos ocorreu de modo irregular. O acesso local (Montes Claros) brotou em agosto e os demais entre os meses de novembro e dezembro. É possível que tal fato esteja relacionado à época de plantio que não obedeceu às exigências requeridas por esta cultura e recomendadas por Paiva (1997).

Embora o acesso Montes Claros tenha entrado em senescência em maio/2011, optou-se por realizar a colheita em junho/2011 quando os demais acessos atingiram tal estágio.

4.1.4 Doenças e pragas

Não se observou a incidência de pragas nem de doenças, nas condições do experimento.

Com relação à identificação dos acessos estudados, as características morfológicas observadas no presente estudo e as descrições, obtidas na literatura, sugerem se tratar da espécie *X. riedelianum*. O formato do limbo foliar e, principalmente, as dimensões da folha, permitiram diferenciá-los de *X. mafaffa* e *X. sagittifolium*. Tal identificação foi confirmada pelo DSc. Eduardo Gomes Gonçalves, biólogo, especialista em aráceas.

4.2 Aspectos agronômicos

Constatou-se efeito significativo entre os acessos para as características produtivas estudadas, exceto para a produtividade de cormos, a massa fresca de cormelos comerciais e a produtividade de cormelos grandes. Os resultados médios dos acessos, quanto aos atributos avaliados, encontram-se nas TAB. 3, 4 e 5.

A produtividade total média dos cinco acessos foi de 21,75 t ha⁻¹, com valores variando de 11,46 a 27,46 t ha⁻¹. A produtividade média de cormos foi de 3,62 t ha⁻¹, com valores variando de 1,89 a 4,59 t ha⁻¹. A produtividade média de cormelos foi de 18,13 t ha⁻¹, com valores variando de 9,57 a 22,87 t ha⁻¹. A produtividade comercial média, dos cinco acessos, foi de 16,40 t ha⁻¹, com valores variando de 8,40 a 20,18 t ha⁻¹. A massa fresca média de cormelos comerciais foi de 10,80 g, com valores variando de 10,0 a 12,0 g. A massa seca média de cormelos comerciais foi de 1,76 g, com valores variando de 1,58 a 2,12 g. O número médio de cormelos comerciais, por planta, dos cinco acessos, foi de 74,91 unidades, com valores variando de 41,87 a 103,25 unidades (TAB. 3).

Os acessos Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 e Viçosa 2 apresentaram as maiores produtividades totais. Os resultados alcançados por esses acessos estão relacionados à maior produção de cormelos, especialmente do tipo comercial, e a maior produção de cormos (TAB. 3). A alta produtividade de cormelos na classe média, também, pode ser considerada relevante para o bom desempenho desses materiais (TAB. 4). No acesso Dourados, apesar da produtividade de cormos ter sido estatisticamente igual aos demais, a produtividade de cormelos foi menor, resultando em menor rendimento total (TAB. 3).

TABELA 3

Produtividades Total (PT), cormos (PCO), cormelos (PCE), comercial (PC), massa fresca de cormelos comerciais (MFCEC), massa seca de cormelos comerciais (MSCEC) e número de cormelos comerciais por planta (NCECP), de cinco acessos de mangarito

Acessos	PT (t ha⁻¹)	PCO (t ha⁻¹)	PCE (t ha⁻¹)	PC (t ha⁻¹)	MFCEC (g/cormelo)	MSCEC (g/cormelo)	NCECP (cormelo/planta)
Montes Claros	24,1a	3,83a	20,35a	19,25a	12,0a	2,12a	68,62b
Dourados	11,46b	1,89a	9,57b	8,40b	10,0a	1,58a	41,87c
Viçosa 1	27,46a	4,59a	22,87a	20,18a	11,0a	1,72a	103,25a
Viçosa 2	21,97a	4,32a	17,65a	15,51ab	10,0a	1,67a	78,93ab
Viçosa 3	23,71a	3,47a	20,24a	18,68a	11,0a	1,69a	81,91ab
CV (%)	28,21	43,85	27,13	29,98	10,51	21,87	10,58

Fonte: Da autora.

Nota: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan.

TABELA 4

Produtividades de cormelos grandes (PCEG), cormelos médios (PCEM), cormelos pequenos (PCEP) e cormelos refugos (PCER), de cinco acessos de mangarito

Acessos	PCEG (t ha⁻¹)	PCEM (t ha⁻¹)	PCEP (t ha⁻¹)	PCER (t ha⁻¹)
Montes Claros	5,62a	8,33a	5,29b	1,09c
Dourados	0,94a	4,29b	3,17c	1,16c
Viçosa 1	2,38a	9,50a	8,33a	2,69a
Viçosa 2	2,27a	7,47a	5,77b	2,14ab
Viçosa 3	3,99a	9,08a	5,60b	1,55bc
CV (%)	85,19	24,93	23,89	32,31

Fonte: Da autora.

Nota: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan.

De fato, conforme a TAB. 5, a produtividade de cormos e cormelos, total e comercial, apresentaram correlação positiva e significativa sobre a produção total. Com relação à produtividade de cormelos em classes por tamanho, a produtividade na classe média apresentou maior efeito sobre a produção total, seguida da produtividade nas classes grande e pequena. Não houve correlação significativa entre produção total e produtividade de cormelos do tipo refugo. Resultados semelhantes de produtividade total foram encontrados por Monteiro e Peressin (1997), com valores variando de 8,76 a 25,56 t ha⁻¹, dependendo do local, da época de plantio e do tamanho do material propagativo, avaliando acessos cultivados no estado de São Paulo. Contudo, resultados menos expressivos foram encontrados para os acessos avaliados no presente estudo. Herédia Zárate *et al.* (2005) obtiveram produtividade total média de 5,89 t ha⁻¹, com o acesso Dourados, dependendo do arranjo de plantas. Silva *et al.* (2011) obtiveram com o acesso Montes Claros, produtividades totais que variaram de 6,46 a 16,24 t ha⁻¹, dependendo do tipo de muda utilizada, em que os tipos cormo (55g ± 5), cormelos 1 (10g ± 2) e cormelos 2 (5g ± 2), propiciaram produtividades totais de 16,24; 10,34 e 6,46 t ha⁻¹, respectivamente.

Não houve diferença estatística para a produtividade de cormos (TAB. 3). Observando que cada planta de mangarito produz, normalmente, um único cormo central, o acúmulo de reservas nessas estruturas tem o principal efeito sobre o seu rendimento, permitindo afirmar que, possivelmente, os acessos avaliados no presente estudo apresentaram massa fresca de cormos semelhantes.

Destaca-se que, embora a produção de cormos não seja de interesse econômico, tal característica apresentou correlação positiva e significativa sobre a produção de cormelos (0,7815) e a produção comercial (0,7662), sendo, portanto, uma característica desejável quando o objetivo é atingir alta produtividade comercial (TAB. 5).

TABELA 5

Correlação fenotípica de cinco acessos de mangarito

Variáveis	PT	PCO	PCE	PC	MFCEC	NCECP	PCEG	PCEM	PCEP	PCER
PT	1,0000**	0,8599**	0,9905**	0,9808**	0,7340**	0,8785**	0,7009**	0,9373**	0,8078**	0,4061 ^{ns}
PCO		1,0000**	0,7815**	0,7662**	0,4932 ^{ns}	0,7304**	0,5861*	0,6707**	0,6537**	0,3769 ^{ns}
PCE			1,0000**	0,9923**	0,7643**	0,8769**	0,6987**	0,9649**	0,8111**	0,3948 ^{ns}
PC				1,0000**	0,8242**	0,8242**	0,7688**	0,9543**	0,7504**	0,2777 ^{ns}
MFCC					1,0000**	0,4535 ^{ns}	0,8077**	0,7350**	0,4417 ^{ns}	-0,1861 ^{ns}
NCCP						1,0000**	0,3149 ^{ns}	0,8685**	0,9576**	0,6861**
PCEG							1,0000**	0,5931*	0,1857 ^{ns}	-0,2839 ^{ns}
PCEM								1,0000**	0,8000**	0,4044 ^{ns}
PCEP									1,0000**	0,7236**
PCER										1,0000**

Fonte: Da autora.

Legenda:¹Produtividade total (PT); cormos (PCO); cormelos (PCE); comercial (PC), massa fresca de cormelos comerciais (MFCEC), número de cormelos comerciais por planta (NCECP), produtividade de cormelos grandes (PCEG), produtividade de cormelos médios (PCEM); produtividade de cormelos pequenos (PCEP); produtividade de cormelos refugo (PCER).

²/^{**}, *, ^{ns} significativo a 1, 5% e não significativo, respectivamente.

A influência da produção de cormos sobre o rendimento do mangarito foi observada por Vasconcellos (1972) que, avaliando o efeito de diferentes propágulos, concluiu que pela maior reserva nutritiva, o uso de cormos com massa fresca em torno de 40,5 g, resultou em maiores produções, quando comparado a cormos com 13,5g e cormelos com 4,5 e 1,5 g. Vários trabalhos confirmaram essa hipótese, demonstrando que quanto maior o material propagativo, maior o desempenho produtivo dessa espécie (MONTEIRO; PERESSIN 1997; HERÉDIA ZÁRATE *et al.*, 2006). Resultados semelhantes de produtividade de cormos foram encontrados por Silva *et al.* (2011), dependendo do material propagativo, com valores variando de 1,23 a 3,50 t ha⁻¹, no acesso Montes Claros. No entanto, valores menos expressivos foram obtidos por Herédia Zárate *et al.* (2006) (0,42 a 2,10 t ha⁻¹), avaliando o efeito do tamanho da muda e do espaçamento, sobre o rendimento do acesso Dourados.

Os acessos Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 e Viçosa 2 apresentaram as maiores produções de cormelos, em razão da alta produtividade de cormelos nas classes grande e média. A baixa produtividade na classe pequena, obtida pelos acessos Viçosa 2, Viçosa 3 e Montes Claros, não interferiu na produção de cormelos totais. No acesso Dourados, a menor produção, nas classes média e pequena, resultou em menor rendimento de cormelos (TAB. 3 e 4).

Segundo a TAB. 5, a produção de cormelos na classe média apresentou o maior efeito sobre a produtividade de cormelos, seguido da produção nas classes pequena e grande. Não houve correlação significativa entre a produção de cormelos tipo refugo e o rendimento de cormelos totais. Os resultados de produtividade de cormelos, obtidos no presente trabalho, foram bastante expressivos quando comparado aos 5,23 a 12,74 t ha⁻¹, encontrados no acesso Montes Claros, por Silva *et al.* (2011) e aos 3,14 a 5,66 t ha⁻¹, no acesso Dourados, encontrados por Herédia Zárate *et al.* (2005).

Os acessos Viçosa 1, Montes Claros e Viçosa 3 apresentaram as maiores produções de comerciais, quando comparados ao acesso Dourados (TAB. 3). As produtividades alcançadas por Viçosa 1 e Viçosa 3 podem ser

atribuídas ao equilíbrio entre os resultados de massa fresca de cormelos comerciais e número de cormelos comerciais por planta, características essas correlacionadas positiva e significativamente com a produtividade de cormelos comerciais (TAB. 4 e 5). No acesso Montes Claros, o menor número de cormelos comerciais por planta, em relação à Viçosa 1, não foi suficientemente baixo para interferir no rendimento comercial.

Observa-se, ainda, que a alta produção de cormelos nas classes grande e média e baixa na classe pequena, alcançada pelos acessos Viçosa 2, Viçosa 3 e Montes Claros, não resultou em baixo desempenho comercial. Essa afirmativa é reforçada pela alta correlação positiva e significativa entre produtividade comercial e a produtividade de cormelos nas classes média, seguida das classes grande e pequena (TAB. 5). No acesso Dourados, o fator determinante para obtenção da baixa produção comercial foi o menor número de cormelos comerciais por planta, em relação aos demais materiais (TAB. 3). Monteiro e Peressin (1997) encontraram valores de produtividade comercial, variando de 2,10 a 20,42 t ha⁻¹, dependendo da época de plantio, local e tamanho do material propagativo, considerando como comerciais cormelos com diâmetro superior a 12 mm.

Não houve diferença estatística para massa fresca e seca de cormelos comerciais (TAB. 3). Alguns trabalhos determinaram a massa fresca dos cormelos sem, contudo, diferenciá-los em comercial e refugo. Herédia Zárate *et al.* (2006), estudando o tamanho do material propagativo e o espaçamento entre fileiras, no acesso Dourados, encontraram valores variando de 0,63 a 12,33g. Ávila (2010), avaliando o potencial do mangarito para a elaboração de filmes biodegradáveis, encontrou valores variando de 1 a 8 g, em acesso desconhecido.

Quanto ao número de cormelos comerciais por planta, o acesso Viçosa 1 apresentou resultados superiores em relação aos acessos Montes Claros e Dourados. Destaca-se que a presença de um menor número de cormelos comerciais por planta, no acesso Dourados, não favoreceu o maior acúmulo de reservas nos cormelos (TAB. 3). Tal fato pode ser confirmado pela correlação não significativa observada entre o número de cormelos comerciais por planta e a massa fresca de cormelos comerciais (TAB. 5).

A ampla variação observada, entre os trabalhos citados, quanto à produtividade de um mesmo acesso para diferentes locais e época de cultivo, evidencia que o rendimento do mangarito é influenciado por diferentes práticas de manejo adotadas e, especialmente, pela interação genótipo x ambiente. Tal característica relaciona-se à plasticidade fenotípica, já conhecida para essa espécie (GONÇALVES, 2011). Além disso, a amplitude verificada entre os acessos avaliados, quanto à produtividade total, de cormelos e de cormelos comerciais, sugere a existência de variabilidade genética, podendo ser explorado em estudos futuros, visando à seleção de genótipos mais produtivos para a região.

Tendo em vista os resultados obtidos no presente trabalho, fica aparente o bom desempenho dos acessos Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 e Viçosa 2, superando o acesso Dourados quanto à produtividade total, produtividade de cormelos e comercial.

4.3 Aspectos nutricionais

A TAB. 6 apresenta os resultados da composição de proteína e de minerais, em cormos e cormelos dos cinco acessos de mangarito avaliados, em % (base seca).

Os conteúdos de proteína variaram de 5,76% (Viçosa 3) a 6,50% (Viçosa 2), nos cormos. Nos cormelos, variaram de 7,22% (Viçosa 1) a 10,33% (Viçosa 3), em base seca. Ávila (2011), estudando a composição nutricional de cormelos de mangarito, com casca, obteve teor de proteína de 3,20% (base seca), inferior ao encontrado no presente trabalho. No entanto, Silva *et al.* (2008) encontraram teor superior (17,95%, base seca), analisando o caule subterrâneo, com casca, sem distinguir cormos e cormelos (TAB. 6).

A análise comparada da composição de cormos e cormelos mostrou teor superior de proteína nos cormos, em todos os acessos (TAB. 6). No entanto, Gassi *et al.* (2009), estudando a composição bromatológica de folhas, cormos e cormelos do mangarito, em função do espaçamento entre plantas e de doses de cama-de-frango semidecomposta em cobertura, encontraram maiores teores de proteína nos cormelos (8,46 a 9,84%, em base seca), em cinco dos seis tratamentos.

Comparando os teores de proteína dos cinco acessos de mangarito avaliados com os de outras olerícolas amiláceas, descritas na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos -TACO e convertidos para base seca, observa-se que aqueles valores são semelhantes aos da batata inglesa (*Solanum tuberosum*)(10,59%), inhame (*Discorea alata*) (8,75%), taro (*Colocasia esculenta*) (7,87%) e superiores aos da batata doce (*Ipomea batata*) (4,26%), batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza*) (3,8%) e mandioca (*Manihot esculenta*) (2,88%) (TAB. 7). Contudo, segundo Kinupp e Barros (2008), são necessários estudos para determinar a composição e os teores de aminoácidos presentes em tuberosas não convencionais, bem como sua biodisponibilidade e meios de maximizar seu aproveitamento, por meio da produção de farinhas e/ou concentrados.

TABELA 6
Composição de proteína e minerais de cinco acessos de mangarito

Composição mineral (% base seca)	Acessos									
	Montes Claros		Dourados		Viçosa 1		Viçosa 2		Viçosa 3	
	Cormo	cormelo	Cormo	cormelo	cormo	cormelo	cormo	cormelo	cormo	cormelo
Proteína	8,51	6,38	8,51	5,69	7,82	4,95	8,17	6,04	15,93	7,42
Cálcio	0,39	0,93	0,36	1,23	0,44	1,41	0,33	0,94	0,32	0,68
Fósforo	0,47	0,35	0,44	0,30	0,43	0,27	0,42	0,28	0,43	0,36
Potássio	2,18	1,61	2,23	1,99	2,09	1,95	2,23	1,71	2,33	1,66
Magnésio	0,14	0,16	0,12	0,13	0,11	0,13	0,11	0,12	0,12	0,13
Sódio	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03
Enxofre	0,17	0,15	0,18	0,09	0,15	0,09	0,18	0,14	0,19	0,14
Ferro	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001	0,004	0,006	0,003	0,003	0,003
Zinco	0,007	0,012	0,005	0,006	0,010	0,015	0,008	0,011	0,008	0,012
Cobre	0,001	0,001	0,0009	0,0009	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Manganês	0,0008	0,0010	0,0007	0,0014	0,0007	0,0009	0,0008	0,0008	0,0006	0,0009
Boro	0,0004	0,0005	0,0004	0,0006	0,0004	0,0007	0,0008	0,0005	0,0006	0,0003

Fonte: Da autora.

TABELA 7

Composição mineral média de cinco acessos de mangarito e de outras olerícolas amiláceas

Composição mineral (mg.100g ⁻¹ , em base seca)	Espécies							
	Mangarito ¹		Batata baroa ²	Batata doce ²	Batata inglesa ²	Inhame ²	Mandioca ²	Taro ²
	Cormo	cormelo						
Cálcio	368,0	1.038,0	64,64	68,85	23,39	*	39,27	44,94
Fósforo	438,0	312,0	171,10	118,03	228,07	133,08	75,92	243,45
Potássio	2.212,0	1.784,0	1.920,15	1.114,75	1.766,08	*	544,50	2.127,34
Magnésio	120,0	134,0	45,63	55,74	87,72	41,83	115,18	108,61
Sódio	21,87	31,97	Tr	29,51	Tr	Tr	5,24	Tr
Enxofre	174,0	122,0	-	-	-	-	-	-
Ferro	3,36	3,05	1,14	1,31	2,34	0,76	1,50	0,79
Zinco	8,02	11,86	0,76	0,66	1,17	0,76	1,12	0,52
Cobre	1,07	1,29	0,19	0,36	0,53	0,23	0,18	0,64
Manganês	0,78	1,07	0,27	0,59	0,58	0,04	0,13	0,56
Boro	0,59	0,56	-	-	-	-	-	-

Legenda: *: as análises estão sendo reavaliadas; Tr: traço; -: valores muito baixos. ¹Valores médios. ²Valores obtidos da TACO (NEPA/UNICAMP, 2006).

Fonte: Da autora.

Para a discussão dos teores minerais obtidos nos acessos avaliados, os resultados expressos em porcentagem, na TAB. 6, foram transformados para $\text{mg. } 100\text{g}^{-1}$, em base seca, com o intuito de permitir comparações com outras espécies amiláceas, citadas na TACO que, também, tiveram seus valores transformados para $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$, em base seca. A TAB. 7 apresenta os teores minerais médios, dos cinco acessos de mangarito, em relação a outras amiláceas convencionais.

Segundo Franco (2008), o cálcio (Ca) é um macroelemento cuja principal função é a formação de ossos e dentes, além de atuar na coagulação sanguínea e como ativador de várias enzimas. Os cinco acessos de mangarito apresentaram teores desse elemento variando de 320,0 (Viçosa 3) a 440,0 (Viçosa 1), nos cormos e de 680,0 (Viçosa 3) a 1.410,0 $\text{mg. } 100\text{g}^{-1}$ (Viçosa 1), nos cormelos (TAB. 6). Cereda (2002) obteve resultado inferior (140,0 $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$, em base seca), analisando a composição do mangarito, sem diferenciar cormos e cormelos. Os valores obtidos no presente trabalho mostraram-se promissores em relação ao conteúdo de Ca de amiláceas convencionais citadas na TACO - batata doce (68,85), taro (44,94), mandioca (39,27), batata inglesa (23,39), em $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$, convertido para base seca (TAB. 7). Observa-se que os teores de Ca, entre os cinco acessos, foram sempre superiores nos cormelos.

Segundo Franco (2008), o fósforo (P) é uma macroelemento que atua, juntamente com o cálcio, na estruturação de ossos e dentes, participa do metabolismo dos glicídios, atua na contração muscular, como componente dos fosfolipídios, nucleoproteínas, entre outras funções. Os acessos avaliados apresentaram conteúdo expressivo desse elemento, superior nos cormos. Os níveis variaram de 420,0 (Viçosa 2) a 470,0 (Montes Claros), nos cormos e nos cormelos, de 270,0 (Viçosa 1) a 360,0 $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$ (Viçosa 3) (TAB. 6). Os resultados foram similares ao apresentado por Cereda (2002) (390 $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$, em base seca) e superiores aos encontrados para outras olerícolas tuberosas, descritas na TACO: taro (243,0), batata inglesa (228,07), batata baroa (171,10) e o inhame (133,08), em $\text{mg.}100\text{g}^{-1}$ (base seca) (TAB. 7).

O potássio (K) exerce diversas funções, atuando, principalmente, na regulação osmótica e equilíbrio hídrico do organismo. As fontes mais utilizadas são a batata-inglesa, carnes, peixes, aves, leguminosas, couve, banana, laranja (FRANCO, 2008). Os teores de potássio variaram nos cormos, de 2.090,0 (Viçosa 1) a 2.330,0 (Viçosa 3) e nos cormelos, de 1.610,0 (Montes Claros) a 1.990,0 mg.100g⁻¹ (Viçosa 3). Todos os acessos apresentaram maior conteúdo de K, nos cormos (TAB. 6). Os resultados foram similares ao do taro (2.127,34), da batata baroa (1.920,15) e da batata inglesa (1.776,08) e superiores ao da mandioca (544, 50), em mg.100g⁻¹, convertido em base seca, de acordo com a TACO (TAB. 7).

O magnésio (Mg), além de fazer parte da molécula de clorofila, atua, ainda, como coenzima específica em um grande número de enzimas essenciais em diversos processos metabólicos (FRANCO, 2008). No presente trabalho, os teores variaram, nos cormos de 110,0 (Viçosa 1 e Viçosa 2) a 140,0 (Montes Claros) e nos cormelos, de 120,0 (Viçosa 2) a 160,0 mg.100g⁻¹ (Montes Claros). Os cormelos apresentaram, em todos os acessos, maior conteúdo desse nutriente (TAB. 6). Os resultados foram similares ao da mandioca (115,18) e do taro (108,61) e superior à batata inglesa (87,72), à batata doce (55,74) e ao inhame (41,83), em mg.100g⁻¹ (base seca) (TAB. 7).

Segundo Kinupp e Barros (2008), baixos conteúdos de sódio (Na) são, em parte, desejáveis para uma alimentação já, em geral, rica neste mineral. Os teores variaram, nos cormos, de 18,93 (Viçosa 1) a 27,34 (Montes Claros) e nos cormelos, de 26,29 (Viçosa 3) a 34,71 mg.100g⁻¹ (Montes Claros e Viçosa 1). Conforme o observado, os níveis foram sempre maiores nos cormelos (TAB. 6). De acordo com os dados disponíveis na TACO, os resultados foram similares ao conteúdo de sódio da batata doce (29,51 mg.100g⁻¹) e superiores ao da mandioca (5,24 mg.100g⁻¹) (TAB. 7). Contudo, a batata-inglesa, a batata-baroa, o inhame e o taro ficaram abaixo do limite de detecção, ao menos, em base úmida.

Segundo Franco (2008), o enxofre (S) pode ser obtido, principalmente, de proteínas ricas nos aminoácidos metionina cistina e cisteína. Entre os vegetais, destacam-se como suas principais fontes (mg.100 g⁻¹): mostarda

(1.230); repolho (324); couve (306); soja em grãos (300) e feijão (270). Apesar de não mencionado pelo autor, tudo indica que os dados estão em base seca, pois são bastante elevados. Este elemento não foi contemplado na TACO, limitando aqui as comparações com alimentos mais corriqueiros ou convencionais. Entre os cinco acessos avaliados, os teores de enxofre, nos cormos, variaram de 150,0 (Viçosa 1) a 190,0 (Viçosa 3). Nos cormelos, os teores variaram de 90,0 (Dourados e Viçosa 1) a 150,0 (Montes Claros). Os cormos apresentaram maior conteúdo de enxofre, em todos os acessos (TAB. 6).

Quantos aos teores de ferro (Fe), os maiores níveis ocorreram nos cormos em três dos cinco acessos. Os conteúdos variaram nos cormos, de 1,54 (Viçosa 1) a 6,18 (Viçosa 2) e nos cormelos, de 1,85 (Dourados) a 4,32 mg.100g⁻¹ (Viçosa 1) (TAB. 6). Os resultados aproximaram-se ao obtido por Cereda (2002) (3,02 mg.100g⁻¹, em base seca). Os níveis encontrados nos cinco acessos foram similar ou superiores ao de algumas olerícolas tuberosas, descritas pela TACO: batata inglesa (2,34), taro (1,50), batata doce (1,31), batata baroa (1,14), mandioca (0,79), inhame (0,76), em mg.100g⁻¹, convertidos para base seca (TAB. 7).

Os acessos apresentaram teores expressivos de zinco (Zn), superiores nos cormelos de todos os acessos. Os valores variaram, nos cormos, de 5,91 (Dourados) a 10,03 mg.100g⁻¹ (Viçosa 1). Nos cormelos, variaram de 6,89 (Dourados) a 15,77 mg.100g⁻¹ (Viçosa 1) (TAB. 6). Comparando os resultados do presente estudo com o de outras amiláceas descritas na TACO, observa-se que os teores de encontrados nos cinco acessos de mangarito, foram superiores ao da batata inglesa (1,17), taro (1,12), inhame (0,76), batata doce (0,66), mandioca (0,52), em mg.100g⁻¹, convertidos para base seca (TAB. 7).

Os teores de cobre (Cu) variaram, nos cormos, de 0,98 (Dourados) a 1,14 mg.100g⁻¹ (Viçosa 1). Nos cormelos, variaram de 0,97 (Dourados) a 1,44 mg.100g⁻¹ (Viçosa 3). Os níveis foram maiores nos cormelos, em quatro dos cinco acessos (TAB. 6). Os resultados foram superiores aos teores de cobre de amiláceas convencionais, disponíveis na TACO - inhame (0,64), da batata

inglesa (0,53), da batata doce (0,36), do inhame (0,23) e da mandioca (0,18), em $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, convertidos para base seca (TAB. 7).

O teor de manganês (Mn) variou, nos cormos, de 0,65 (Viçosa 3) a 0,87 (Montes Claros e Viçosa 2) e nos cormelos, de 0,875 (Viçosa 2) a 1,42 (Viçosa 1). Os teores foram maiores nos cormelos (TAB. 6). Os acessos apresentaram teores similares ou superiores às hortaliças relacionadas, descritas na TACO: batata doce (0,59), batata inglesa (0,58), taro (0,56), mandioca (0,13), em $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, convertidos para base seca (TAB. 7).

Os teores de boro (B) variaram nos cormos de 0,46 (Viçosa 1) a 0,82 (Viçosa 2). Nos cormelos, variaram de 0,37 (Viçosa 3) a 0,78 (Viçosa 1). Os teores foram maiores nos cormelos, em três dos cinco acessos (TAB. 6). Este elemento não foi contemplado na TACO. Segundo Franco (2008), a recomendação diária é de 1,7-7 mg de B.

Os dados aqui apresentados são indicativos preliminares do potencial nutricional dessa espécie. Além disso, demonstram a existência de variabilidade entre os acessos, quanto à composição nutricional. Essa variabilidade pode ser explorada em trabalhos futuros visando à seleção de genótipos mais nutritivos.

5 CONCLUSÃO

Não houve variação entre os acessos quanto à caracterização morfológica, com exceção do acesso Dourados que apresentou estrias vermelhas na porção superior do pecíolo até a nervura mediana. O estudo revelou lâmina foliar do tipo hastada, em todos os materiais e o caule subterrâneo e suas brotações laterais foram classificadas como cormos e cormelos, por apresentarem entrenós visíveis. Os cinco acessos avaliados no presente trabalho foram identificados como *X. riedelianum*, em razão das características agronômicas, com destaque para o formato, diâmetro e comprimento da lâmina foliar.

Quanto às avaliações agronômicas observa-se que os acessos Viçosa 1, Montes Claros, Viçosa 3 e Viçosa 2 apresentaram as melhores respostas agronômicas quanto à produtividade total e à produtividade de cormelos. As maiores produções comerciais foram obtidas pelos acessos Viçosa 1, Montes Claros e Viçosa 3, em relação ao acesso Dourados. Não houve diferença estatística para a produtividade de cormos e para massa fresca e seca de cormelos comerciais. Viçosa 1 obteve maior número de cormelos comerciais por planta, não diferindo dos acessos Viçosa 2 e Viçosa 3 e superando aos acessos Montes Claros e Dourados. Os componentes primários com as maiores correlações positivas com a produtividade comercial foram produtividade de cormelos classe média (0,9543**), número de cormelos comerciais por planta (0,8242**) e massa fresca de cormelos comerciais (0,8242**).

Os cinco acessos estudados apresentaram variabilidade quanto à composição nutricional. Os teores encontrados de Ca, P, Fe e Zn mostraram-se promissores em relação às principais olerícolas amiláceas. Os cormos apresentaram níveis de fósforo, potássio e enxofre maiores que nos cormelos, em todos os acessos. O cálcio, magnésio, sódio, zinco e manganês sobressaíram nos cormelos em todos os acessos.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, M. A. **Taioba, cará e inhame: o grande potencial inexplorado**. São Paulo: Ícone, 1990. 80 p.

ÁVILA R. **Caracterização dos rizomas filhos e da fécula do mangarito (*Xanthosoma mafaffa Schott*) e elaboração de filmes biodegradáveis**. 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Goiás, Anápolis, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à saúde. Departamento de atenção básica. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de Hortaliças não convencionais**. Brasília: MAPA/ACS, 2010. 92 p.

CEREDA, M. P. **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. 540 p.

CORRÊA, M. P.; PENA, L. A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978. v. 6.

COSTA, C. A.; RAMOS S. J.; ALVES, D. S.; FERNANDES L. A.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Nutrição mineral do Mangarito num Latossolo Vermelho-Amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 1, p. 102-106, 2008.

FAO. Departamento de Desenvolvimento Sustentável. **Interação do gênero, da agrobiodiversidade e dos conhecimentos locais ao serviço da segurança alimentar**. Roma: FAO, 2005. 169 p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 307 p.

GASSI, R. P.; HERÉDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GOMES, H. G.; KLAMT, M. F. S.; MIYAGI, E. Caracterização bromatológica do mangarito em função de espaçamentos entre plantas e cama de frango semidecomposta na cobertura de solo. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, n. 49, 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Horticultura, 2009. p. 1482-1485.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Plantarum, 2007. 448 p.

GONÇALVES, E. G. The commonly cultivated species of *Xanthosoma* Schott (Araceae), including four news species. **Aroideana**. v. 34, p. 3 - 23, 2011.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; PONTIM, B. C. A. Arranjo de plantas na produção do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) 'Comum'. **Acta Science Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 409-413, 2005.

HERÉDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; MARIA, M. A. Tamanho de rizomas-semente e fileiras de plantas no canteiro na produção do mangarito cv. Comum. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 30, n. 5, p. 907-913, 2006.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura no Brasil no século XVI**: pesquisas e contribuições. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937. 410 p.

IBPGR. **Descriptors for *Xanthosoma***. Rome: IBPGR. 1989. 31 p.

KINUPPI, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.

LEÓN, J. **Botânica de los cultivos tropicales**. San Jose: IICA, 2000. 522 p.

LIMA, M. C. **Recursos genéticos de Hortaliças: Riquezas Naturais**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2005. 190p.

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**. Campinas, v. 56, n. 1, p. 155-161, 1997.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Campinas: NEPA-UNICAMP. 2006. 105 p.

PADULOSI, S.; HOESCHLE-ZELEDON, I. Underutilized plant species: what are they? **LEISA Magazine**, 10 Abril. 2013. Disponível em: <<http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/global/valuing-crop-diversity/underutilized-plant-species-what-are-they>>. Acesso em: 10 Abril. 2013.

PAIVA, W. O. Aráceas Comestíveis. In: CARDOSO, M. O. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Manaus: CPAA, 1997. p. 73-80.

SANTOS. A. H. **O Vale do Rio Taia-HY**- Levantamento de Aráceas e Discoráceas comestíveis no Litoral Norte Catarinense. 2005. 135 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SILVA T. F.; GOMES H. E.; GASSI R. P.; KISSMANN C.; HERÉDIA ZÁRATE, N. A. Caracterização da composição química do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) 'Comum' cultivado em Dourados - MS. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, n.48, 2008, Maringá. **Horticultura Brasileira ...** Brasília: Associação Brasileira de Horticultura, 2008. p. 1-5.

SILVA A. C.; CALDEIRA JÚNIOR C. F.; COSTA C. A. Produção do mangarito em função do tamanho do rizoma semente. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 706-709, 2011.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica e sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 704 p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C. Metodologia de análises de solo, plantas, adubos orgânicos e resíduos. In: BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; CAMARGO, F. A. O. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Porto Alegre: Gênese, 2004. p. 61-66.

VASCONCELOS, E. F. C. **Estudo sobre espaçamentos e tipos de rizomas na propagação e produção do mangará (*Xanthosoma mafaffa* Schott)**. 1972. 138 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Agricultura e Horticultura, Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba, 1972.

ANEXOS

TABELA 8

Resumo da Análise de Variância da produtividade total (PT), produtividade de cormos (PCO), cormelos (PCE), comercial (PC), massa fresca de cormelos comerciais (MFCEC), massa seca de cormelos comerciais (MSCEC), número de cormelos comerciais por planta (NCECP), de cinco acessos de mangarito

FV	GL	Quadrado Médio						
		PT (t ha ⁻¹)	PCO (t ha ⁻¹)	PCE (t ha ⁻¹)	PC (t ha ⁻¹)	MFCEC (g/cormelo)	MSCEC (g/cormelo)	NCECP (cormelo/planta)
Acessos	4	148,1877	4,4731	105,3516	92,4013	0,2285E-05	0,7283E-03	7,2852
Bloco	3	30,9189	2,3973	16,4597	12,1952	0,4154E-06	0,3074E-03	0,8332
Resíduo	12	37,6887	2,5213	24,2320	24,2023	0,1292E-05	0,2599E-03	0,8153

Fonte: Da autora.

TABELA 9

Resumo da Análise de Variância da produtividade de cormelos grandes (PCEG), cormelos médios (PCEM), cormelos pequenos (PCEP) e cormelos refugos (PCER), de cinco acessos de mangarito

FV	GL	Quadrado Médio			
		PCEG (t ha ⁻¹)	PCEM (t ha ⁻¹)	PCEP (t ha ⁻¹)	PCER (t ha ⁻¹)
Acessos	4	13,0250	17,2146	13,3128	1,8399
Bloco	3	5,3179	1,6902	1,0026	0,5308
Resíduo	12	6,7214	3,7217	1,8086	0,3123

Fonte: Da autora.