

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE TRÊS
CLONES DE TARO (*Colocasia esculenta*) CULTIVADOS
EM SOLO COM QUATRO TIPOS DE CAMA DE FRANGO**

CARLOS ORLANDO ALVARADO GARCIA

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2017**

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE TRÊS CLONES DE
TARO (*Colocasia esculenta*) CULTIVADOS EM SOLO COM
QUATRO TIPOS DE CAMA DE FRANGO**

CARLOS ORLANDO ALVARADO GARCIA
Engenheiro em Desenvolvimento Comunitário

Orientador: PROF. DR. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

G216p Garcia, Carlos Orlando Alvorado.

Produtividade e rentabilidade de três clones de taro (*Colocasia esculenta*) cultivados em solo com quatro tipos de cama de frango. / Carlos Orlando Alvorado Garcia. – Dourados, MS : UFGD, 2017.

51f.

Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Produção de taro. 2. Resíduo orgânico. 3. Renda. I.
Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE TRÊS CLONES DE TARO
(Colocasia esculenta) **CULTIVADOS EM SOLO COM QUATRO TIPOS DE CAMA**
DE FRANGO.

por

Carlos Orlando Alvarado Garcia

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: 15/12/17

Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate
Orientador – UFGD/FCA

Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza
UFGD/FCA

Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues
UEMS

A Deus, pela benção de viver

A minha mãe Maria Elena Garcia Hernandez, pelo apoio incondicional e que me possibilitou essa vida maravilhosa.

Aos meus avôs Herlindo Garcia Gomez e Zenaida Hernandez Morales

A meu irmão David Emmanuel Alvarado Garcia.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, que nos momentos difíceis ouviu as minhas orações e me conduziu ao melhor caminho, que me dá forças e me concedeu a conclusão de mais uma etapa da minha vida;

A minha mãe Maria Elena Garcia Hernandez, Aos meus avôs Herlindo Garcia Gomez e Zenaida Hernandez Morales, A meu irmão David Emmanuel Alvarado Garcia por todo o amor e dedicação que sempre tiveram comigo. Por estarem sempre torcendo e rezando para que meus objetivos fossem alcançados;

Aos professores Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate e Dr^a Maria do Carmo Vieira, pela orientação. Obrigado pela paciência, sem o qual seria impossível a realização e conclusão deste trabalho;

A Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação;

Ao CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) instituição do México, pela bolsa concedida;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelos recursos financeiros para execução das pesquisas relacionadas aos projetos do meu orientador;

Ao Dr. Diego Menani Heid, por ter me auxiliado neste caminho, suas orientações, conselhos, parceria e disponibilidade foram fundamentais para a realização deste trabalho;

Aos funcionários da área do Laboratório Didático Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas – Horta, e aos colegas de grupo de trabalho, pelo apoio;

E finalmente, agradeço a Edimara Soares da Silva, foi a pessoa que me ajudou quando os problemas (físicos, morais e de saúde) iriam me derrubar, sem ela e o apoio nessa época de fraqueza eu teria desistido deste projeto;

MUITO OBRIGADO a todos vocês!

SUMÁRIO

	PAGINA
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Características do taro (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott).....	5
2.2. Clima, solo e adubação.....	8
2.3. Indicadores agroeconômicos.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Fatores em estudo no campo.....	13
3.2. Condução do experimento.....	13
3.3. Avaliações agronômicas.....	16
3.4. Custo de produção e rentabilidade.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
4.1. Avaliações agronômicas.....	20
4.2. Avaliação econômica.....	38
5. CONCLUSÕES.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

RESUMO

GARCIA, C. O. A. **Produtividade e rentabilidade de três clones de taro (*Colocasia esculenta*) cultivados em solo com quatro tipos de cama de frango**. 2017. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS. Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate.

A produtividade do taro é muito variável pela pouca informação sobre as características genotípicas e pelas diferenças nas práticas de plantio, principalmente com o uso de resíduos orgânicos incorporados ao solo. Objetivou-se com este estudo avaliar o crescimento e a produtividade agroeconômica de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de camas de frango formadas por quatro resíduos bases. Os fatores em estudo foram três clones de taro (Verde, Chinês e Macaquinho) e quatro tipos de bases de cama de frango (bagaço de cana, farelo de sabugo de milho, casca de arroz velha e casca de arroz nova) adicionados ao solo na forma incorporada, arranjos em esquema fatorial 3x4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições. Durante o ciclo da cultura avaliaram-se a porcentagem de brotação, altura de plantas, diâmetro do pseudocaule, número de folhas e índice SPAD, e na colheita, que foi realizada aos 187 dias após o plantio- DAP, avaliaram-se as massas frescas e secas de folhas, rizomas mãe e rizomas filho bem como o número, diâmetro e comprimento dos mesmos. Foram calculados os custos de produção e renda bruta e líquida. As plantas de taro do clone Chinês apresentaram a maior porcentagem de brotação (99,99%), aos 42 DAP, as do clone Verde apresentou a máxima altura (92,15 cm), aos 150 DAP, quando ambos foram cultivados em solo com incorporação de cama de frango base farelo de sabugo de milho, o máximo diâmetro do pseudocaule (55,46 mm) foi das plantas do clone Chinês, aos 97 DAP, independente da base da cama de frango, e, quando cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base farelo de sabugo de milho, o clone Chinês teve o maior número de folhas (17,15), aos 150 DAP e as plantas do clone Macaquinho apresentaram o ponto mínimo do índice SPAD (46,57), aos 88 DAP. As maiores produtividades de massas fresca (39,21 t ha⁻¹) e seca (8,95 t ha⁻¹) de rizomas filho comercializáveis foram obtidas nas plantas de taro do clone Chinês quando cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base farelo de sabugo de milho e base casca de arroz velha, respectivamente. O menor custo de produção (R\$ 17.449,02), as maiores renda bruta (R\$ 98.015,00) e líquida (R\$ 80.565,98) foram das plantas de taro do clone Chinês quando cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base farelo de sabugo de milho. Concluiu-se que, o uso da cama de frango base farelo de sabugo de milho, independentemente dos clones estudados, propiciou maiores crescimentos das plantas de taro e as maiores produtividades de rizomas filhos comercializáveis, rendas bruta e líquida foram obtidas com as plantas do taro Chinês cultivadas em solo com incorporação da cama de frango base farelo de sabugo de milho.

Palavras-chave: Produção de taro; Resíduo orgânico; Renda.

ABSTRACT

GARCIA, C. O. A. **Productivity and profitability of three clones of taro (*Colocasia esculenta*) cultivated in soil with four types of chicken manure.** 2017. 51 f. Dissertation (Master's Degree in Agronomy). Federal University of Grande Dourados - MS. Advisor: Néstor Antonio Heredia Zárate.

The productivity of the taro is very variable due to the lack of knowledge of the genotypic characteristics and differences in the practices of planting, mainly with the use of organic residues incorporated in the soil. The aim of this study was to evaluate the growth and the agroeconomic productivity of plants of three clones of taro cultivated in soil with incorporation of chicken manure formed by four base residues. The factors studied were three clones of taro (Verde, Chinês and Macaquinho) and four types of chicken manure bases (cane bagasse, corn cob bran, old rice husk and new rice husk) added to the soil in the incorporated form, arranged in a 3x4 factorial scheme, in a randomized complete block design, with five repetitions. During the crop cycle the sprouting percentage, plant height, pseudo-stem diameter, number of leaves and SPAD index were evaluated, and at harvest, which was performed at 187 days after planting-DAP, the fresh masses were evaluated and dried leaves, corms and cormels as well as number, diameter and length of them. The costs of production and gross and net income were calculated. The taro plants of clone Chinês presented the highest sprouting percentage (99,99%), at 42 DAP. Those of the taro plants of clone Verde presented the maximum height (92,15 cm), at 150 DAP, when both were cultivated in soil with incorporation of chicken manure base of corn cob bran, the maximum diameter of the pseudo-stem (55,46 mm) was higher for the taro plants of clone Chinês at 97 DAP, independent of the base of the chicken manure, and, when grown on soil with the incorporation of chicken manure base de corn cob bran, the Chinês clone had the highest number of leaves (17,15), at 150 DAP and the taro plants of clone Macaquinho presented the minimum SPAD index (46,57), at 88 DAP. The highest fresh (39,21 t ha⁻¹) and dry (8,95 t ha⁻¹) mass yields of tradable cormels were obtained in the taro plants of clone Chinês when grown in soil with incorporation of chicken manure base of corn cob bran and old rice husk base, respectively. The lowest cost of production (R\$ 17.449,02), the highest gross income (R \$ 98.015,00) and net (R\$ 80.565,98) were for the taro plants of clone Chinês when grown in soil with incorporation of chicken manure base of corn cob bran. It was concluded that, the use of the chicken manure base of corn cob bran, independently of the clones studied, provided higher growth of the taro plants and the higher yields of tradable cormels, gross and liquid incomes were obtained with the taro plants of clone Chinês cultivated in soil with incorporation of chicken manure base of corn cob bran.

Keywords: Taro production; Organic waste; Income.

1. INTRODUÇÃO

O taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) é uma espécie herbácea da classe Liliácea, família Araceae, é de ocorrência comum nos trópicos úmidos. A importância da cultura de taro reside na capacidade que as plantas têm de produzirem em condições inadequadas para a agricultura tradicional ou convencional, como pantanais e áreas alagadiças. A habilidade para se desenvolver em locais adversos faz da espécie uma cultura de subsistência ideal para áreas onde se utiliza muita mão de obra, especialmente mão de obra familiar (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004; NUNES et al. 2012).

Devido às características de rusticidade e valor nutricional, o taro é uma planta tuberosa que pode ser empregada na base alimentar em países em desenvolvimento, sendo indicada pela FAO (Food and Agriculture Organization) (PEREIRA et al., 2004). Em mercados internacionais como nos Estados Unidos, União Europeia e América Central, entre outros, o taro apresenta importância econômica e comercial, devido às propriedades nutricionais e medicinais do rizoma, que o torna um alimento adequado para ser utilizado na dieta alimentar cotidiana (SILVA, 2010).

Os rizomas apresentam elevado teor de amido entre, 30 e 85% da massa seca, proteínas, entre 1,4 e 7%, e fibras, entre 0,6 e 0,8%, além de ser boa fonte de cálcio, fósforo, vitamina A e C (RODRIGUEZ MIRANDA et al., 2011), o que permite seu consumo *in natura*, porém, os rizomas do taro apresentam curto tempo de prateleira por possuir alto teor de umidade. Uma maneira viável de aumentar a demanda de consumo do taro é convertendo o produto como matéria-prima para a agroindústria (KAUSHAL et al., 2015; TEMESGEN e RETTA, 2015), isso porque, tanto como a batata, mandioca, milho, trigo e outras espécies amídicas, o taro pode contribuir à demanda de produtos derivados do amido (VÁZQUEZ LÓPEZ, 2013), também, pode ser utilizado na alimentação animal, seja em rações para frangos de corte (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005), ou para a manutenção alimentar dos porcos (CAICEDO et al., 2013).

No ano de 2014, a produção mundial de taro atingiu 10.108.223,00 t sendo cultivada em 1.455.508,00 ha, alcançando rendimentos médios de 6,94 t ha⁻¹ (FAO, 2014).

No Brasil, as médias de produtividades de rizomas filho comercializáveis de taro estiveram entre 12 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ (HEREDIA et al., 2004). Os clones cultivados

variam em função das regiões ocorrendo o predomínio de cultivo dos clones Chinês, Japonês e Macaquinho em Minas Gerais (GONDIM et al., 2007); Branco, Chinês, Japonês, Rosa e Roxo no Rio de Janeiro (OLIVEIRA et al., 2004; 2008 e SILVA et al., 2006); Chinês e São Bento em Espírito Santo (CARMO e PUIATTI, 2004).

O aumento da renda dos produtores rurais, principalmente dos integrantes da agricultura familiar, é dependente da implantação de boas práticas que possibilitem uma melhor organização e aproveitamento da atividade produtiva (SEDIYAMA et al. 2014). A produção de hortaliças em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de se proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o solo e o ambiente, evitando o uso de produtos químicos sintéticos (CHASSY et al., 2006; SUJA et al., 2017). Esse sistema de produção é usado por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar, pela diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, pela menor dependência de recursos externos, com maior absorção de mão de obra familiar e menor necessidade de capital (SEDIYAMA et al. 2014).

Nos sistemas orgânicos de produção, dentre as estratégias que caracterizam o manejo da fertilidade do solo, destaca-se a aplicação de resíduos orgânicos, como o esterco dos animais, liberando nutrientes para as plantas, incrementando a matéria orgânica ao solo, melhorando a atividade microbiana e outras propriedades (LARNEY e ANGERS, 2012; ROY et al., 2015). De maneira geral, essa prática favorece a manutenção da matéria orgânica do solo, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas (COSTA et al., 2015).

Em relação ao aspecto físico do solo, o uso de esterco promove o aumento da estabilidade de agregados, associado à redução da densidade do solo. Com relação às propriedades químicas, destaca-se o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas e da capacidade de troca de cátions (CTC), associados à complexação de elementos tóxicos. A matéria orgânica também auxilia a atividade dos organismos do solo, o que por sua vez resulta em impactos positivos sobre a ciclagem de nutrientes (CARDOSO et al., 2011).

Em Mato Grosso do Sul, há grande quantidade de aviários de corte e, a região da Grande Dourados tem cerca de 430 aviários em produção e cada aviário produz em

torno de 150 t ano⁻¹ de cama de frango. Esses resíduos poderiam utilizar-se para melhorar as propriedades do solo e a produtividade de algumas culturas (GRACIANO, 2005).

A disponibilidade de diferentes materiais para cama de aviário pode variar segundo a região e por isso precisam ser estudados para saber o efeito de seus resíduos nas propriedades do solo. Ávila et al. (2007a) relatam que a maravalha é o material mais aceito, recomendado e utilizado como base de cama de frango devido ao fato de possuir alta capacidade de absorção e de secagem, facilidade de manejo e boa condição microbiológica, porém é o mais caro, devido ao crescimento da demanda dessa base orgânica. Em função do exposto estudaram as camas de frango de diferentes bases como maravalha, casca de arroz, sabugo de milho triturado, capim cameron picado, palhada da soja picada, resto da cultura do milho picado e serragem. O estudo realizado demonstrou que, a maioria desses resíduos apresentaram maiores valores minerais, quando comparados com a cama de frango base maravalha, podendo ser utilizados com vantagens na adubação de culturas.

O uso de cama de frango como fonte de matéria orgânica na produção de hortaliças, é uma prática que vem sendo utilizada cada vez mais pelos produtores (LEMOS et al., 2014). Embora os resultados sejam promissores, pouco se conhece sobre a influência do uso da cama de frango sobre os atributos físicos e químicos do solo. Mas, a utilização e reutilização de compostos orgânicos consideram-se de suma importância para a manutenção do homem no campo sendo necessário tornar as práticas agrícolas cada vez mais técnicas e eficientes para otimizar insumos e reduzir perdas, proporcionando condição para uma atividade econômica lucrativa e social no campo (LEMOS et al., 2014).

O taro por apresentar seus componentes alimentares e comercializáveis sob a superfície do solo, e, quando cultivado na região de Dourados em solos predominantemente Latossolos Vermelhos Distroférricos de textura muito argilosa, apresenta necessidade de ser cultivado em solos com incorporação de cama de frango para melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos (OLIVEIRA et al., 2008).

Segundo Silva (2013), a Agricultura Familiar ainda carece de sistemas de produção apropriados às diferentes capacidades de investimentos. Ressaltando que é de suma importância o aprimoramento das técnicas de produção e manejo sustentáveis. O acompanhamento de custos no setor agrícola é essencial, para se conhecer a participação relativa dos componentes do custo operacional efetivo, que refletem nos custos variáveis

(HELMICH, 2010). Igualmente, é importante conhecer a estrutura dos custos fixos, ou gastos indiretos, representados pelos custos e encargos administrativos como forma de detalhar a remuneração atribuída a outros fatores de produção importantes, sem os quais o cálculo da lucratividade fica prejudicado (MELO et al., 2009).

Em função do exposto, objetivou-se avaliar com o estudo o crescimento e a produtividade agroeconômica de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de camas de frango formadas por quatro resíduos bases.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características do taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

A origem e o cultivo do taro são muito discutidos. Devido o relatado por Montaldo (1991), Barrera (2005) e Rodriguez Miranda et al. (2011), o taro é uma das primeiras culturas adotadas pelo homem e sua historia pode ter começado com o uso das espécies neolíticas mais primitivas, com origem no sudeste da Ásia, entre a Índia e a Indonésia. Entretanto, Segundo o relatado por Lee (1999), o taro é nativo do leste da Índia e em Bangladesh, posteriormente foi espalhado para o sudeste da Ásia, Ásia oriental, Ilhas do Pacífico e para o leste do Egito até o leste Mediterrâneo, logo depois para a África oriental e ocidental, de onde foi levado ao continente americano entrando pelo Caribe.

No Brasil o taro era comumente nomeado como inhame ou cará e, devido a isso tornou-se necessária uma padronização da nomenclatura do “inhame” e do “cará”, fato realizado no “I Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do Cará”, e onde foi estabelecido que os órgãos governamentais, universidades, empresas de pesquisas e de extensão rural, Sociedades de Olericultura do Brasil e demais entidades ligadas ao setor agrícola, oficializem e divulguem, no âmbito técnico-científico nacional, a nova nomenclatura, onde “inhame” (*Colocasia esculenta* L Schott) passa a ter denominação definitiva de “taro” e as Dioscoreáceas (*Dioscorea spp.*), chamadas popularmente no norte/nordeste brasileiro de “carás” e “inhames”, serão consideradas como variedades de inhame (PEDRALLI et al., 2002).

O taro é uma planta herbácea suculenta que atinge alturas de 1 a 2 metros, com pseudocaules longos constituindo a parte aérea, e que se desenvolvem desde o ápice do rizoma. As folhas são os órgãos aéreos mais proeminentes da planta, cada folha é constituído por um pseudocaulo longo e ereto, com uma lâmina verde de forma acorçoada, com superfícies de 25-85 cm de comprimento e 20- 60 cm de largura, em que apresenta três nervuras principais e várias nervuras laterais bem visíveis e salientes na parte abaxial da lamina foliar, originando-se desde o ponto de inserção do pseudocaulo. A inflorescência é em espádice, com flores unissexuais, sendo as masculinas no ápice e as femininas na base. A floração do taro ocorre ocasionalmente, e em alguns cultivos não se produzem flores

provavelmente porque não tem oportunidade de se desenvolver devido à colheita geralmente ser realizada antes de alcançar o estágio de floração (MONTALDO, 1991; LEE, 1999; ROBLEDO, 2004).

O taro produz um rizoma mãe central e rizomas filhos laterais comestíveis de formatos normalmente esféricos, ricos em amido e nutrientes (Figura 1). Os números de rizomas filhos laterais dependem da variedade de taro, possuindo um ou mais rizomas laterais sob cada folha (maior número de folhas, maior o número de rizomas laterais), podendo ser comprido, cilíndrico, com listras (anéis concêntricos de cicatrizes) formadas ao redor do rizoma e com algumas manchas circulares (escamas) de cor escura (LEE, 1999; ROBLEDO, 2004).

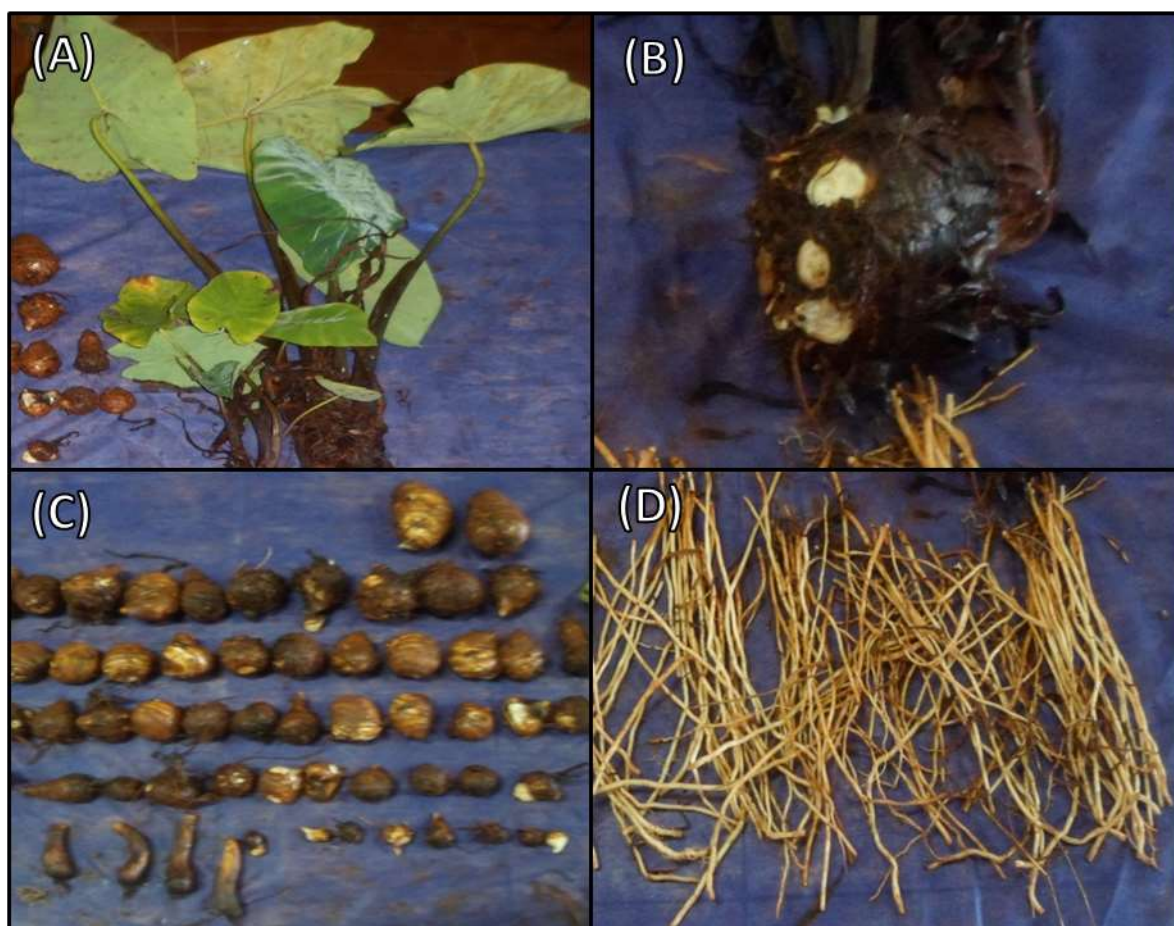


FIGURA 1. Parte aérea (limbo e pecíolo) (A), rizomas-mãe (B), rizomas-filho comercializáveis (C) e sistema radicular (D) das plantas de taro do clone Macaquinho.

Foto: Autor.

As variedades tradicionais de clones de taro são classificadas inicialmente em “mansas” ou “bravas” (coçadoras), de acordo com as concentrações de oxalato de cálcio. As “mansas”, são as que apresentam menores teores e dentre deles tem-se os clones: Japonês (pseudocaule verde, nervura central arroxeadada, rizoma-mãe de tamanho médio com os rizomas filhos grandes); Chinês (pseudocaule roxo, nervura central inferior verde, rizoma mãe pequena com rizoma-filho pequenos, polpa branca) e Macaquinho (pseudocaule roxo com rizomas pequenos, de menor aceitação no mercado). Dentro do grupo denominado de “bravo” ou “coçador”, devido ao sabor acre ou picante apresentado pelos rizomas e pelas folhas, tem-se os clones Branco e Rosa, que, são utilizados na alimentação de suínos (BRASIL, 2010).

2.1.1. Ciclo de crescimento e colheita

A propagação do taro, na exploração comercial de rizomas, é exclusivamente vegetativa já que a reprodução por semente é muito demorada e mesmo assim o desenvolvimento da semente por meio da inflorescência não garante a emergência. Utilizam-se, normalmente, os rizomas-filho os quais constituem em principal e, na maioria das vezes, no único produto para a comercialização (PUIATTI, 2002; PUIATTI et al. 2003). Os rizomas utilizados para mudas devem de ser de tamanhos razoáveis (25 a 35g), isso porque, enquanto maior a massa média do rizoma filho utilizado como muda, maior será o custo de produção (PUIATTI, 2002; PUIATTI et al., 2003). Esses mesmos autores citam que o aproveitamento do rizoma central (rizoma mãe) na propagação da cultura torna-se uma opção interessante.

Após o plantio, o crescimento da parte aérea das plantas de taro é relativamente rápido em relação ao crescimento e formação dos rizomas (GODIM, 2006). Segundo vários autores citados por Montaldo (1991), o ciclo vegetativo do taro tem uma produção contínua de folhas novas; enquanto as folhas envelhecem e morrem, novas folhas brotam para continuar com o ciclo reprodutivo. O crescimento e a formação dos rizomas começam em torno de três meses de idade da planta, com crescimento lento durante os primeiros meses após o plantio, sendo incrementando o crescimento na última etapa, quando a parte aérea entra em senescência na maior parte das folhas e pseudocaulos dos brotos laterais.

O ponto de colheita é alcançado entre sete a oito meses após o plantio (BRASIL, 2010), quando as folhas começam a senescência, caracterizado pela redução do número de folhas, área foliar, comprimento do pecíolo e altura da planta (GODIM, 2006). A colheita é feita manualmente ou semi-mecanizada, em seguida, efetua-se a limpeza dos rizomas que consiste no corte da parte aérea e na retirada do excesso de raízes e de túnicas (“cabelos”). Comercialmente os rizomas-filho são separados da “cabeça central” e classificados por tamanho (BRASIL, 2010)

2.2. Exigência edafoclimática

O taro é uma planta essencialmente de clima tropical e que requer precipitações altas (1.800-2.500 mm). A falta de água é contraproducente fazendo que as folhas se tornem amarelas até chegar ao ponto de murchamento. Para o crescimento das plantas há necessidade de temperaturas que oscilem entre 25-35°C e também exista uma boa luminosidade. Temperaturas menores de 18°C reduzem o crescimento e interrompem a capacidade de fazer fotossíntese (MENDOZA, 1989; FUJIMOTO, 2009).

A luz tem influencia sobre alguns aspectos morfológicos da planta, como a altura e os números de folhas e de rizomas, desenvolvendo-se de maneira adequada em períodos de 11-12 horas luz (MENDOZA, 1989). Contudo, sob condições de alta irradiância, pode ter grande parte do limbo foliar danificado (OLIVEIRA et al., 2006). Por ser uma planta que tolera sombreamento parcial (GONDIM et al., 2007), sua consorciação com espécies de maior porte, e que propiciem sombreamento parcial, tem demonstrado ser benéfica à cultura (ONYEKA, 2014), como é o caso do consórcio com milho verde (PUIATTI et al., 2000); do cultivo em faixas com crotalária (*Crotalaria juncea*) (OLIVEIRA et al., 2004) e guandu (*Cajanus cajan*) (OLIVEIRA et al., 2006). Também se têm observado consorciações do taro com alface (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005; 2007a); chicória (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007b); cenoura e alface (HEREDIA ZÁRATE et al., 2006), que oferecem um sombreamento parcial temporário na fase de brotação, podendo evitar a evaporação excessiva da água e solutos no solo.

Os solos nos quais as plantas de taro garantem boa produtividade são os argiloarenosos, bem drenados, devendo-se evitar solos excessivamente argilosos, isso porque dificultam a brotação das plantas e o crescimento dos rizomas. As plantas de taro

são pouco exigentes em fertilidade (PERDOMO, 2015), porém, se adaptam bem em solos com teores médios de matéria orgânica (1,5 a 2,5%) e boa aeração. O pH ótimo para a cultura deve ser entre 5,5 e 6,5, no entanto pode se cultivar em pH entre 4,5 e 7,5 (MONTALDO, 1991).

A adubação mineral é amplamente utilizada, principalmente pela rápida disponibilidade de nutrientes para a planta e pela praticidade da aplicação, sendo realizados diversos estudos para avaliar o melhor manejo da fertilização (NAIK et al., 2013). Entretanto a adubação orgânica tem como vantagens a liberação gradual dos nutrientes, o aumento da atividade biológica, a maior diversidade de nutrientes, devido às variadas composições, além de ser em geral, composta por produtos provenientes do aproveitamento de resíduos (NAIK et al., 2009). Porém, segundo Sedyama et al. (2014) a adubação orgânica é altamente benéfica sempre que seja incorporada ou adicionada ao solo meses antes do plantio.

A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é em função de sua disponibilidade, que varia entre as regiões e com a cultura na qual se empregará. A cama de frango apresenta-se como uma das alternativas de maior receptividade pelos agricultores, por estar disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podendo viabilizar a adubação em culturas comerciais (COSTA et al., 2009).

Segundo Guimarães et al. (2016) e Chen et al. (2013) a cama de frango é definida pela composição da mistura de matéria orgânica (70-80% dependendo o manejo) como excrementos de aves, penas, fragmentos de material sólido e orgânico que são utilizados como a cama dos aviários, posteriormente acrescidos pela umidade e ração desperdiçada dos comedouros. Existem vários fatores que podem afetar a composição da cama de frango, tais como a composição da ração, natureza e quantidade da cama colocada no piso do galpão, período de permanência das aves sobre o material, número de aves por área, condições e período de estocagem, temperatura ambiente e utilização de equipamento de resfriamentos. Outro ponto muito importante a ser considerado é a origem da cama de frango, pois os teores dos nutrientes podem variar ligeiramente ao serem gerados por frangos de corte ou por galinhas poedeiras (SCHERER, 1995; ÁVILA et al., 2007b).

Para que o material orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes às plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microrganismos do solo, e que os

nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). O processo de mineralização é influenciado por fatores bióticos e abióticos como as características do material orgânico e pelas condições ambientais de temperatura, umidade, aeração e acidez, determinando a velocidade do processo de decomposição e definindo a persistência desses resíduos na superfície do solo (ESPÍNDOLA et al., 2006).

Observa-se crescimento muito rápido da avicultura de corte e, por conseguinte, aumento das quantidades de resíduos da cama dos frangos, fazendo com que a produção destes resíduos seja maior que a taxa de degradação, promovendo excedente do mesmo. Se aplicado ao solo em grandes quantidades (excesso) pode provocar desbalanços nutricionais e acarretar impactos ambientais (poluição) (ÁVILA et al., 2007b). Desta forma, é cada vez mais premente, a necessidade de adotar essa prática agrícola com o objetivo de recuperar matéria e energia desperdiçada pela acumulação provável deste resíduo, que é estimada em cerca de sete milhões de m³ no Brasil, com perspectiva de aumento (CORRÊA e MIELE, 2011).

A adição de adubos orgânicos não busca apenas o aproveitamento de nutriente pelas plantas, mas também, mudar a visão dos agricultores em relação à questão socioambiental, para quem sabe, conseguir no futuro a elaboração de projetos econômico-financeiros para os mercados de “Commodities Ambientais”, onde se coloca a preservação ambiental na contabilidade como ativo/investimento e não como passivo/prejuízo (CESTONARO et al., 2010).

2.3. Indicadores agroeconômicos

A análise econômica é feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e se realizar as alterações necessárias em prol do aumento da eficiência, permitindo ao produtor inferir ou até intervir sobre vários aspectos do custo de produção, tais como a rentabilidade dos recursos empregados, condições de recuperação destes recursos (insumos) e operações (mão de obra) e perspectivas de futuras decisões sobre o empreendimento como expansão, retração ou extinção (SOUZA e GARCIA, 2013), visando à redução dos custos variáveis, além de mostrar a importância do cultivo das plantas de taro em sistema orgânico como importante geradora de empregos no meio agrícola por sua exigência em mão de obra nos tratamentos culturais.

Uma das razões para se dar ênfase à avaliação aproximada dos custos de produção das plantas de taro, é que este representa condição essencial para que produtores se sintam motivados a investir no cultivo da espécie (HELMICH, 2010). Assim, Heredia Zárate et al. (2013) ao estudar a produtividade, renda e bromatologia dos taros Chinês e Macaquinho em resposta a formas de adição ao solo da cama de frango, obtiveram maior renda bruta (R\$ 81.175,00), aos 183 dias após plantio, quando o taro Macaquinho foi cultivado em solo com cama de frango adicionado em cobertura (5 t ha^{-1}) mais incorporada (5 t ha^{-1}).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com plantas de taro, na área do Laboratório Didático-Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas - Horta, da Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados – MS, com início em setembro de 2015 e término em março de 2016. A área experimental situa-se nas coordenadas de 22°11'47"S e 54°56'06"W e, altitude de 430 m. O clima da região é classificação do tipo Am, segundo Köppen-Geiger (ALVARES et al., 2013), sendo as precipitações médias anuais maiores que 1.500 mm e no mês mais seco menor que 60 mm. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa (SANTOS et al., 2014). Os dados de precipitação (1.725,40 mm) e das temperaturas médias máximas (30,83°C) e mínimas (19,64°C), registrados durante o período do experimento, são apresentados na Figura 2.

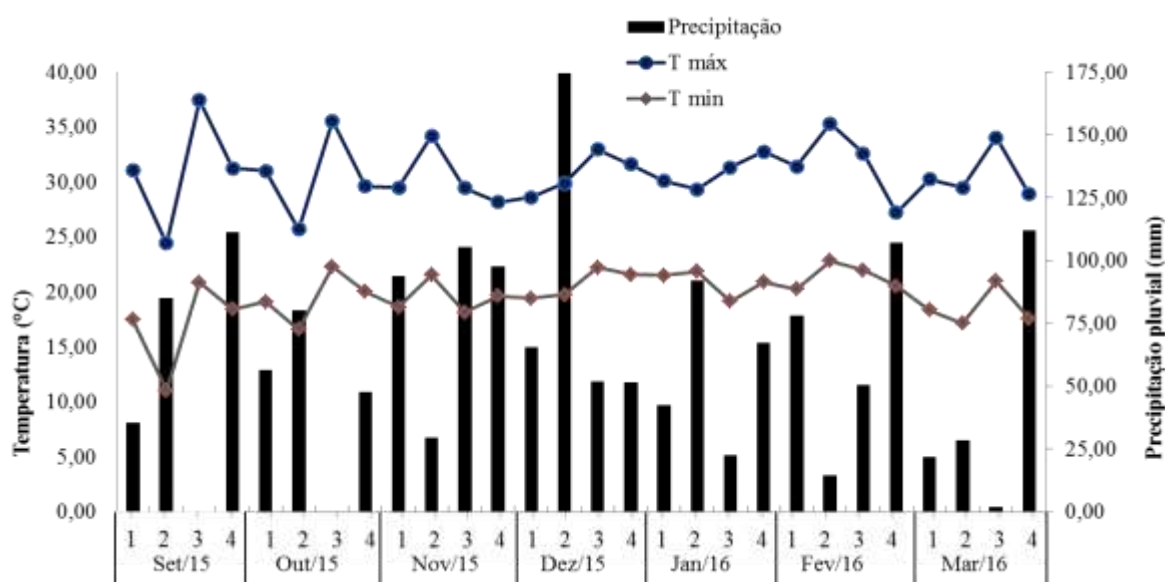


FIGURA 2. Precipitação pluvial, temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, no período de setembro de 2015 a março de 2016. Fonte: Estação Meteorológica da UFGD. Dourados – MS, UFGD, 2016.

3.1. Fatores em estudo no campo

Os fatores em estudo foram três clones de taro (Verde, Chinês e Macaquinho) e quatro tipos de bases de cama de frango (bagaço de cana, farelo de sabugo de milho, casca de arroz velha e casca de arroz nova) adicionados ao solo em dose de 10 t ha⁻¹ e de forma incorporada. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 3 (clones) x 4 (bases de cama de frango), no delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições (canteiros). As parcelas foram formadas em canteiros que possuíam área total de 2,25 m² (1,5 m de largura x 1,5 m de comprimento) e área útil de 1,5 m² (1,0 de largura x 1,5 de comprimento), contendo três fileiras de plantas dentro do canteiro, com espaçamento de 0,33 m entre elas e 20 cm entre plantas na fileira, perfazendo uma população de 99.000 plantas ha⁻¹.

3.2. Condução do experimento

O terreno foi preparado com uma aração (20 cm de profundidade) e uma gradagem, incorporando ao solo o calcário dolomítico para calagem (2 t ha⁻¹), quando os canteiros foram levantados com o rotocanteirador. As camas de frango (CF) (Quadro 1) foram espalhadas a lanço sobre os canteiros na dose (10 t ha⁻¹) e parcelas correspondentes (Figura 3), antes da segunda passagem do rotocanteirador, para assim obter incorporação uniforme. Para acompanhar as variações na fertilidade do solo foram feitas análises dos atributos químicos do solo antes do plantio e aos 187 dias após o plantio (DAP) (Quadro 2).

QUADRO 1. Atributos químicos de amostras dos tipos de resíduo semidecompostos de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2015.

Cama de frango	Atributos das Camas de frango ¹										
	UT ²	Zn	Mn	Cu	Fe	Ca	Mg	K	N	P	C/N
	(%)	(mg kg ⁻¹)				(g kg ⁻¹)					
Bagaço de cana	16,4	321,0	780,0	79,0	5.830,0	33,0	8,7	33,0	24,2	20,2	14,6
Farelo de SM ³	20,3	190,0	650,0	90,0	6.900,0	38,1	11,6	20,0	26,6	21,4	14,8
Casca de arroz velha	15,8	337,0	692,0	78,0	4.390,0	23,6	7,0	30,4	24,5	18,8	10,0
Casca de arroz nova	11,0	136,0	840,0	130,0	2.950,0	19,2	8,5	11,0	23,9	15,4	10,5

¹ Análise feita no laboratório Solo Análise; ²UT- Umidade total, ³SM- Sabugo de milho.



FIGURA 3. Distribuição dos tipos de cama de frango de diferentes bases (A), nas parcelas correspondentes (B). Dourados - MS, UFGD, 2015. Foto: Autor.

QUADRO 2. Atributos químicos de amostras do solo, coletadas na área experimental, antes do plantio (AP) e aos 187 dias após o plantio (DAP) de plantas de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2015 - 2016.

Atributos químicos do solo ¹	AP ²	Após o plantio (187 DAP)			
		Solo com incorporação de cama de frango de bases diferentes			
		Bagaco de cana	Farelo de SM ⁶	Casca de arroz velha	Casca de arroz nova
pH em CaCl ₂	4,69	5,35	5,44	5,49	5,45
pH em água	5,44	6,01	6,09	6,14	6,10
P (mg dm ⁻³)	16,80	19,80	22,80	19,05	20,55
K (cmol _c dm ⁻³)	0,32	0,42	0,51	0,42	0,40
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca (cmol _c dm ⁻³)	2,15	3,69	3,74	3,75	3,51
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,16	0,84	3,30	1,67	2,12
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	5,43	3,29	3,63	3,95	3,78
SB (cmol _c dm ⁻³) ³	3,63	4,94	7,55	5,84	6,03
CTC (cmol _c dm ⁻³) ⁴	9,06	8,24	11,17	9,79	9,81
V (%) ⁵	40,10	60,00	67,55	59,67	61,45

¹Análise feita no Laboratório de Fertilidade de Solos da FCA/UFGD; ²AP- Antes do plantio; ³SB- Soma de bases; ⁴CTC- Capacidade de troca catiônica; ⁵V%- Saturação por bases, ⁶SM- Sabugo de milho.

As mudas para o plantio foram formadas por rizomas filhos inteiros, obtidos na área do Laboratório Didático Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas – Horta, da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD, sendo visualmente classificados em 5 grupos e mensurados o diâmetro, o comprimento e determinados os pesos médios frescos (Figura 4). Posteriormente, cada tamanho foi sorteado e alocado em um mesmo bloco, independente do clone, respeitando as parcelas correspondentes (Quadro 3). Para o plantio do taro foram abertos sulcos de 0,05 m de largura x 0,05 m de profundidade, colocando as mudas na posição vertical, com o ápice do rizoma para cima (HEREDIA ZÁRATE et al., 2003a).

QUADRO 3. Diâmetro, comprimento e massa fresca de mudas de três clones de taro cultivados em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2015.

Clone Verde				
Canteiro	Tamanho	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Peso (g)
I	T4	39,98	56,39	23,25
II	T3	50,93	72,98	30,13
III	T5	24,45	25,95	9,42
IV	T2	43,25	69,96	33,43
V	T1	39,18	66,72	47,30
	\bar{x}	39,56	58,40	28,71
Clone Chinês				
I	T4	25,36	39,95	18,10
II	T3	27,67	47,62	22,53
III	T5	25,11	25,88	9,22
IV	T2	31,92	54,08	30,85
V	T1	30,99	62,79	39,58
	\bar{x}	28,21	46,06	24,06
Clone Macaquinho				
I	T4	31,06	37,92	20,95
II	T3	26,97	44,32	22,88
III	T5	25,29	29,02	10,80
IV	T2	30,56	49,25	32,50
V	T1	33,33	62,18	43,38
	\bar{x}	29,44	44,54	26,10

\bar{x} - Média. Fonte: Autor.



FIGURA 4. Classificação por tamanho das mudas de taro. Dourados, MS, UFGD, 2015.
Foto: Autor.

Durante o ciclo da cultura, as irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, com turnos de rega a cada dois dias até os 120 DAP e a partir daí duas vezes por semana até a colheita, que ocorreu aos 187 DAP. A vegetação espontânea foi controlada através de capinas com enxada entre canteiros e manualmente dentro dos canteiros, quando as plantas infestantes se apresentavam com $\pm 5,0$ cm de altura. Não houve necessidade de controlar pragas ou fitopatógenos.

3.3. Avaliações agronômicas

3.3.1. Brotação das mudas e crescimento da parte aérea

Dos 14 até os 42 dias após o plantio (DAP) foram realizadas cinco avaliações para conhecer as porcentagens de brotação das mudas, contando-se a cada sete dias o número de plantas emergidas por parcela, dentro dos respectivos tratamentos e repetições.

Dos 30 até 150 DAP foram realizadas cinco avaliações mensais de crescimento da parte aérea das plantas, mediante a avaliação do número de folhas por planta (contando-se as folhas que apresentavam o mínimo de 1,0 cm), da altura das plantas (com régua graduada em milímetros, tomando-se a medida desde o nível do solo até o ápice da folha mais alta), do diâmetro do pseudocaule (com paquímetro digital, sendo medido rente ao

solo) e do índice SPAD, determinando-se na folha mais alta das plantas de taro com o clorofilômetro digital modelo CFL1030.

Os dados de brotação, crescimento da parte aérea das plantas e das épocas de avaliação foram submetidos à análise de variância e quando se detectaram significâncias pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão, usando-se o programa de sistemas para análises estatísticas e genéticas – SAEG (SAEG, 2007).

3.3.2. Colheita

A colheita das plantas foi realizada aos 187 dias após o plantio (DAP), momento em que mais de 50% das folhas apresentavam amarelecimento como sintomas de senescência (HEREDIA ZÁRATE et al., 2012). Avaliaram-se as massas fresca (Figura 5) e seca (Figura 6) das folhas (limbo + pseudocaule), rizomas mãe, rizomas filho comercializáveis (≥ 25 g) e rizomas filho não comercializáveis (< 25 g e danificados). Para obtenção da massa seca os materiais vegetais foram picados e alocados em sacos de papel e posteriormente colocados em estufa com circulação forçada de ar, a $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, até obtenção de massa constante.



FIGURA 5. Características dos componentes morfológicos das plantas de taro (A), na determinação de massa fresca (B). Dourados, MS, UFGD, 2016.

Foto: Autor.



FIGURA 6. Preparo da massa fresca dos componentes morfológicos das plantas de taro (A) para determinação da massa seca (B). Dourados. MS, UFGD, 2016.
Foto: Autor.

Os dados de colheita foram submetidos à análise de variância e, quando se detectou significância pelo teste F, aplicou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, usando-se o programa de sistemas para análises estatísticas e genéticas – SAEG (SAEG, 2007).

3.4. Custo de produção e rentabilidade

Para calcular os custos de produção de $1,0 \text{ ha}^{-1}$ de plantas de taro foram realizadas adaptações nas tabelas utilizadas por Heredia Zárte et al. (2012), quando estudaram a produção agroeconômica de taro em função do número de amontoas e das tabelas utilizadas por Heid et al. (2015), ao estudarem produtividade agroeconômica de mandioquinha salsa em resposta à adição de cama de frango ao solo. Isso porque, as considerações e procedimentos para avaliar os componentes dos custos de produção, tanto para o taro quanto para o cultivo de mandioquinha-salsa, foram similares ao deste estudo.

Para determinar o custo das mudas, foi calculada a quantidade de mudas utilizadas para a população de $99.000 \text{ plantas por ha}^{-1}$, mais 5% de mudas necessárias para substituir as perdas no campo na fase de brotação e emergência. O valor foi multiplicado pelo peso médio das mudas utilizadas para o cultivo e posteriormente pelo valor de compra das mudas de R\$ $2,50 \text{ kg}^{-1}$ (HEREDIA ZÁRATE et al., 2013).

A cama de frango utilizada na incorporação no solo foi adquirida em Dourados-MS ao custo de R\$ 90,00 a tonelada, incluindo o frete, na época de condução do experimento.

O calcário dolomítico usado no cultivo das plantas de taro foi adquirido ao custo de R\$ 46,00 a tonelada, com o frete de R\$ 60,00 a tonelada, em Dourados-MS.

Para determinar o custo da mão de obra foi considerada a quantidade de dias/homem gastos para a realização de cada trabalho multiplicado pelo valor diário pago em Dourados-MS para a mão de obra temporária (R\$ 45,00 h/d), na época de condução do experimento.

O custo com maquinários, trator e bomba de irrigação, foi efetuado pelo registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos necessários em cada operação e convertidos para hora/máquina por hectare e multiplicadas pelo valor de uso de cada maquinário (trator de R\$ 60 h e bomba de irrigação de R\$10 h).

Os custos fixos foram determinados pela benfeitoria (1,0% do arrendamento de terra multiplicado pelo ciclo da cultura, 187 DAP) e remuneração da terra (custos de arrendamento de terra de R\$ 150,00 ha⁻¹/mês, multiplicado pelo tempo de cultivo de sete meses).

Para determinar os outros custos foram considerados os imprevistos (10% da soma total 1) e a administração (5,0% da soma total 1).

Para calcular o custo dos juros em relação a soma dos custos variáveis, custos fixos e outros custos (Soma total 2) foi considerado o juro mensal FCO/Pequeno Agricultor de 0,46% (HEID et al., 2015) e, posteriormente, multiplicou-se pelo tempo de arrendamento da terra (7 meses).

A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade comercial média em cada tratamento multiplicada pelo preço (R\$ 2,50 kg⁻¹) do quilograma de rizomas comercializáveis pago ao produtor em Mato Grosso do Sul (CONAB, 2017).

A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Avaliações agronômicas

4.1.1. Brotação das mudas e crescimentos da parte aérea

A porcentagem de brotação das mudas foi influenciada significativamente pela interação dos fatores em estudo (tipos de clones e resíduos base de cama de frango) e épocas de avaliação (Quadro 4).

QUADRO 4. Resumos das análises de variância da porcentagem de brotação (PBRO), teor de clorofila (SPAD), altura de plantas (ALT), diâmetro do pseudocaule (DIAM) e número de folhas (NFOL) de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2015 - 2016.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO				
		PBRO	ALT	DIAM	NFOL	SPAD
Rep	4	5127,54	816,5	3015,16	257,69	4629,19
Clone	2	6732,70*	8,90 ^{ns}	627,27*	86,49*	530,80*
Base	3	257,81*	38,98*	63,09 ^{ns}	20,85*	733,70*
Clone*Base	6	178,40*	17,07*	44,47 ^{ns}	18,12*	205,92*
** Erro(a) **	44	45,1	6,07	27,24	1,61	41,83
Epo	4	61385,13*	188,81*	19309,46*	538,42*	40412,43*
Clone*Epo	8	748,98*	2,75*	246,98*	20,78*	141,43*
Base*Epo	12	49,54 ^{ns}	22,27*	80,56*	7,52*	192,59*
Clone*Base*Epo	24	117,27*	13,24*	25,93 ^{ns}	19,29*	168,61*
Resíduo	192	52,11	5,03	30,96	2,17	39,11
C.V.%	-	12,04	4,39	17	17,69	11,53

F.V. - Fonte de Variação; G.L. - Grau de Liberdade; Epo – Épocas; C. V. - Coeficiente de variação; ^{ns} - Não significativo; * - Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

As curvas de brotação foram características para cada clone (Figura 7). A maior porcentagem de brotação das mudas foi observada nos três clones, aos 42 dias após o plantio (DAP). No clone Verde foi de 96,70% quando cultivadas em solo com incorporação de cama de frango (SICF) base casca de arroz velha (Figura 7A), para o clone Chinês foi de 99,99% quando cultivadas em SICF base farelo de sabugo de milho (SM) (Figura 7B) e para o clone Macaquinho foi de 99,75% quando cultivadas em SICF base bagaço de cana

(Figura 7C). Essas respostas mostram que houve dominância da composição genética de cada clone (HEREDIA ZÁRATE et al., 2003b).

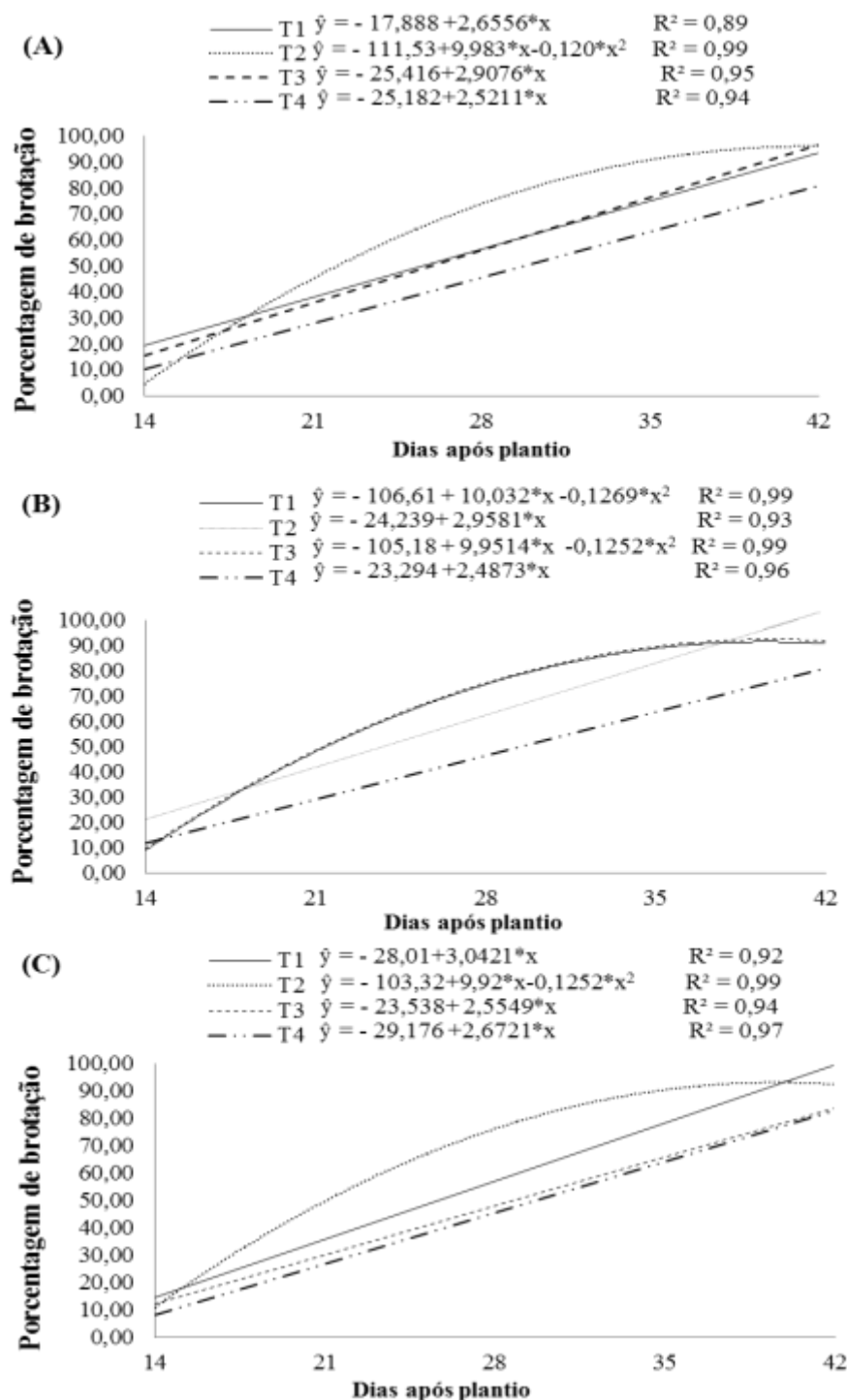


FIGURA 7. Porcentagem de brotação de mudas dos clones de taro Verde (A), Chinês (B) e Macaquinho (C), cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana (T1), farelo de sabugo de milho (T2), casca de arroz velho (T3) e casca de arroz novo (T4). Dourados – MS, UFGD, 2015.

A altura de plantas foi influenciada significativamente pela interação dos fatores em estudo (clones e resíduos base de cama de frango) e épocas de avaliação (Quadro 4). As plantas do clone Verde apresentaram máxima altura (92,15 cm) ao ser cultivado em SICF base farelo de SM, aos 150 DAP (Figura 8A), superando em 7,51 e 14,00 cm as alturas das plantas do clone Chinês (84,64 cm) em SICF base farelo de SM, aos 128 DAP (Figura 8B) e as do Macaquinho (78,15 cm) quando cultivados em SICF base casca de arroz velha, aos 118 DAP (Figura 8C), respectivamente.

As diferenças nas curvas de resposta e nos valores de altura das plantas entre os clones de taro mostram relação com o grau de adaptação das plantas de cada clone em função das condições de ambiente (OLIVEIRA et al., 20011). As alturas máximas das plantas encontradas neste estudo foram superiores aos resultados obtidos por Santos (2014) ao estudar a produtividade agroeconômica de plantas de taro solteiras e consorciadas com plantas de alface em Dourados – MS, que observou alturas máximas de 58,46 cm nas plantas do clone Chinês, aos 112 DAP; de 47,15 cm nas plantas do clone Verde, aos 124 DAP e de 43,26 cm nas plantas do clone Macaquinho, aos 133 DAP. Heredia Zárata et al. (2004), citam que as plantas de taro que apresentam crescimento exuberante podem não produzir bem, pois provavelmente gastam grandes quantidades de fotoassimilados com a manutenção da parte aérea e assim podem promover o retardamento da maturidade e do processo de senescência das folhas mais velhas, repercutindo em atraso na translocação dos fotoassimilados de reserva para os rizomas.

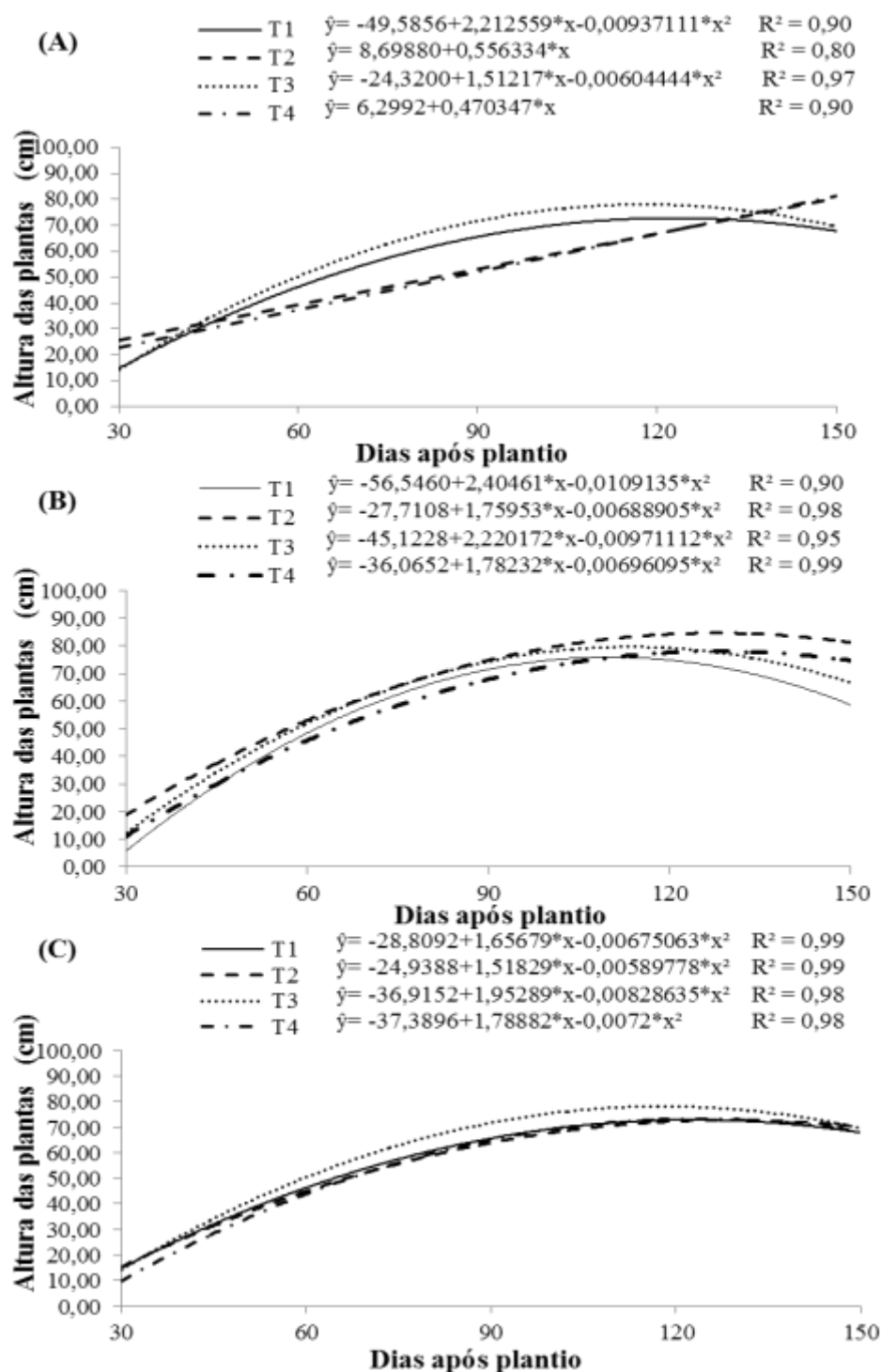


FIGURA 8. Altura das plantas dos clones de taro Verde (A), Chinês (B) e Macaquinho (C), cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana (T1), farelo de sabugo de milho (T2), casca de arroz velho (T3) e casca de arroz novo (T4). Dourados – MS, UFGD, 2015- 2016.

O diâmetro do pseudocaule das plantas de taro foi influenciado pelas interações clones e época, e pelo tipo de resíduo base de cama de frango e época (Quadro 4), apresentando curvas de crescimento quadrático com taxas características para cada componente do fator em estudo. O diâmetro máximo (55,46 mm) foi obtido nas plantas do clone Chinês, aos 97 DAP (Figura 9A). Ao relacionar os valores obtidos nas plantas cultivadas em SICF foi observado que o maior diâmetro (51,04 mm) foi nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz velha, também aos 97 DAP (Figura 9B). Esse comportamento pode ser explicado por Heredia Zárate et al. (2009) quando citaram que os açúcares sintetizados no limbo das folhas de taro passam por um armazenamento temporário nas folhas (limbos e pseudocaulas), antes de translocar os fotossintatos para os rizomas, justificando a redução no diâmetro do pseudocaule das plantas de taro.

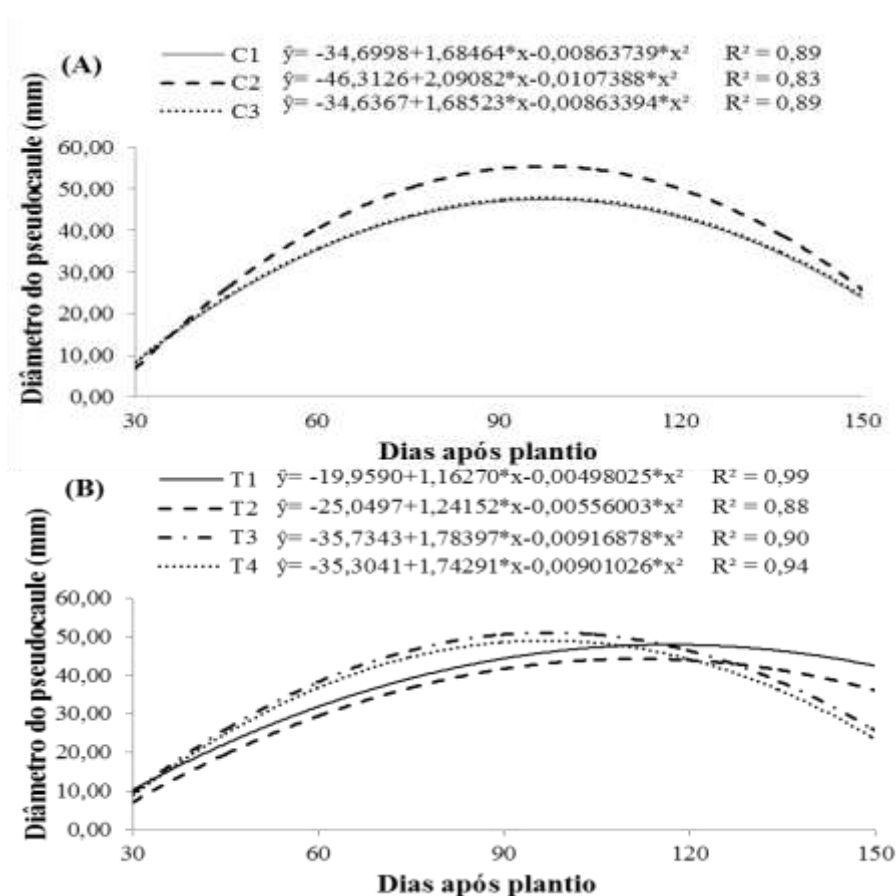


FIGURA 9. Diâmetro do pseudocaule nas plantas dos clones de taro Verde (C1), Chinês (C2) e Macaquinho (C3) (A) e nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana (T1), farelo de sabugo de milho (T2), casca de arroz velho (T3) e casca de arroz novo (T4) (B). Dourados – MS, UFGD, 2015- 2016.

Aos 150 DAP foram observados menores valores do diâmetro do pseudocaule nas plantas do clone Verde (23,65 mm) (Figura 9A) e nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova (23,40 mm) (Figura 9B). As reduções observadas para altura e diâmetro do pseudocaule das plantas de taro após terem alcançado a maturidade, devem-se provavelmente à senescência natural, caracterizados pelo amarelecimento e murchamento da parte aérea, indicando assim o final do ciclo vegetativo, promovendo uma intensa realocação de nutrientes e assimilados, que estariam sendo enviados da fonte para os drenos, inicialmente para o rizoma mãe e posteriormente para os rizomas filhos (HEREDIA ZÁRATE et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2011; PUIATTI et al., 2015).

O número de folhas foi influenciado significativamente pela interação dos fatores em estudo (clones e resíduos base de cama frango) e épocas de avaliação com respostas diferentes nas plantas de cada clone (Quadro 4). Os maiores resultados para número de folhas apresentaram crescimento linear para cada tipo de clone aos 150 dias após plantio (DAP). O maior número de folhas (17,15) foi das plantas do taro Chinês cultivadas em SICF base farelo de SM (Figura 10B), superando em 17,15% ao número de folhas das plantas do clone Verde (14,64) quando cultivados em SICF base casca de arroz velha (Figura 10A) e em 37,09% ao número de folhas das plantas do clone Macaquinho (12,51) ao se cultivar em SICF base casca de arroz nova (Figura 10C). Os maiores números de folhas superaram os valores máximos encontrados no trabalho de Santos (2014) aos 114 DAP, que trabalhou com os mesmos clones e onde as plantas do clone Chinês apresentaram o maior número de folhas (10,21) aos 114 DAP, superando os valores encontrados nas plantas dos clones Macaquinho (7,27 folhas) aos 143 DAP e do Verde (6,22 folhas) aos 105 DAP.

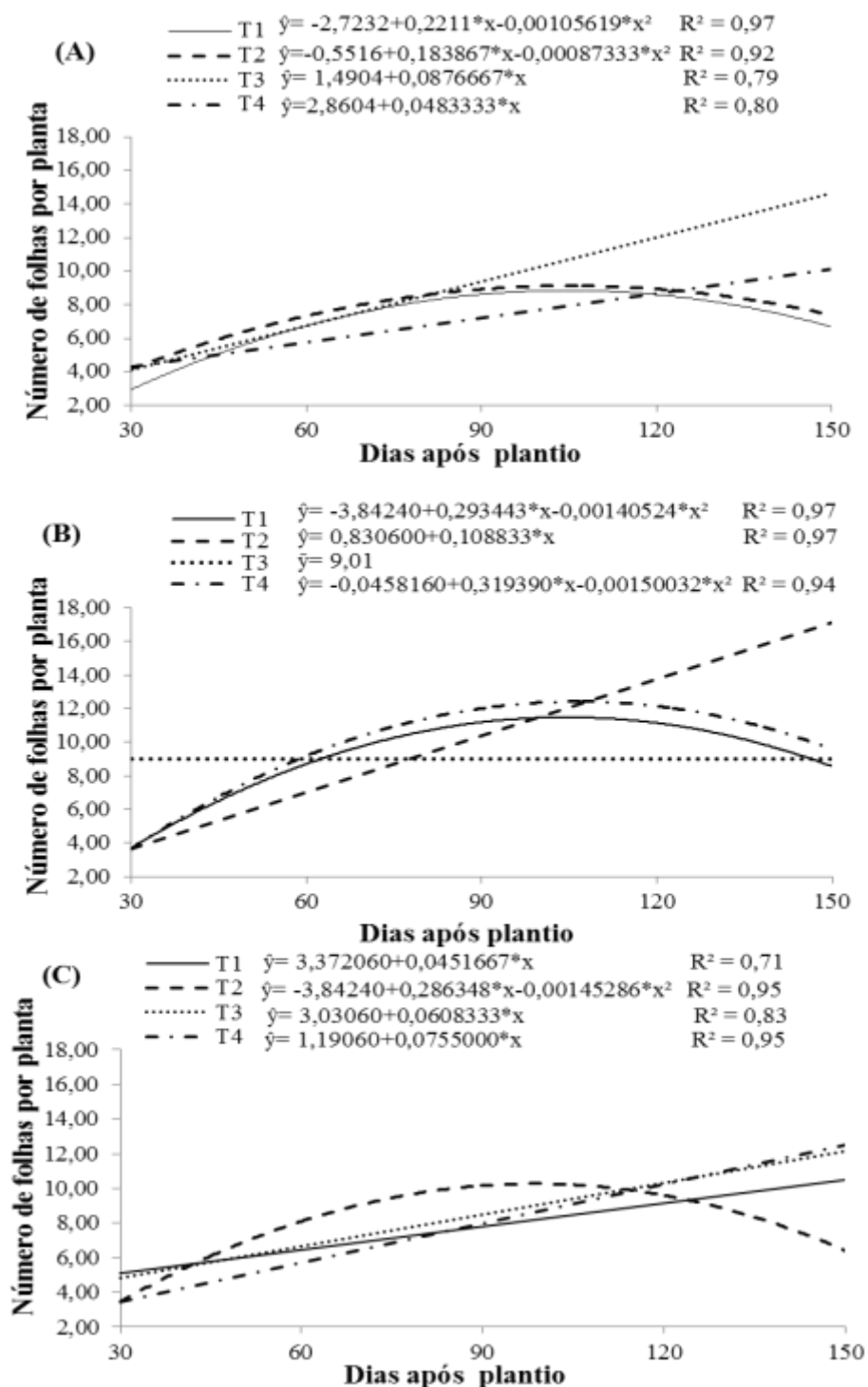


FIGURA 10. Número de folhas das plantas dos clones de taro Verde (A), Chinês (B) e Macaquinho (C), cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana (T1), farelo de sabugo de milho (T2), casca de arroz velho (T3) e casca de arroz novo (T4). Dourados – MS, UFGD, 2015- 2016.

O índice SPAD foi influenciado significativamente pela interação dos fatores em estudo (clones e resíduos base de cama frango) e épocas de avaliação (Quadro 4). Os dados do índice SPAD nas folhas das plantas do clone verde embora apresentassem efeito significativo, praticamente não se ajustaram a nenhum modelo, mas, houve respostas variáveis e com curvas quadráticas e taxas mínimas nas plantas dos clones Chinês e Macaquinho. As plantas do clone Verde cultivadas em SICF base farelo de SM apresentam o menor índice de clorofila (49,02) aos 101 DAP (Figura 11A), as plantas do clone Chinês o menor índice (47,23) quando cultivadas em SICF base farelo de SM aos 93 DAP (Figura 11B) e as do clone Macaquinho tiveram o menor índice (46,57) quando cultivadas em SICF base farelo de SM, aos 88 DAP (Figura 11C). As variações observadas no índice de clorofila em todos os clones, provavelmente devem-se ao fato de que independente das folhas estarem desenvolvidas não apresentam as mesmas quantidades de pigmentos fotossintéticos (TAIZ e ZEIGER, 2013) e assim podem induzir discrepâncias nessa característica avaliada.

A disponibilidade de nitrogênio (N) nas diferentes bases de cama de frango (Quadro 1) podem explicar os maiores valores para altura de planta, número de folhas por planta e índice SPAD das plantas de taro, sendo possível supor que ocorreu a assimilação de nutrientes pelas plantas e que a adição da cama de frango, independente da base orgânica, supriram as necessidades nutricionais nas fases iniciais das plantas de taro.

Diversos autores relatam correlação positiva entre o índice SPAD e o teor de N, nas culturas da batata (MARTINS et al., 2010), abacaxizeiro (LEONARDO et al., 2013), citrumele (VALE e PRADO, 2009) e abobrinha (ARMOND et al., 2016), cultivadas em solo com adubos ou resíduos orgânicos fornecedores de nitrogênio. O nitrogênio é um dos elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas, por fazer parte indispensável em compostos como as moléculas de clorofila, das bases nitrogenadas dos nucleotídeos, dos aminoácidos, proteínas (como a enzima ribulose 1,5-bifosfato carboxilase oxigenase – Rubisco, catalisadora da redução fotossintética do CO_2) e de vários compostos do metabolismo secundário. Para fazer parte destes compostos, o nitrogênio deve ser absorvido da rizosfera pelas raízes quando disponibilizado na forma de N-NH_4^+ ou N-NO_3^- (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Observou-se que, independentemente do clone das plantas de taro, quando cultivadas em SICF de base farelo de SM, apresentaram minimização no índice SPAD, podendo-se inferir que houve imobilização de N, após que os níveis desse mineral mostraram uma mineralização positiva (Figura 11). Provavelmente a relação C/N das diferentes bases das camas de frango incorporadas ao solo, determinou a intensidade dos processos de mineralização/imobilização de N.

A CF de base farelo SM apresentou maior relação C/N ($14,8 \text{ g kg}^{-1}$), quando comparado com as outras bases de CF, podendo ter propiciado o retardamento à taxa de decomposição do resíduo, diminuindo a disponibilidade desse nutriente para as plantas de taro, bem como os demais nutrientes que se encontram no complexo orgânico do solo (Quadro 1). Esse fato ocorre porque o nitrogênio é parcial ou totalmente, sequestrado pelos microorganismos do solo para, após algumas semanas, ser novamente liberados para a solução do solo (KLUTHCOUSKI et al., 2005). Uma fonte de N como a adição de CF, pode ser uma estratégia mais adequada para promover a liberação gradual de N, o que tende a aumentar o seu aproveitamento pela planta de taro.

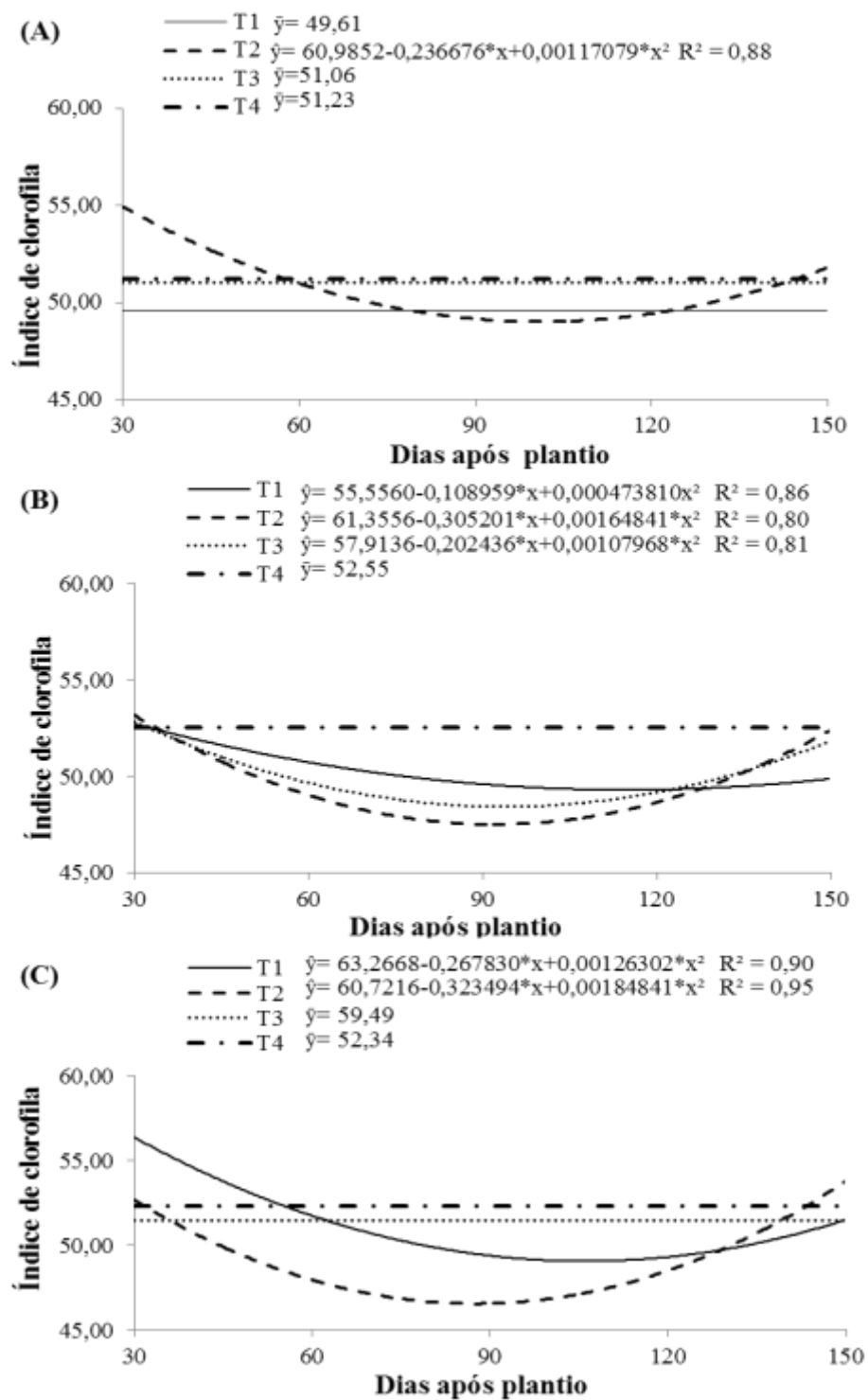


FIGURA 11. Índice de clorofila das plantas dos clones de taro Verde (A), Chinês (B) e Macaquinho (C), cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana (T1), farelo de sabugo de milho (T2), casca de arroz velho (T3) e casca de arroz novo (T4). Dourados – MS, UFGD, 2015- 2016.

4.1.2. Colheita

4.1.2.1. Produtividade

O diâmetro e o comprimento dos rizomas filhos comercializáveis e não comercializáveis, e o comprimento dos rizomas mães foram influenciados significativamente pela interação dos fatores em estudo. O diâmetro do rizoma mãe foi influenciado isoladamente pelos fatores em estudo (Quadro 5).

QUADRO 5. Resumo da análise de variância do diâmetro do rizoma filho comercializável-(DRFC); comprimento do rizoma filho comercializável-(CPRFC); diâmetro do rizoma mãe-(DRM); comprimento do rizoma mãe-(CPRM); diâmetro do rizoma filho não comercializável-(DRFNC) e comprimento do rizoma filho não comercializável-(CPRFNC), de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2016.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO					
		DRFC	CPRFC	DRM	CPRM	DRFNC	CPRFNC
Bloco	4	85,83	562,44	344,77	571,37	89,54	166,42
Base	3	9,62 ^{ns}	78,70*	27,41*	118,02*	2,78 ^{ns}	5,42 ^{ns}
Clone	2	56,27*	211,85*	443,95*	39,10*	89,42*	76,13*
Base*Clone	6	10,41*	98,01*	14,40 ^{ns}	22,29*	10,77*	38,02*
Resíduo	44	4,05	14,73	8,63	8,94	2,21	5,39
C.V. (%)		5,74	7,45	5,6	5,72	5,78	7,56

F.V. - Fonte de Variação; G.L. - Grau de Liberdade; C. V. - Coeficiente de variação; ^{ns} - Não significativo; * - Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Ao comparar os diâmetros dos rizomas filhos comercializáveis (RFC), foi observado que os maiores valores foram de 38,42 e 36,23 mm nos RFC das plantas de taro Macaquinho e Verde quando cultivados em SICF de base farelo de SM e de 35,97 mm nos rizomas filhos das plantas do taro Chinês quando cultivados em SICF base casca de arroz nova. Quando comparados os valores obtidos para comprimento dos RFC, observou-se que o maior valor no taro Verde foi de 55,35 mm ao cultivar-se em SICF base bagaço de cana, no taro Chinês foi de 59,20 mm nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova e nos RFC de clone Macaquinho o maior valor foi de 54,79 mm nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz velha (Quadro 6). Esses maiores comprimentos e diâmetros dos RFC das plantas de taro cultivadas em SICF base farelo de SM e bagaço de cana, respectivamente, podem estar relacionados com os maiores teores de P, Ca, Mg e Fe dessas CF (Quadro 1).

QUADRO 6. Comprimento e diâmetro dos rizomas filho comercializáveis e não comercializáveis e comprimento dos rizomas mãe de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados-MS, UFGD, 2016.

FATORES	Diâmetro do rizoma filho comercializável (mm)			
	Bagaço de cana	Farelo de SM ¹	Casca de arroz velha	Casca de arroz nova
Clone				
Verde	33,91 aA	36,23 aAB	32,84 aB	33,26 aA
Chinês	33,63 aA	34,22 aB	33,04 aB	35,97 aA
Macaquinho	36,14 aA	38,42 aA	38,18 aA	35,42 aA
C. V. (%)	5,74			
Comprimento do rizoma filho comercializável (mm)				
Verde	55,35 aA	49,81 aAB	49,83 aA	42,35 bB
Chinês	53,75 aA	53,75 aA	54,65 aA	59,20 aA
Macaquinho	52,63 abA	45,92 cB	54,79 aA	46,81 bcB
C. V. (%)	7,45			
Comprimento do rizoma mãe (mm)				
Verde	52,00 bA	46,23 cB	58,56 aA	49,34 bcA
Chinês	52,50 bA	51,35 bA	57,67 aA	53,90 abA
Macaquinho	51,28 aA	49,78 aAB	52,62 aB	52,77 aA
C. V. (%)	5,72			
Diâmetro do rizoma filho não comercializável (mm)				
Verde	26,41 aA	25,50 aB	22,74 bB	24,73 abB
Chinês	23,66 aB	23,22 aB	24,47 aB	25,68 aAB
Macaquinho	27,17 bA	29,71 aA	28,28 abA	27,55 abA
C. V. (%)	5,78			
Comprimento do rizoma filho não comercializável (mm)				
Verde	30,22 bB	26,19 cB	28,80 bcA	34,31 aA
Chinês	28,23 aB	30,96 aA	29,00 aA	29,32 aB
Macaquinho	34,61 aA	34,34 abA	32,34 abA	30,64 bB
C. V. (%)	7,56			

¹ Farelo de SM= Farelo de sabugo de milho; Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, para tipos de clone dentro cada tipo de resíduo base de cama de frango e para tipos de resíduo base de cama de frango dentro de clones respectivamente, a 5% de probabilidade.

Os maiores diâmetros de rizomas filhos não comercializáveis (RFNC) no taro Verde foi de 26,41 mm nas plantas cultivadas em SICF base bagaço de cana, no taro Chinês o maior valor foi 25,68 mm nos RFNC das plantas cultivadas em SICF base farelo de SM e no taro Macaquinho o maior valor foi de 29,71 mm nos RFNC das plantas cultivadas em SICF base farelo de SM (Quadro 6)

Em relação aos comprimentos do RFNC no taro Verde o maior valor foi de 34,31 mm nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova, no taro Chinês o maior valor foi de 30,96 mm RFNC das plantas cultivadas em SICF base farelo de SM e no taro Macaquinho o maior valor foi de 34,61 mm nos RFNC das plantas cultivadas em SICF base bagaço de cana (Quadro 6).

Quanto ao comprimento do rizoma mãe (RM), os maiores valores foram de 58,56 mm e 57,67 mm nas plantas dos taros Verde e Chinês, respectivamente quando cultivadas em SICF base casca de arroz velha e no caso dos rizomas mãe do clone Macaquinho, o maior valor foi de 52,77 mm nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova (Quadro 6).

O maior diâmetro de RM foi de 56,12 mm nas plantas do clone Chinês que superou em 8,96 mm ao diâmetro do RM das plantas do clone verde, que teve o menor valor. Ao comparar os valores obtidos em função das bases da cama de frango foi observado que o maior valor foi de 54,15 mm nos RM das plantas cultivadas em SICF base bagaço de cana que superou em 3,27 mm ao diâmetro do RM das plantas cultivadas em SICF base casca de arroz velha que teve o menor valor (Quadro 7).

QUADRO 7. Diâmetro do rizoma mãe (DRM) de plantas de três clones taro, cultivadas em solo com incorporação de cama de frango (CF) de diferentes bases, Dourados-MS, UFGD, 2016.

FATORES	Diâmetro do rizoma mãe
Clone	(mm)
Verde	47,16 b
Chinês	56,12 a
Macaquinho	54,16 a
Base de CF	
Bagaço de cana	54,15 a
Farelo de sabugo de milho	52,19 ab
Casca de arroz velha	50,88 b
Casca de arroz nova	52,71 ab
CV (%)	5,60

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, para clone e para base de cama de frango.

Os resultados de RM, RFC e RFNC foram coerentes com as observações de Heredia Zárata et al. (2009) que ao estudarem a produção e renda bruta de quatro clones de taro cultivados em Dourados, MS, encontraram medias de diâmetros e comprimentos

semelhantes ao deste estudo, com valores de 49,16 e 53,30 mm para RM; 35,36 e 49,94 mm para RFC e 24,02 e 28,86 mm RFNC, respectivamente. Essas diferenças de valores nos diâmetros podem estar relacionadas às características genéticas dos clones (LARCHER, 2006).

As massas frescas e secas das folhas, rizomas filhos comercializáveis e o número de rizomas comercializáveis das plantas de taro, bem como a massa seca de rizoma mãe apresentaram influência significativa na interação dos fatores em estudo. A massa fresca de rizoma mãe e massa fresca e seca de filho não comercializável foi influenciada significativamente pelos clones (Quadro 8).

QUADRO 8. Resumo das análises de variância das massas fresca e seca em $t\ ha^{-1}$ das folhas-(MFF) e (MSF); rizoma mãe-(MFRM) e (MSRM); rizoma filho comercializável-(MFRFC) e (MSRFC); rizomas filho não comercializável-(MFRFNC) e (MSRFNC) e Número de rizomas filho comercializável e não comercializável-(NRFC) e (NRFNC), de plantas de três clones de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. Dourados - MS, UFGD, 2016.

		QUADRADO MÉDIO				
F.V.	G.L.	MFF	MFRM	MFRFC	MFRFNC	NRFC (1.000)
		(t ha^{-1})				(ha^{-1})
Bloco	4	81,48	1239,4	2686,86	67,44	145,53
Base	3	4,05*	5,25 ^{ns}	97,26*	4,70 ^{ns}	2,50 ^{ns}
Clone	2	1,94 ^{ns}	35,20*	528,72*	15,33*	69,86*
Base*Clone	6	3,19*	4,45 ^{ns}	137,28*	1,79 ^{ns}	10,13*
Resíduo	44	1,38	2,43	32,25	1,87	19,22
C.V. (%)		25,58	17,87	18,56	21,33	16,17
F.V.	G.L.	MSF	MSRM	MSRFC	MSRFNC	NRFNC (1.000)
		(t ha^{-1})				(ha^{-1})
Bloco	4	1,87	4,54	107,68	2,5	50,67
Base	3	0,22*	0,53 ^{ns}	3,02 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,65 ^{ns}
Clone	2	4,46*	0,25 ^{ns}	72,32*	1,15*	11,29*
Base*Clone	6	0,15*	0,25*	6,65*	0,11 ^{ns}	2,50*
Resíduo	44	0,05	0,1	1,85	0,07	0,91
C.V. (%)		29,04	23,69	23,18	23,28	16,38

F.V. - Fonte de Variação; G.L. - Grau de Liberdade; C. V. - Coeficiente de variação; ^{ns} - Não significativo; * - Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

As maiores massas frescas das folhas (MFF) foram de 58,56 e 57,67 $t\ ha^{-1}$ nas plantas dos taros Verde e Chinês, respectivamente, quando cultivadas em SICF base casca de arroz velha e nas plantas do taro Macaquinho o maior valor de MFF foi de 52,77 $t\ ha^{-1}$

quando cultivadas em SICF base casca de arroz nova (Quadro 9). Essas diferenças produtivas observadas podem ter relação com as diferenças nas capacidades de adaptação que as plantas expressam em função de sua composição genética (OLIVEIRA et al., 2011). Fato que coincide com as diferenças produtivas de massas secas de folhas (MSF) que foram diferentes aos dos tratamentos para MFF. Assim, a maior MSF das plantas do clone Verde foi de $0,55 \text{ t ha}^{-1}$ quando foram cultivadas em SICF base bagaço de cana, nas plantas do clone Chinês o maior valor foi de $1,62 \text{ t ha}^{-1}$ ao serem cultivadas em SICF base farelo de SM e no caso da MSF das plantas do Macaquinho foi de $0,76 \text{ t ha}^{-1}$ quando cultivadas em SICF base casca de arroz velha e casca de arroz nova (Quadro 9).

Em termos quantitativos as maiores produtividades de massa fresca de rizomas filhos comercializáveis (MFRFC) foram de $37,59 \text{ t ha}^{-1}$ nas plantas de taro do clone Verde cultivadas em SICF base bagaço de cana, de $39,21 \text{ t ha}^{-1}$ nas plantas de taro do clone Chinês cultivadas em SICF base farelo de SM e de $29,86 \text{ t ha}^{-1}$ nas plantas de taro do clone Macaquinho cultivadas em SICF base casca de arroz nova (Quadro 9). Ao relacionar as produtividades de massa seca de rizomas filhos comercializáveis (MSRFC), observou-se que nas plantas do taro do clone Verde houve produtividade de $7,33 \text{ t ha}^{-1}$ quando cultivadas em SICF base bagaço de cana, de $8,95 \text{ t ha}^{-1}$ nas plantas de taro do clone Chinês ao cultivar-se em SICF base casca de arroz velha e de $4,44 \text{ t ha}^{-1}$ nas plantas de taro do clone Macaquinho cultivadas em SICF base casca de arroz nova (Quadro 9). Valores inferiores de produtividade aos deste trabalho foram obtidos por Santos (2014), que obteve as maiores massas fresca ($19,09 \text{ t ha}^{-1}$) e seca ($4,91 \text{ t ha}^{-1}$) de rizomas filho comercializáveis com plantas do clone Verde quando cultivadas solteiras.

QUADRO 9. Massa fresca e seca de folhas; massa seca de rizomas mãe; massa fresca e seca de rizomas filhos comercializáveis e número de rizomas comercializáveis e não comercializáveis de plantas de clones taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango (CF) de diferentes bases. Dourados-MS, UFGD, 2016.

FATORES		Massa fresca de folhas (t ha ⁻¹)			
Base de CF	Bagaço de cana	Farelo de SM	Casca de arroz velha	Casca de arroz nova	Clone
Verde	52,00 Ba	46,23 cB	58,56 aA	49,34 bcA	
Chinês	52,50 Ba	51,35 bA	57,67 aA	53,90 abA	
Macaquinho	51,28 aA	49,78 aAB	52,62 aB	52,77 aA	
C. V. (%)		5,72			
		Massa seca de folhas (t ha ⁻¹)			
Verde	0,55 Ab	0,45 aB	0,38 aC	0,25 aB	
Chinês	1,51 aA	1,62 aA	1,22 abA	0,98 bA	
Macaquinho	0,75 aB	0,59 aB	0,76 aB	0,76 aA	
C. V. (%)		29,04			
		Massa seca de rizomas mãe (t ha ⁻¹)			
Verde	1,86 aA	1,34 abA	1,45 abAB	1,14 bA	
Chinês	1,47 abAB	1,57 aA	1,69 aA	0,93 bA	
Macaquinho	1,27 aB	1,29 aA	1,18 aB	1,22 aA	
C. V. (%)		23,69			
		Massa fresca de rizomas filhos comercializáveis (t ha ⁻¹)			
Verde	37,59 aA	31,74 abAB	23,40 bcB	21,05 cB	
Chinês	34,91 aA	39,21 aA	37,96 aA	33,80 aA	
Macaquinho	29,02 aA	23,18 aB	25,47 aB	29,86 aA	
C. V. (%)		18,56			
		Massa seca de rizomas filhos comercializáveis (t ha ⁻¹)			
Verde	7,33 aA	6,27 abA	4,79 bB	4,08 bB	
Chinês	7,10 aA	8,35 aA	8,95 aA	7,13 aA	
Macaquinho	4,31 aB	3,31 aB	4,36 aB	4,44 aB	
C. V. (%)		23,18			
		Número de rizomas filhos comercializáveis ha ⁻¹ (1000)			
Verde	950,40 aAB	778,80 abB	666,60 bB	666,60 bB	
Chinês	990,00 aA	1128,60 aA	1155,00 aA	1016,40 aA	
Macaquinho	739,20 abB	699,60 abB	574,20 bB	924,00 aA	
C. V. (%)		16,17			
		Número de rizomas filhos não comercializáveis ha ⁻¹ (1000)			
Verde	554,40 aA	554,80 aA	448,80 aB	501,60 aB	
Chinês	521,40 aA	633,60 aA	600,60 aA	587,40 aB	
Macaquinho	633,60 abA	547,80 bA	693,00 abA	745,80 aA	
C. V. (%)		16,38			

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, para tipos de clone dentro cada tipo de resíduo base de cama de frango e para tipos de resíduo base de cama de frango dentro de clones respectivamente, a 5% de probabilidade.

O fato das plantas do taro Macaquinho apresentarem menores produtividades de massa fresca e seca de rizomas filhos comercializáveis, quando comparadas com as dos clones Chinês e Verde, pode ter relação direta com os menores valores de altura das plantas (Figura 7) e de MFF (Quadro 9). Esses resultados contrariam o exposto por Heredia Zárate et al. (2004) e por Oliveira et al. (2011) quando relatam que as plantas de taro que apresentam crescimento exuberante podem não produzir bem.

Embora as plantas sejam autotróficas, seus órgãos individuais são heterotróficos, dependendo uns dos outros para obter nutrientes e fotossintatos (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004), sendo assim, supõe-se que a maior produtividade de RFC observada no clone Chinês, quando cultivado em SICF base farelo de SM, poderia ter contribuído para um maior conteúdo de assimilados, devido aos maiores valores de N, P, Mg, Ca e Fe (Quadro 1), além de ter melhorado os atributos do solo (P, Ca, Mg e K) (Quadro 2). Isso porque a incorporação da CF favorece a manutenção da matéria orgânica no solo, propiciando melhoras nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo uma maior distribuição do sistema radicular, acarretando aumentos às produtividades às plantas (HEREDIA ZARATE et al. , 2013; COSTA et al., 2015). Esses resultados estão coerentes com Castro et al. (2017), ao observarem elevação de P, Ca, Mg e K do solo após aplicação da cama de frango na cultura do mangarito.

Os maiores números de rizomas filhos comercializáveis (NRFC) por hectare foram variáveis e dependentes do clone e do local do cultivo, assim no clone Verde o maior valor foi de 950.400,00 rizomas ha⁻¹ nas plantas cultivadas em SICF base bagaço de cana, no clone Chinês foi de 1.155.00,00 rizomas ha⁻¹ nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz velha e no clone Macaquinho foi de 924.000,00 rizomas ha⁻¹ nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova (Quadro 9). Segundo Lee (1999), o crescimento vegetativo das plantas de taro tem correlação entre o número de folhas e o número de rizomas, podendo produzir sob cada folha um ou mais rizomas filho.

O número de rizomas filho não comercializáveis (NRFNC) nas plantas de taro do clone Verde foram maiores quando cultivadas em SICF base farelo de SM (554.800,00 rizomas ha⁻¹), nas do clone Chinês ao serem cultivadas em SICF base farelo de SM (633.600,00 rizomas ha⁻¹) e nas do clone Macaquinho foram nas plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova (745.800,00 rizomas ha⁻¹) (Quadro 9). As respostas obtidas

em relação ao maior NRFNC no clone Macaquinho corroboram o relatado por Brasil (2010), com que a produtividade das plantas de taro do clone Macaquinho ao apresentar maiores números de rizomas pequenos, tornando-o de menor aceitação no mercado.

Em relação às massas frescas dos rizomas filhos não comercializáveis (MFRFNC) das plantas dos três clones, o maior valor foi obtido nas plantas do taro Macaquinho (7,40 t ha⁻¹), e o menor valor nas do taro Verde (5,74 t ha⁻¹). Para as massas secas dos rizomas filhos não comercializáveis (MSRFNC) o maior valor foi nas plantas do taro Chinês (1,48 t ha⁻¹) e o menor valor nas do taro Verde (1,05 t ha⁻¹) (Quadro 10).

QUADRO 10. Massa fresca de rizoma mãe (MFRM) e massa fresca (MFRNC) e seca (MSFNC) de rizoma filho não comercializável, nas plantas de plantas de clones de taro cultivadas em solo com incorporação de cama de frango (CF) de diferentes bases. Dourados-MS, UFGD, 2016.

FATORES	MFRM	MFRFNC	MSRFNC
Clone		(t ha ⁻¹)	
Verde	7,32 b	5,74 b	1,05 b
Chinês	9,95 a	6,08 b	1,48 a
Macaquinho	8,92 a	7,40 a	1,08 b
Base de CF			
Bagaço de cana	9,62 a	6,18 a	1,09 a
Farelo de sabugo de milho	8,49 a	6,28 a	1,17 a
Casca de arroz velha	8,46 a	5,94 a	1,19 a
Casca de arroz nova	8,36 a	7,22 a	1,34 a
CV (%)	17,87	21,33	23,28

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, para clone e para base de cama de frango.

Apesar de não ter havido diferenças significativas entre os valores relacionados com o uso das camas de frango (Quadro 10) os maiores valores para MFRFNC (7,22 t ha⁻¹) e MSRFNC (1,34 t ha⁻¹) foram das plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova e que superaram em 1,28 t ha⁻¹ e 0,25 t ha⁻¹, respectivamente, aos valores das plantas cultivadas em SICF base casca de arroz velha (5,94 t ha⁻¹) e bagaço de cana (1,09 t ha⁻¹).

A maior produtividade de massa fresca dos rizomas mãe (MFRM) foram observadas nas plantas do taro Chinês (9,95 t ha⁻¹) que superou em 2,62 t ha⁻¹, quando comparadas com os valores das plantas do taro Verde (7,32 t ha⁻¹). Já as camas de frango não influenciaram significativamente as produtividades das plantas, mas o maior valor

(9,62 t ha⁻¹) foi nas plantas cultivada em SICF base bagaço de cana e o menor valor foi das plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova (8,36 t ha⁻¹).

As maiores produtividades de massa seca de rizomas mãe (MSRM) foram de 1,86 t ha⁻¹ nas plantas do taro Verde quando cultivadas em SICF base bagaço de cana, de 1,69 t ha⁻¹ nas plantas do taro Chinês cultivadas em SICF base casca de arroz velha e de 1,29 t ha⁻¹ nas do taro Macaquinho quando cultivadas em SICF base farelo de SM (Quadro 9). Segundo Heredia Zárate et al. (2013) essa disparidade entre a massa fresca e seca dos rizomas mãe (RM) pode estar relacionado com o teor de água concentrado no RM, pois ao estudarem a bromatologia do taro, observaram que os RM, das plantas dos clones de taro 'Macaquinho' apresentaram maior porcentagem de umidade do RM (9,60%) e conseqüentemente menor massa seca (0,86 t ha⁻¹), ao serem cultivadas sem cama de frango.

Esses resultados são coerentes com a hipótese de que a partição dos fotoassimilados é função do genótipo e das relações fonte-dreno, porém, a eficiência de conversão fotossintética e outros fatores, podem ser alterados pelas condições de solo, clima e estágio fisiológico da cultura (TOLENTINO JÚNIOR et al., 2002).

4.2. Avaliação econômica

4.2.1. Custos de produção de taro por hectare

Os custos estimados para cultivar 1,0 ha com plantas dos clones de taro Verde, Chinês ou Macaquinho em solos com incorporação de cama de frango de bases bagaço de cana, farelo de SM, casca de arroz velha ou casca de arroz nova, com doses de 10 t ha⁻¹, variaram em R\$ 1.434,43 entre o menor custo (R\$ 17.449,02) que foi para o cultivo das plantas do clone Chinês e o maior custo (R\$ 18.883,45) para o cultivo das plantas do clone Verde (Quadro 11).

QUADRO 11. Custo de produção por hectare de plantas de três clones de taro, cultivadas em solo com incorporação de diferentes bases de cama de frango, colhidas aos 187 dias após o plantio-DAP. Dourados - MS, UFGD, 2015-2016.

Componentes	Clone Verde		Clone Chinês		Clone Macaquinho	
	Quant.	Custo (R\$)	Quant.	Custo (R\$)	Quant.	Custo (R\$)
1. Custos Variáveis						
Insumos						
Mudas ¹ (kg)	2.984,06	7.460,15	2.500,69	6.251,73	2.713,44	6.783,60
Preço da CF ²	10 t ha ⁻¹	900,00	10 t ha ⁻¹	900,00	10 t ha ⁻¹	900,00
Calcário	2 t ha ⁻¹	212,00	2 t ha ⁻¹	212,00	2 t ha ⁻¹	212,00
Soma		8.572,15		7.363,73		7.895,60
Mão de obra						
Preparo das mudas	8,00 h/d	360,00	8,00 h/d	360,00	8,00 h/d	360,00
Plantio	16,00 h/d	720,00	16,00 h/d	720,00	16,00 h/d	720,00
Calagem	10,00 h/d	450,00	10,00 h/d	450,00	10,00 h/d	450,00
Distribuição CF	10,00 h/d	450,00	10,00 h/d	450,00	10,00 h/d	450,00
Irrigação	15,00 h/d	675,00	15,00 h/d	675,00	15,00 h/d	675,00
Capinas	20,00 h/d	900,00	20,00 h/d	900,00	20,00 h/d	900,00
Colheita	30,00 h/d	1.350,00	30,00 h/d	1.350,00	30,00 h/d	1.350,00
Soma		4.905,00		4.905,00		4.905,00
Maquinário						
Bomba de irrigação	62,00 h	620,00	62,00 h	620,00	62,00 h	620,00
Trator preparo	6,00 h	360,00	6,00 h	360,00	6,00 h	360,00
Trator incorporação	2,00 h	120,00	2,00 h	120,00	2,00 h	120,00
Soma		1.100,00		1.100,00		1.100,00
Subtotal 1		14.577,15		13.368,73		13.900,60
2. Custos Fixos						
Benfeitoria	187 dias	281,00	187 dias	281,00	187 dias	281,00
Remuneração da terra ³	1,00 há	1.050,00	1,00 há	1.050,00	1,00 ha	1.050,00
Subtotal 2		1.331,00		1.331,00		1.331,00
Soma total 1		15.908,15		14.699,73		15.231,60
3. Outros Custos						
Imprevistos (10% SMT1)	--	1.590,81	--	1.469,97	--	1.523,16
Adm. (5% SMT1)	--	795,41	--	734,99	--	761,58
Subtotal 3	--	2.386,22	--	2.204,96	--	2.284,74
Soma total 2		18.294,37		16.904,69		17.516,34
Juro trimestral ⁴ (0,46%)	7 meses	589,08	7 meses	544,33	7 meses	564,03
TOTAL GERAL ha⁻¹	--	18.883,45	--	17.449,02	--	18.080,37

Adaptado de Heredia Zárate et al. (2012) e Heid et al. (2015). ¹Custo: Quantidade de mudas multiplicado pelo preço de R\$ 2,50 kg⁻¹ pago ao produtor. ²Preço da cama de frango (CF) = R\$ 90,00 por tonelada. ³Custo de arrendamento de terra = R\$ 150,00 ha⁻¹/mês, durante 7 meses. ⁴Juros FCO/Pequeno Agricultor-Fonte Heid et al., (2015).

Os custos variáveis corresponderam à soma dos custos com insumos, mão de obra e maquinários (subtotal 1), representando 76,61% para o cultivo das plantas do clone Chinês, que tiveram o menor custo de produção (R\$ 13.368,73) e 77,19% para as plantas do clone Verde, que apresentaram o maior custo de produção (R\$ 14.577,15). Os custos

com mão de obra representaram 25,97% (R\$ 4.905,00), do custo total no cultivo das plantas do clone Verde, 27,12% (R\$ 4.905,00) para as do clone Macaquinho e 28,11% (R\$ 4.455,00) para as do clone Chinês, aos 187 DAP. Os custos de mão de obra foram similares devido à realizações dos mesmos tratos culturais e do tempo de cultivo das plantas dos três clones de taro, portanto o número de funcionários por dia foram os mesmos independente do tipo de clone de taro estudado. Fato que confirma que o cultivo de plantas de taro mostra ser um importante gerador de empregos no meio agrícola por requisitar uma considerável demanda de mão de obra para a execução dos diferentes tratos culturais (HEREDIA ZÁRATE et al., 2012).

Os insumos foram responsáveis por 45,39% (R\$ 8.572,15) dos custos para o cultivo das plantas do clone Verde, de 43,66% (R\$ 7.895,60) para o cultivo das plantas do clone Macaquinho e 42,20% (R\$ 7.363,73) para o cultivo das plantas do clone Chinês. As diferenças de custos nos insumos são referentes à compra de mudas, que estão relacionadas com o peso médio e preço do quilograma, apresentando valores de custo das mudas de R\$ 7.460,15 (2984,06 kg) para o clone Verde, R\$ 6.783,60 (2.713,44 kg) para o clone Macaquinho e R\$ 6.251,73 (2500,69 kg) para o clone Chinês. Essas diferenças mostram a relação direta com a massa média das mudas dos diferentes clones utilizados no plantio, que podem resultar em consideráveis aumentos no custo de produção (HELMICH, 2010).

Os gastos com maquinários apresentaram valor fixo de R\$ 1.100,00, apresentando diferentes porcentagens em relação aos custos totais nos diferentes tipos de clones sendo que no clone Verde foi responsável por 5,82%, no clone Macaquinho por 6,08% e no clone Chinês por 6,30%.

Os custos fixos apresentaram os mesmos valores (R\$ 1.331,00 ha⁻¹) em todos os tratamentos aplicados, mostrando-se responsáveis por 7,04, 7,36 e 7,62% do custo total, para os cultivos do clone Verde, Macaquinho e Chinês, respectivamente.

Outros custos (imprevistos, administração e juros) representaram 12,64% do custo total para o cultivo com os clones Verde (R\$ 2.386,22), Macaquinho (R\$ 2.284,74) e o Chinês (R\$ 2.204,96), respectivamente, em solo com 10 t ha⁻¹ de cama de frango incorporada.

Os diferentes valores calculados para os custos de produção, em relação aos tratamentos em estudo, evidenciam a necessidade de se contabilizar os investimentos nas formas de cultivo das plantas de taro, tendo em vista a procura da redução dos custos totais.

4.2.2. Renda bruta e líquida

Para determinar as estimativas das rendas bruta (Quadro 12) consideraram-se as médias de produtividade dos rizomas filhos comercializáveis obtidas em cada tratamento (com base no teste de Tukey realizado para a interação das diferentes bases de cama de frango e para cada clone de taro estudado) (Quadro 9). Para determinar a renda líquida (Quadro 12) consideraram-se os custos de produção (Quadro 11) e as estimativas das rendas bruta (Quadro 12).

QUADRO 12. Produção comercial, renda bruta, custo de produção e renda líquida por hectare, de plantas de três clones de taro cultivados em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases, colhidas aos 187 dias após o plantio-DAP. Dourados - MS, UFGD, 2015-2016.

Clone	Cama de frango	Teste de Tukey ⁴	Produção	Renda	Custo de	Renda
			Comercial (t ha ⁻¹)	Bruta ¹ (R\$ ha ⁻¹)	Produção ² (R\$ ha ⁻¹)	Líquida (R\$ ha ⁻¹)
Verde	Bagaço de cana	a	37,59	93.985,00	18883,45	75.101,55
	Farelo de SM ³	ab	31,74	79.350,00	18883,45	60.466,55
	Casca de arroz velha	ab	23,40	58.510,00	18883,45	39.626,55
	Casca de arroz nova	b	21,05	52.620,00	18883,45	33.736,55
Chinês	Bagaço de cana	a	34,91	87.280,00	17449,02	69.830,98
	Farelo de SM ³	a	39,21	98.015,00	17449,02	80.565,98
	Casca de arroz velha	a	37,96	94.890,00	17449,02	77.440,98
	Casca de arroz nova	a	33,80	84.495,00	17449,02	67.045,98
Macaquinho	Bagaço de cana	a	29,02	72.560,00	18080,37	54.479,63
	Farelo de SM ³	a	23,18	57.955,00	18080,37	39.874,63
	Casca de arroz velha	a	25,47	63.680,00	18080,37	45.599,63
	Casca de arroz nova	a	29,86	74.655,00	18080,37	56.574,63

¹R\$ 2,50 kg⁻¹. Preço pago pelo quilograma de taro ao produtor; ²Custo de produção de um hectare de taro; ³SM= sabugo de milho; ⁴Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, para base de cama de frango.

Ao relacionar os valores econômicos encontrados para as plantas dos três clones de taro cultivados em solos com incorporação de cama de frango de quatro bases diferentes (Quadro 12) foi observado que o cultivo das plantas de taro Verde em SICF de bagaço de cana, propiciaram maior produtividade (37,59 t ha⁻¹), maior renda bruta (R\$ 93.985,00) e maior renda líquida (R\$ 75.101,55), superando em termos de produtividades (16,54 t ha⁻¹), renda bruta (R\$ 41.365,00) e renda líquida (R\$ 41.365,00) quando se compara com os

valores obtidos com as plantas do clone Verde em SICF base casca de arroz nova, que apresentaram a menores valores. No cultivo das plantas de taro Chinês e Macaquinho não teve diferença significativa, em relação as CF de bases diferentes, portanto, em termos quantitativos foi observado que, no cultivo das plantas de taro Chinês a maior produtividade ($39,21 \text{ t ha}^{-1}$), a maior renda bruta (R\$ 98.015,00) e a maior renda líquida (R\$ 80.565,98), foi das plantas cultivadas em SICF base farelo de SM, que superaram em produtividade ($5,41 \text{ t ha}^{-1}$), renda bruta (R\$ 13.520,00) e renda líquida (R\$ 13.520,00) aos valores obtidos com as plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova, que apresentaram os menores valores. No cultivo das plantas do taro Macaquinho a maior produtividade ($29,86 \text{ t ha}^{-1}$), a maior renda bruta (R\$ 74.665,00) e a maior renda líquida (R\$ 56.574,63), foi das plantas cultivadas em SICF base casca de arroz nova, que superaram em produtividade ($6,68 \text{ t ha}^{-1}$), em renda bruta (R\$ 16.700,00) e em renda líquida (R\$ 16.700,00) aos valores obtidos com as plantas cultivadas em SICF base farelo de sabugo de milho que apresentaram os menores valores (Quadro 12).

Os resultados obtidos ressaltam que, a análise econômica deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade, permitindo ao produtor inferir ou até intervir sobre vários aspectos, visando reduzir os custos operacionais sem interferir na qualidade da produção (SOUZA e GARCIA, 2013).

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento concluiu-se que:

O uso da cama de frango base farelo de sabugo de milho, independentemente dos clones estudados, propiciou maiores crescimentos das plantas de taro.

As maiores produtividades de rizomas filhos comercializáveis, rendas bruta e líquida foram obtidas com as plantas do taro Chinês cultivadas em solo com incorporação da cama de frango base farelo de sabugo de milho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Germany, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ARMOND, C; OLIVEIRA, V. C.; GONZALEZ, S. D. P.; OLIVEIRA, F. E. R.; SILVA, R. M.; LEAL, T. T. B.; REIS, A. S.; SILVA, F. Desenvolvimento inicial de plantas de abobrinha italiana cultivada com húmus de minhoca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 439-442, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362016003022>, acesso em: 13 nov. 2017.

AVILA, V. S.; ABREU, V. M. N.; FIGUEIREDO, E. A. P.; BRUM, P. A. R.; OLIVEIRA, U. **Valor Agronômico da Cama de Frangos após Reutilização por Vários Lotes Consecutivos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007a. 4 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado técnico, 466).

AVILA, V. S.; KUNZ, A.; BELLAVAR, C.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I. M.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007b. 28 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 51).

BARRERA, A. F. L. **Producción del cultivo de papa china (*Colocasia esculenta*) utilizando dos métodos de propagación asexual bajo cuatro niveles de fertilización orgânica**, 2005. 103 p. (Informe técnico del proyecto de investigación), Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias –I. A. S. A., Sangolquí- Equador.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Manual de hortaliças não-convencionais** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Qualidade/Qualidade%20dos%20Alimentos/manual%20hortali%C3%A7as_WEB_F.pdf . Acesso: 22 abr. 2017.

CAICEDO, W. O.; RODRÍGUEZ, R.; LEZCANO, P.; VARGAS, J.; LY, J.; VALLE, S. Efecto de inocuidad del ensilado biológico de tubérculos de papa China (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) para la alimentación de cerdos. **Revista Amazónica Ciencia y Tecnología**, Equador, v. 2, n. 3, p. 162, 2013.

CARDOSO, A. I. I.; FERREIRA, K. P.; VIEIRA JÚNIOR, R. M.; ALCARDE, C. Alterações em propriedades do solo adubado com composto orgânico e efeito na qualidade das sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 594-599, 2011.

CARMO, C. A. S.; PUIATTI, M. Avaliação de clones de taro para cultivo no Estado do Espírito Santo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, Suplemento 2, p. 430, 2004.

CASTRO, L. F. Q.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M.C.; TORALES, E. P.; LUQUI, L. L. Produtividade e rentabilidade do mangarito sob diferentes densidades de plantio e fontes de resíduo orgânico. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n. 3, p. 107-115, 2017.

CESTONARO, T; LOURENÇO, K. S.; CORRÊA, J. C.; ABREU, V. Diferentes tipos e doses de cama de frango na cultura do feijão. **II Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos agropecuários e agroindustriais – II Sigera**. 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/914132/1/diferentestiposedoses.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CHASSY, A. W.; BUI, L.; RENAUD, E. N. C.; VAN HORN, M.; MITCHELL, A. E. Three-year comparison of the content of antioxidant microconstituents and several quality characteristics in organic and conventionally managed tomatoes and bell peppers. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, United States, v. 54, n. 21, p. 8244–8252, 2006.

CHEN Z.; DIAO J.; DHARMASENA M.; IONITA C.; JIANG X.; RIECK J. Thermal inactivation of desiccation-adapted *Salmonella* spp. in aged chicken litter. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 79, n. 22, p. 7013-7020, 2013.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **3º Boletim Hortigranjeiro de 2017 da Conab/Prohort**. Disponível: <http://www.ceasa.gov.br/index.php?pag=1>. Acesso em: 23 abr. 2017.

CORRÊA, J. C.; MIELE, M. A cama de aves e os aspectos agronômicos, ambientais e econômicos. In.: PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A.(Eds). **Manejo ambiental na avicultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011, p. 126-152. (Documentos, 149).

COSTA, A. M. D.; BORGES, E. N.; SILVA, A. D. A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um Latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1991-1998, 2009.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S. M.; YOKOBATAKE, K. L.; FERREIRA, J. P.; PARIZ, C. M.; BONINI, C. S. B.; LONGHINI, V. Z. Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 852-863, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010006832015000300852&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jul. 2017.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; TEIXEIRA, M. G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeiras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 321-328, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nation. **Estadistics Division: Production Taro**. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 02 agos. 2017.

FUJIMOTO, T. Taro (*Colocasia esculenta* [L.] Schott) cultivation in vertical wet-dry environments: farmers' techniques and cultivar diversity in Southwestern Ethiopia. **Economic Botany**, United State, v. 63, n. 2, p. 152–166, 2009.

GONDIM, A. R. O.; PUIATTI, M.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas de taro cultivado sob sombreamento artificial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 418-428, 2007.

GONDIM, A. R. O. **Crescimento e produção de taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) sob intensidade e períodos de sombreamento**. 2006. 91 f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

GRACIANO, J. D. **Arranjo de plantas e cobertura do solo com cama de frango na produção de dois clones de mandiocinha-salsa, em Dourados-MS**. 2005. 50 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados.

GUIMARÃES, G.; LANA, R. P.; REI, R. S.; VELOSO, C. M.; SOUSA, M. R. M.; RODRIGUES, R. C.; CAMPOS, S. A. Produção de cana-de-açúcar adubada com cama de frango. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 4, p. 617-625, 2016.

HEID, D. M.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M.C.; TORALES, E. P.; CARNEVALI, T. O. ; MARAFIGA, B. G. Produtividade agroeconômica de mandiocinha-salsa em resposta à adição de cama de frango no solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1835-1850, 2015.

HELMICH, M. **Número de fileiras no canteiro na produção e rentabilidade de quatro clones de taro**. 2010. 24 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2010.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; RESENDE, M. M.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P.; FACCIN, F. C.; SALLES, N. A. Produtividade, renda e bromatologia dos taros Chinês e Macaquinho em resposta a formas de adição ao solo da cama-de-frango. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3321-3332, 2013.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; CHIQUITO, E. G.; AMADORI, A. H. Taro ‘Chinês’ em cultivo solteiro e consorciado com cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Quatro Estações’. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 324-328. 2006.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; PONTIM, B. C. A.; PEZZONI FILHO, J. C. Produção e renda de taro Macaquinho, solteiro

e consorciado com alface 'Salad Bowl', em solo com cobertura de cama de frango semidecomposta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 563-570, 2007a.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; GOMES, H. E. Produção e renda bruta de quatro clones de taro cultivados em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 301-305, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HELMICH, M.; GASSI, R. P.; SOUZA C. M. produção do taro chinês, em cultivo solteiro e consorciado com chicória. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1558-1562, 2007b.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; MARTINS, F.M. Produção de massa fresca dos inhames 'Cem/Um' e 'Macaquinho', em três densidades de plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 119-122, 2003a.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; OLIVEIRA, A. C. P.; LIMA, A. A. Produção e renda bruta de dois cultivares de taro, em cultivo solteiro e consorciado com alface. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 283-290, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; RECH, J.; QUAST, A.; PONTIM, B. C. A.; GASSI, R. P. Yield and gross income of arracacha in monocrop and intercropping with the Japanese bunching onion and parsley. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 277-281, 2008.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; ALVES, J. C. Cama de frango de corte semidecomposta na produção dos taros Chinês e Macaquinho. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 177-181, 2003b.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, C. G. Forma de adição ao solo da cama de frangos de corte semidecomposta para produção de taro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 111-117, 2004.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TABALDI, L. A.; GASSI, R. P.; KUSANO, A. M.; MAEDA, A. K. M. Produção agroeconômica de taro em função do número de amontoas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1673-1680, 2012.

KAUSHAL P.; KUMAR V.; SHARMA H. K. Comparative study of physicochemical, functional, anti-nutritional and pasting properties of taro (*Colocasia esculenta*), rice (*Oryza sativa*), pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour and their blends. **LWT - Food Science and Technology**, United State, v. 48, n. 1, p. 59-68, 2012.

KAUSHAL, P.; KUMAR, V.; SHARMA, H.K. Utilization of taro (*Colocasia esculenta*): a review. **Journal of Food Science and Technology**, India, v. 52, n. 1, p. 27-40, 2015. DOI: 10.1007/s13197-013-0933-y.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, F. R. A.; COBUCCI, T. **Manejo antecipado do nitrogênio nas principais culturas anuais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 63 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, 188).

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: Rima Artes e Textos, 2006. 531 p.

LARNEY, F. J.; ANGERS, D. A. The role of organic amendments in soil reclamation: A review. **Canadian Journal of Soil Science**, Canadá, v. 92, n. 1, p. 19-38, 2012.

LEE, W. "Taro (*Colocasia esculenta*)". **Ethnobotanical Leaflets**, Carbondale, Illinois, United States, v. 1999, n. 1, Article 4, 1999. Disponível em: <http://opensiuc.lib.siu.edu/ebl/vol1999/iss1/4>. Acesso em: 23 abr. 2017.

LE MOS, M. S.; MAIA, E.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Uso da cama de frango como adubo na agricultura. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rondônia, v. 3, n. 1, p. 57-68, 2014.

LEONARDO, F. A. P.; PEREIRA, W. E.; SILVA, S. M.; COSTA, J. P. Teor de clorofila e índice SPAD no abacaxizeiro cv. Vitória em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 377-383, 2013.

MARTINS, A. D.; COELHO, F. S.; LEO, A. B.; SILVA, M. C. C.; BRAUN, H.; FONTES, P. C. R. Relação entre índice SPAD, teores de clorofila extraível e nitrogênio na folha de batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 835-841, 2010.

MELO, A. S.; COSTA, B. C.; BRITO, M. E. B.; AGUIAR NETTO, A. O. A.; VIÉGAS, P. R. A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 119-123, 2009.

MENDOZA, D. R. F. **Producción de malanga (*Colocasia esculenta* (L) Schott) por sub-irrigación: Una alternativa para el aprovechamiento de las zonas bajas inundables del trópico húmedo**. 1989. 107 f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia) - Facultad de Ciencias Agrícolas. Córdoba, Veracruz, México.

MONTALDO, A. **Cultivos de Raíces y Tubérculos Tropicales**. Editorial IICA. Costa Rica. 1991, 408 p.

NAIK, S. K.; BHARATHI, T. U.; BARMAN, D.; DEVADAS, R.; RAM, P.; MEDHI, R. P. Status of mineral nutrition of orchid: a review. **Journal of Ornamental Horticulture**, New Delhi, v. 12, n. 1, p. 1-14, 2009.

NAIK, S. K.; BARMAN, D.; RAMPAL, R.; MEDHI, R. P. Evaluation of electrical conductivity of the fertilizer solution on growth and flowering of a Cymbidium hybrid. **South African Journal of Plant Soil**, South Africa, v. 30, n. 1, p. 33-39, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02571862.2013.771753> Acesso em: 12 jul. 2017.

NUNES, R. S. C.; PINHATI, F. R.; GOLINELLI, L. P.; REBOUÇAS, T. N. H.; PASCHOALIN, V. M. F.; SILVA, J. T. Polymorphic microsatellites of analysis in cultivars of taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 106-111. 2012.

OLIVEIRA, F. L.; ARAUJO, A. P.; GUERRA, J. G. Crescimento e acumulação de nutrientes em plantas de taro sob níveis de sombreamento artificial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 291-298, 2011.

OLIVEIRA, F. L.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; SILVA, E. D.; SILVA, V. V.; ESPINDOLA, J. A. A. Desempenho de taro em função de doses de cama de aviário, sob sistema orgânico de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 149-153, 2008.

OLIVEIRA, F. L.; GUERRA, J. G. M.; JUNQUEIRA, R. M.; SILVA, E. E.; OLIVEIRA, F. F.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; URQUIAGA, S. Crescimento e produtividade do inhame cultivado entre faixas de guandu em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 53-58. 2006.

OLIVEIRA, F. L.; RIBEIRO, R. L. D.; SILVA, V. V.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 638-641, 2004.

ONYEKA, J. **Status of Cocoyam (*Colocasia esculenta* and *Xanthosoma* spp) in West and Central Africa: Production, Household Importance and the Threat from Leaf Blight**. Lima (Peru). CGIAR Research Program on Roots, Tubers and Bananas (RTB). 2014. Disponível em: www.rtb.cgiar.org. Acesso em: 12 jul. 2017.

PEDRALLI, G.; CARMO, C. A. S.; CEREDA, M. P.; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Discoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, 2002.

PERDOMO, L. L. Ñ. **Qualidade físico-química e microbiológica de hortaliças produzidas em cultivo consorciado**. 2015. 84 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.

PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. J. H.; FINGER, F. L. Divergência genética entre acessos de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 55-60, 2004.

PUIATTI, M. Manejo da cultura do taro In: CARMO, C.A.S.(Ed.). **Inhame e taro: sistemas de produção familiar**. Vitória-ES: INCAPER, p. 203-252. 2002.

PUIATTI, M.; KATSUMOTO, R.; PEREIRA, F. H. F.; BARRELLA, T. P. Crescimento de plantas e produção de rizomas de taro 'Chinês' em função do tipo de muda. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 110-115, 2003.

PUIATTI, M; OLIVEIRA, N. C. D.; CECON, P. R.; BHERING, A. D. S. Consorciação de taro e crotalária manejada com corte rente ao solo e poda na altura do dossel. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 3, p. 275-283, 2015.

ROBLEDO, J. D. **Descubre los frutos exóticos**. Editoriales Capitel Ediciones S.L. Madrid. 2004. 140 p.

RODRIGUEZ MIRANDA, J.; RIVADENEYRA RODRIGUEZ, J. M.; RAMÍREZ RIVERA, E. J.; JUÁREZ BARRIENTOS, J. M.; HERRERA TORRES, E.; NAVARRO CORTEZ, R. O.; HERNÁNDEZ SANTOS, B. Caracterización fisicoquímica, funcional y contenido fenólico de harina de malanga (*Colocasia esculenta*) cultivada en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México. **Ciencia y Mar**, Puerto Ángel, v. 15, n. 43, p. 37-47. 2011.

ROY, M.; DAS, R.; KUNDU, A.; KARMAKAR, S.; DAS, S.; SEN, P. K.; DEBSARCAR, A.; MUKHERJEE, J. Organic Cultivation of Tomato in India with Recycled Slaughterhouse Wastes: Evaluation of Fertilizer and Fruit Safety. **Agriculture**, Switzerland, v. 5, n. 3, p. 826-856, 2015.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 9.1. Viçosa, UFV. CD-ROM, 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4º ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 376 p. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/20093528/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos---4-edicao>. Acesso em: 08 nov. 2017.

SANTOS, M. J. G. **Produtividade agroeconômica de plantas de taro solteiras e consorciadas com planta de alface**. 2014. 36 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados – MS.

SCHERER, E. E. Avaliação do esterco de aves e da uréia como fontes de nitrogênio para a cultura do milho. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 15-18, 1995.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, suplemento, p. 829-837, 2014.

SILVA, A. I. E. **Manejo agroecológico de plagas en los cultivos de malanga, yuca y boniato**. Curso-taller nacional “Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana”. Programa de Agricultura Urbana y Suburbana. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de La Habana, 2010. 12 p.

SILVA, C. A. R. **Efeito do cultivo consorciado na produtividade do repolho, viabilidade econômica do sistema e manejo de pragas**. 2013. 113 f. Dissertação de

Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília.

SILVA, E. E.; DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M.; AZEVEDO, P. H. S.; TEIXEIRA, M. G.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, M. M. T. B. Consórcio de inhame (taro) e crotalária em sistema orgânico de produção. **Seropédica: Embrapa Agrobiologia**, 2006. p. 4. (Comunicado técnico, 88).

SOUZA, L. J.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 11-24, 2013.

SUJA, G.; BYJU, G.; JYOTHI, A. N.; VEENA, S. S. e SCREEKUMAR, J. Yield, quality and soil health under organic vs conventional farming in taro. **Scientia Horticulturae**, Netherlands, v. 218, s/n, p. 334-343, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 918 p.

TEMESGEN, M.; RETTA, N. Nutritional potential, health and food security benefits of taro *Colocasia esculenta* (L.): a review. **Food Science and Quality Management**, United State, v. 36, s/n, p. 23–30, 2015.

TOLENTINO JÚNIOR, C. F.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; MENDONÇA, P. S. M. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 4, n. 5, p. 1447-1454, 2002.

VALE, D. W.; PRADO, R. M. Adubação com NPK e o estado nutricional de ‘citrumelo’ por medida indireta de clorofila. **Revista Ciencia Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 266-271, 2009.

VÁZQUEZ LÓPEZ, L. **Evaluación de mezclas de harina de malanga y maíz para elaborar tortillas**. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Produção Agroalimentar no trópico) - Colégio de Pós-graduados, Tabasco, México.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 88-94, 2000.