

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**PRODUÇÃO DE CINCO CLONES DE TARO (*Colocasia
esculenta* (L.) Schott), SOB QUATRO POPULAÇÕES, NO
PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE**

NORTON HAYD REGO

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2003**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**PRODUÇÃO DE CINCO CLONES DE TARO (*Colocasia
esculenta* (L.) Schott), SOB QUATRO POPULAÇÕES, NO
PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE**

NORTON HAYD REGO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul como parte dos
requisitos para obtenção do título
de Mestre em Agronomia, área de
concentração: Produção Vegetal.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2003

**PRODUÇÃO DE CINCO CLONES DE TARO (*Colocasia esculenta* (L.)
Schott), SOB QUATRO POPULAÇÕES, NO PANTANAL
SUL-MATO-GROSSENSE**

por

Norton Hayd Rego

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para
obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovado em: 30/10/2003

Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate
Orientador – UFMS

Prof^a Dr^a Maria do Carmo Vieira
Co-orientadora - UFMS

Prof^a Dr^a Silvana de Paula Quintão Scalon
UNIGRAN

Prof. Dr. Antonio Corrêa de Oliveira.Filho
UEMS

A Deus, que pela sua graça, tem me sustentado.

À minha esposa Liliam, pelo incentivo e carinho.

À minha filha Letícia, com amor, dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela oportunidade de realizar o curso.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, pela liberação para freqüentar o Curso e apoio nas atividades de campo.

Ao Professor Néstor A. Heredia Zárate, pelas orientações, paciência e apoio durante todas as etapas do trabalho.

Aos professores Maria do Carmo Vieira, Edson Talarico Rodrigues e Manoel Carlos Gonçalves, pelas sugestões e esclarecimentos.

Aos professores do Curso de Mestrado pelos ensinamentos e dedicação.

Aos colegas de trabalho, Fabio Edir dos Santos Costa, Antonio Corrêa de Oliveira Filho, Severino Gonzaga Neto, Jelly Makoto Nakagaki, Manoel Frost Capilé, Liliam Hayd, Vito Comar, Alfredo About, Agenor Martinho Correa, Marcos Camacho, José Maria, Etenaldo Felipe Santiago, Izel Rondon, Maura Alves, Samira Saad, Adriana Barros, Jorgina, Francisco, Jaime, Milton, Neide, Celina, Lurdinha, Celso Almeida, João, Maria Aparecida, Lucia Faleiros, Valeska, e Rosa Miashita, Ludgero, Sulvenir, pelo apoio e amizade.

Aos Acadêmicos Mario César, Eraldo Cristovan, Eder Brocanello (Curso de Agronomia da UEMS- Aquidauana), Alan Tonbini, Flavia Duarte (Curso de Biologia da UFMS – Aquidauana) e Antonina Lugon Rondon (Curso de Turismo UFMS- Aquidauana), pela colaboração nos trabalhos de campo e laboratório.

À Prof^a Leocádia A. Petri Leme e Eliza Cesco, pela companhia e ensinamentos durante as inúmeras viagens no trecho Dourados - Campo Grande.

Aos motoristas da UEMS, Adilson, Cleberon, Luiz, José Marcio, Nelson, Medeiros, Zurutuza, Welington, que sempre, me atenderam prontamente.

À secretária do Curso, Adriana Sangalli, pela atenção dedicada.

Aos Funcionários Nenê, Sr.João e Hélio pelo apoio nos trabalhos de campo.

Aos funcionários da Base da UFMS no Pantanal, pelo apoio nos trabalhos de campo e hospedagem.

Aos colegas de mestrado Andrei, Marcelo, Roonie, Elaine, Eliane, Elen, Eloi, Eulene e Denis, pela convivência e troca de experiências.

Aos Amigos Afrânio, Luciana, Onilda e Antonio, pela gentil hospedagem e amizade.

A Solange, Osmar e Graziela que sempre cuidaram de minha filha, nos momentos de ausência.

Aos meus pais Astir e Shiko, pelos ensinamentos de vida.

BIOGRAFIA

NORTON HAYD REGO, filho de Francisco Adolfo Rego e Astir Hayd Rego, nasceu em 14 de dezembro de 1965, em Bela Vista, Mato Grosso do Sul.

Em 1988, iniciou o Curso de Agronomia, na Fundação Faculdade de Agronomia Luiz Meneghel, diplomando-se em 1992.

No período de julho de 1992 a março de 1993 trabalhou como professor na Fundação Centro de Educação Rural de Aquidauana.

No período de abril de 1993 a maio de 1994 trabalhou como autônomo a serviço de empresas produtoras de sementes.

Em julho de 1994 foi admitido no Serviço Nacional de Aprendizagem de Aprendizagem Rural, como professor e a partir de maio de 1995 como coordenador de produção na Unidade Operativa de Aquidauana, permanecendo até 1998.

No ano de 1998 foi admitido na Empresa de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul, onde atuou até janeiro de 2001. a partir dai foi redistribuído para a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, onde ministra aulas no Curso de Agronomia e Coordena o Grupo de Estudo em Manejo de Áreas Protegidas e Desenvolvimento Sustentável.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	XI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISAO DA LITERATURA.....	4
2.1. Área de implantação do projeto.....	4
2.2. Características do taro.....	5
2.3 Cultivo de taro.....	7
2.3.1 Condições edafo-climáticas.....	7
2.3.2 Populações de plantas.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1. Local.....	9
3.2. Fatores de estudo.....	10
3.3. Condução do Experimento.....	11
3.4. Coleta e Análise dos dados.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Área foliar.....	14
4.2. Altura das Plantas.....	16
4.3 Diâmetro do coleto.....	18
4.4 Sobrevivência de plantas.....	20
4.5 Produções totais de massa fresca e seca de rizomas.....	20
4.6 Produções de massas frescas e secas de rizomas-mães.....	22
4.7 Produções totais de massas frescas e secas de rizomas-filhos..	24
4.8 Produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos comercial.....	25
4.9 Produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos não- comercial.....	26
5. CONCLUSÕES.....	29
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Forma de mensuração para cálculo da área foliar das plantas do taro, segundo Chapman (1964).....	12
Figura 2.	Área foliar das plantas do taro, sob quatro populações, em quatro épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	15
Figura 3.	Área foliar de plantas de cinco clones de taro, em quatro épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	15
Figura 4.	Altura de plantas de taro, sob quatro populações, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	16
Figura 5.	Altura de plantas de cinco clones de taro, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	17
Figura 6.	Diâmetro do coleto de plantas de taro, sob quatro populações, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	18
Figura 7.	Diâmetro do coleto de plantas de cinco clones de taro, em cinco épocas de coleta - Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	19
Figura 8.	Produção de massa fresca de rizomas de plantas de taro, sob quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	22
Figura 9.	Produção de massa seca de rizomas de plantas de cinco clones de taro, em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	23
Figura 10.	Produção de massa fresca de rizomas-filho comercial de plantas de cinco clones de taro, em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	26
Figura 11.	Produção de massa seca de rizomas-filho comercial de plantas de cinco clones de taro em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 .	Precipitação pluviométrica e temperaturas médias de julho de 2002 a fevereiro de 2003. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003....	9
Tabela 2 .	Características químicas e físicas do solo na área do experimento. Corumbá-MS, UFMS, 2002/2003.....	10
Tabela 3-	Massa média (g) dos rizomas-filhos dos cinco clones de taro utilizados no experimento. Corumbá-MS, UFMS, 2002.....	12
Tabela 4 .	População final e produção de massa fresca de rizomas (total, rizomas-mães, rizomas-filhos) de cinco clones de taro. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	20
Tabela 5 .	Massa seca de rizomas (total, rizomas-mães, rizomas-filhos comercializáveis e não comercializáveis) de plantas de cinco clones de taro. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.....	21

RESUMO

REGO, Norton Hayd, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Setembro de 2003. Produção de cinco clones de taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), sob quatro populações, no Pantanal Sul-mato-grossense. Professor Orientador: Nestor Antonio Heredia Zárate. Professora Co-Orientadora: Maria do Carmo Vieira.

O trabalho foi desenvolvido na Base de Estudos do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, na Região do Passo do Lontra, Corumbá-MS. O objetivo foi avaliar o crescimento e a produção de cinco clones de taro, sob quatro populações de plantas. Estudaram-se os clones Macaquinho, Chinês, Branco, Cem/Um e Japonês e as populações de 50.000; 65.000; 80.000 e 95.000 plantas ha⁻¹, correspondente respectivamente aos seguintes espaçamentos entre plantas: 0,250 m; 0,192 m; 0,156 m e 0,131 m. Os tratamentos foram arrançados como fatorial 5 (clones) x 4 (populações), no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. A unidade experimental foi constituída por três fileiras simples de plantas, com 2,5 m de comprimento e com espaçamento de 0,8 m entre elas. As irrigações foram pelo sistema de gravidade por inundação, a cada 28 dias. Foi determinada a área foliar, a partir do 84º dia após plantio, utilizando-se de método não destrutivo. A colheita das plantas inteiras foi realizada aos 204 dias após o plantio. Foram avaliados as produções de massas frescas e secas do total de rizomas, rizomas-mães e rizomas-filhos (comerciais, com mais de 25 gramas, e não-comerciais) e contadas as plantas sobreviventes. As curvas de crescimento da área foliar das folhas mais altas das plantas dos cinco clones de taro, sob populações de 65.000, 80.000 e 95.000 plantas ha⁻¹, apresentaram formato padrão, que pode ser característica da espécie e de cada clone, com diminuição acentuada a partir dos 140 dias. As plantas cultivadas sob as maiores populações apresentaram menores medias de área foliar, especialmente aquelas sob 95.000 plantas ha⁻¹. O maior crescimento em altura foi alcançado aos 84 dias, exceto para o Chinês que foi aos 140 dias após o plantio, sendo suas plantas as mais altas. As menores alturas foram dos clones Branco e Cem/Um.. As plantas sob populações de 80.000 e 95.000 plantas ha⁻¹ apresentaram as maiores alturas. As produções de massas frescas totais de rizomas e de rizomas-filhos cresceram linearmente em função das populações. Foram consideradas baixas, sendo as totais de 4,71 t ha⁻¹ no clone Chinês e 2,65 t ha⁻¹ no Cem/Um, em relação à média nacional (8,0 t ha⁻¹). As plantas dos clones Chinês, Japonês e Macaquinho apresentaram produção superior à dos clones Branco e Cem/Um. As produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos comercial mostraram dependência da interação entre populações e clones. Houve aumentos produtivos dos clones Macaquinho e Chinês com o aumento das populações e produção estável dos outros clones. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que o cultivo de taro em condições de sequeiro no Pantanal Sul-mato-grossense é viável. Não se chegou a uma pressão populacional que diminuísse a produtividade

nos clones estudados. Os clones Macaquinho e Chinês podem ser recomendados para implantação de culturas de taro no Pantanal Sul-mato-grossense.

ABSTRACT

Yield of five taro clones (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), under four populations, in the Pantanal Sul-mato-grossense- Brazil.

The study was carried out at the Pantanal Studies Center of the Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Federal University of Mato Grosso do Sul), in Passo do Lontra Area, Corumbá-MS - Brazil. The objective was to evaluate leaf growth and yield of five taro clones under four populations of plants. The Macaquinho, Chinês, Branco, Cem/Um and Japonês clones and populations of 50,000; 65,000; 80,000 and 95,000 plants ha⁻¹, which corresponded respectively to the following spacing among plants: 0.250 m; 0.192 m; 0.156 m and 0.131 m, were studied. Treatments were distributed in a 5 (clones) x 4 (populations) factorial scheme in a complete randomized block experimental design with three replications. Experimental unit was established by three simple rows of plants, with 2.5 m of length and with spaces of 0.8 m among

them. Irrigations were done by gravity system for flood, at each 28 days. Leaf area was measured since 84th days after planting, using a non destructive method. Harvest of whole plants was done from 204th days after the planting. Yields of fresh and dry masses of total rhizomes, corm and cormels (commercial, with more than 25 grams, and no-commercial) were evaluated and surviving plants were counted. Growth curve of leaf area of the highest of five taro plants, under populations of 65,000; 80,000 and 95,000 plants ha⁻¹, showed standard shape, which can be specific of the species of each clone, with accentuated decrease from 140 days. Plants cultivated under the highest populations showed smaller averages of leaf area, especially those under 95,000 plants ha⁻¹. The highest growth in height was reached at 84 days, except for Chinês, that was at 140 days after the planting; which had the highest plants. The shortest heights were of Branco and Cem/Um clones. Plants under populations of 80,000 and 95,000 plants ha⁻¹ showed the highest. Yield of fresh masses of total rhizomes and of cormels grew linearly as a function of populations. Yields were considered low, total yield of Chinês clone was 4.71 t ha⁻¹ and 2.65 t ha⁻¹ for Cem/Um, in relation to the national average (8.0 t ha⁻¹). Plants of Chinês, Japonês and Macaquinho clones showed yield superior to the yield of Branco and Cem/Um clones. Yields of fresh and dry masses of commercial cormels showed dependence of the interaction between populations and clones. It was observed a productive increase of the Macaquinho and Chinês clones with the increase of the populations and steady production of the other clones. The results showed that taro cultivation in dried conditions in the Pantanal Sul-mato-grossense is possible; it was not reached a population pressure that reduced the productivity in the studied clones; Macaquinho and Chinês clones can be recommended for implantation of taro cultures in the Pantanal Sul-mato-grossense.

1. INTRODUÇÃO

No Pantanal Sul-mato-grossense, os rios representam importante fonte de subsistência para muitos de seus moradores, que exploram a pesca profissional, a coleta de iscas vivas e o turismo ecológico, além da agropecuária extensiva em suas margens (Hayd, 2002). Essas atividades, excluindo a pecuária, têm interrupção anual no período conhecido por piracema, em que muitos dos moradores ficam sem atividades na geração de renda (PCBAP, 1997). Daí a necessidade de apresentação de propostas que conciliem o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais.

A introdução de uma espécie vegetal com características agroecológicas que atendam às exigências de nutrição humana e a geração de renda pode ser uma alternativa a ser avaliada. O taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.), originário da Ásia, é uma espécie tropical, com capacidade de se adaptar a condições consideradas adversas a outras espécies, como o excesso de água, a sombra e o estresse climático (Monteiro, 2002).

A cultura do taro é de ocorrência comum nos trópicos úmidos e sua importância reside no valor alimentar e forma de consumo, natural ou processado, e na capacidade de as plantas produzirem em condições consideradas impróprias para a agricultura tradicional, como os pantanais e áreas alagadiças (Heredia Zárate e Vieira, 2002). É também cultura de baixo custo de produção, por ser planta rústica e pouco exigente em fertilidade do solo (Heredia Zárate, 1998).

A FAO (Food and Agriculture Organization) sugere o uso do taro para aumentar a base alimentar de países em desenvolvimento (Puiatti, 2002). Isso porque os rizomas apresentam características alimentícias muito semelhantes às da batata (*Solanun tuberosum*), podendo substituí-la na alimentação humana (Abramo, 1990). São ricos em amido, fonte de energia, minerais e vitaminas do complexo B. Apresentam boa digestibilidade devido aos grânulos muito pequenos do amido, sendo recomendado nas dietas de crianças, idosos e convalescentes. São atribuídos ao taro alguns efeitos medicinais, dentre eles,

o de depurativo do sangue, sendo esta característica farmacológica fator que amplia o potencial do uso dessa espécie (Puiatti, 2002).

A produção mundial do taro é estimada em 8,7 milhões de toneladas (FAO, 2002), tendo sido produzidas no Brasil, em 1998, aproximadamente 225 mil toneladas (Camargo Filho *et al.*, 2001). Os clones mais conhecidos no Brasil são Chinês, Japonês, Macaquinho, Cem/Um, Branco (Heredia Zárata 2002), Roxo (Macaco Coçador) e Rosa, sendo os dois primeiros os mais cultivados, visando à utilização dos rizomas na alimentação humana (Puiatti, 2002).

No Brasil, são citadas produções de rizomas-filhos desde 12 t ha⁻¹ (Pereira, 1994) a 87,5 t ha⁻¹ (Mascarenhas e Resende, 2002). Para o Hawai, variam de 14,3 a 23,8 t ha⁻¹ nas terras altas a 71,4 t ha⁻¹ em terras baixas (Plucknett *et al.*, 1970). A produção de rizomas comercializáveis é o objetivo principal de uma exploração comercial do taro. No entanto, verifica-se entre os trabalhos publicados, a existência de variação bastante ampla, quanto à produtividade de um mesmo clone para os diferentes locais e épocas de cultivo, evidenciando existir, além de diferentes práticas de manejo adotadas, interação genótipo com ambiente bastante acentuada (Pereira *et al.*, 2003).

A produção de rizomas comercializáveis é um importante parâmetro de avaliação da adaptabilidade do clone ao ambiente (Pereira *et al.*, 2003). Para o consumo “in natura”, são comercializados rizomas-filhos com mais de 20 g, podendo o restante ser destinado à industrialização, seja na composição de rações ou de farinha para panificação (Heredia Zárata, 1995). Em trabalho realizado no Pantanal Sul-mato-grossense, onde se avaliaram cinco clones de taro, Heredia Zárata (1995) observou que as massas médias dos rizomas-filhos por planta foram de 28,70 g no ‘Japonês’; 27,10 g no ‘Macaquinho’; 24,37 g no ‘Chinês’; 11,89 g no ‘Branco’ e 14,48 g no ‘Cem/Um’. Diante desses resultados, concluiu-se ser possível o cultivo comercial do taro naquela região.

A população de plantas tem efeito marcante sobre a produção e altura de plantas, já que a competição por água, luz e nutrientes, em plantios densos, pode contribuir para a redução da capacidade produtiva, incidindo em maior ou menor grau no rendimento das diferentes espécies (Sprigs, 1980). Em estudo realizado em Viçosa-MG, utilizando os clones de taro Chinês e Macaquinho, plantados sob populações de 44.000 a 116.000 plantas ha⁻¹, foi

observado que não houve diminuição da produtividade devido à pressão populacional (Heredia Zárate, 1988). Em Dourados-MS, foi estudado o clone Cem/Um, utilizando populações entre 30.576 e 159.936 plantas ha⁻¹, com relatos de produções médias entre 0,5 a 16,43 t ha⁻¹ de rizomas-mães e entre 1,0 a 125,7 t ha⁻¹ de rizomas-filhos (Heredia Zárate e Yamaguti, 1994; Heredia Zárate, 1995; Heredia Zárate *et al.*, 1997, Heredia Zárate *et al.*, 2000).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção de cinco clones de taro sob quatro populações de plantas, no Pantanal Sul-mato-grossense,

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Área de implantação do projeto

O Estado de Mato Grosso do Sul possui 358.158,7 km² de superfície, compreendida entre os paralelos 18º e 20ºS e os meridianos de 51º a 58ºW. Limita-se ao norte com os Estados de Mato Grosso e Goiás, a leste com Minas Gerais e São Paulo e ao sul com o Paraná. Sua fronteira internacional limita-se ao sul com o Paraguai e a oeste com a Bolívia. O censo demográfico de 1996 atribuiu-lhe 1.927.834 habitantes, sendo de 5,4 habitantes/km². Essa densidade é mal distribuída entre as quatro mesorregiões do Estado, sendo a do Pantanal e do Leste, as maiores em extensão, representando somente 25,9% da população (Franz, 1997).

O pantanal é uma extensa planície sedimentar aluvial, sendo a maior área alagada do planeta, situada na Bacia do Rio Paraguai, localizada entre os paralelos 16º a 22º de latitude Sul e os meridianos de 55º a 58º de longitude Oeste. Ocupa cerca de 140.000 km², no centro da América do Sul, incluindo Brasil, Bolívia e Paraguai, onde 80% de sua extensão encontra-se no território brasileiro, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Mittermeier *et al.*, 1997).

A área dos pantanais apresenta altimetria de 80 m a 150 m, onde ocorrem os maiores eventos de inundações, de toda a Bacia do Alto Rio Paraguai. Os solos do pantanal em sua maior parte são classificados como hidromórficos, devido ao elevado nível do lençol freático na área, contrastando com os solos não hidromórficos, predominantemente bem drenados dos planaltos que circundam a depressão pantaneira (PCBAP, 1997).

De acordo com o sistema de Köppen, o pantanal está sujeito ao clima do tipo Aw, é classificado como tendo um clima de Savana, sub-úmido seco megatermal, em função de sua situação de continentalidade, localização em plena faixa tropical (16º a 22º de latitude sul), aliados à condição topográfica deprimida e baixa altitude. Essas condições resultam em verão chuvoso e

quente, que compreende os meses de dezembro a fevereiro, quando a média de temperatura atinge cerca de 26°C e em janeiro ocorrem as temperaturas mais altas. Durante o inverno, torna-se mais frio e seco, com temperaturas por volta de 21°C, ocasionalmente, ocorrem geadas nessa zona, em julho e agosto. A temperatura média anual é de 25°C e a precipitação pluviométrica oscila entre 1.000 e 1.400 mm anuais, concentrando-se na primavera e verão, em especial, entre os meses de novembro a março, quando remontam cerca de 80% das chuvas. A evapo-transpiração é bastante alta, superando a precipitação pluviométrica, nos meses de seca de julho a setembro (Valverde, 1972; Del'Arco, 1982; Espíndola, 1990; Aquarap, 2000).

2.2 Características do taro

O taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott - Araceae) tem como centro de origem a região indo-malaia, distribuindo-se para o leste asiático e ilhas do Pacífico e, posteriormente, para o Egito e Mediterrâneo oriental e, a partir daí, para o restante da África e América (Miller, 1971). É alimento comum e presença constante na paisagem agrícola das ilhas do Pacífico e Ásia Oriental, onde o seu cultivo é visto como forma de estabelecimento e fortalecimento econômico e social (Matthews, 1998). É uma cultura tradicionalmente explorada no Brasil desde os tempos coloniais, especialmente na região Sudeste, onde também recebe a denominação de inhame. O taro ocupa lugar de destaque na agricultura e na dieta humana em muitos países tropicais e subtropicais (Emepa, 2002).

A cultura do taro é considerada uma das mais antigas dos trópicos úmidos. A planta, quando adulta, é formada por um rizoma central (rizoma-mãe) do qual são formados, lateralmente, rizomas-filhos (rebentos, filhotes ou dedos). Do rizoma-mãe, saem longos pecíolos carnudos de comprimento e coloração variável com o clone (cultivar) terminados em limbos foliares em formato de coração. Os clones usados para consumo humano no Brasil

apresentam altura média de 1,0 m e os denominados bravos podem atingir até 2,0 m (Puiatti, 2002).

Os rizomas-filhos do taro são confundidos com os tubérculos de inhame (*Dioscorea spp*), o que se iniciou com o fato de o povo africano usar a palavra yam (fome) para denominar várias espécies de raízes comestíveis e que estão nos primeiros lugares no consumo popular (Abramo, 1990; Pedralli *et al*, 2003). Além disso, o formato arredondado dos tubérculos aéreos do inhame 'Caramujo' (*Dioscorea alata*) deve influir para que na Região Nordeste do Brasil ele seja confundido com os rizomas do taro (Heredia Zárate *et al.*, 1998).

Os rizomas apresentam composição semelhante à da batata, podendo substituí-la na alimentação humana, principalmente nas regiões quentes e úmidas, por ser alimento rico em energia, possuir teor de cálcio superior ao encontrado no leite integral e constituir-se em boa fonte de minerais e de vitaminas do complexo B. Embora seja relativamente pobre em ácido ascórbico e caroteno, apresenta quantidade duas vezes superior ao da batata, e com a vantagem de possuir grãos de amido dez vezes menores, conferindo-lhe digestibilidade de 98,8%. Esse fato que torna os rizomas recomendados nas dietas, principalmente de idosos, crianças e convalescentes. Também são atribuídos ao taro alguns efeitos medicinais, dentre os quais o de depurativo do sangue; redução na incidência de pneumonia, diarreia, enterites e beribéri; além da melhoria na formação dentária e redução na infecção de gengivas (Puiatti, 2002; Lee, 2002).

Segundo Matthews (1998), o taro pode ser utilizado por pessoas com alergias ao leite e ou cereais, podendo substituí-los completamente. Esse fato é observado em diversas comunidades do Pacífico, onde essa planta é utilizada diariamente na alimentação. O autor ressalta sua utilização na indústria de plásticos biodegradáveis.

Nos últimos anos, foi observado aumento da produção de alimentos, especialmente dos grãos, mas não de raízes (Lee, 2002). Em concordância, o Institute President Lester Brown (IWLA, 1998) sustenta que o constante aumento global nos preços dos grãos, desde 1993, em especial do trigo, do arroz e do milho, pode ser o principal indicador econômico de que mundo está

em uma direção econômica ambientalmente insustentável. Sendo a produção de alimentos a base do desenvolvimento sustentável, nela se focaliza grande parte dos debates sobre sustentabilidade.

O recente crescimento da agricultura ecológica tem contribuído bastante para a compreensão das implicações da sustentabilidade com respeito aos sistemas agrícolas (Daniel e Couto, 2001). Crescendo como cultura estável e de subsistência nos trópicos úmidos e subtropicais, os rizomas do taro constituem importante fonte de alimento para milhões de pessoas (Puiatti, 2002). Cerca de 10% da população mundial utiliza o taro como alimento ou planta ornamental, sendo ainda importante alimento diário de 100 milhões de pessoas (UCLA, 2002).

2.3 *Cultivo do taro*

2.3.1 *Condições edafo-climáticas*

Ao realizar introduções de novas espécies em regiões diferentes daquelas de seu habitat, mediante pesquisa ou exploração agrícola, deve-se lembrar que há necessidade de se conservar as diferentes e inúmeras interações entre os organismos nativos e seus ambientes, numa visão plena da complexidade e do âmbito de variabilidade, para manter em equilíbrio as relações de interferência. Aliado a isso deve ser considerado o ciclo das culturas, as características dos solos quanto à estrutura, textura e fertilidade, populações de plantas e outros fatores. Pelo fato de não necessitar do uso de agroquímicos, o cultivo do taro é considerado ecológico e isso permite sua comercialização no mercado interno de forma diferenciada, além de se converter em produto para exportação (Heredia Zárate, 1990, 1995, 2002). Pode ser cultivado em diferentes tipos de solo, mas em razão da facilidade das operações de campo, no sequeiro deve ser plantado em solos bem drenados, profundos e friáveis. Apesar disso, desenvolve-se bem em áreas úmidas, com alta precipitação, onde o solo tem tendência ao alagamento ou a permanecer

saturado por período prolongado, condições essas detrimenais para a maioria de outras culturas (Peña, 1983).

2.3.2 Populações de plantas

Berwick *et al.* (1972) relatam que quando se utilizam populações entre 22.222 e 33.333 plantas ha^{-1} para a produção do taro plantado em “solo seco”, a produção aumenta com o incremento da população. As vantagens dos espaçamentos muito densos dependeram mais do potencial genético, na produção de rizomas-filhos, do que das diferenças na produção induzida pela interação espaçamento e cultivar.

Estudando as produções de massas frescas dos clones do taro Cem/Um e Macaquinho, cultivados sob três populações (100.000, 125.000 e 150.000 plantas ha^{-1}), em duas épocas de colheita, Heredia Zárata *et al.* (2003) observaram que as produções de massas frescas dos rizomas-filhos foram influenciadas significativamente pelos clones e pelas populações na colheita, aos 217 dias após o plantio. O taro ‘Cem/Um’ (35,3 t ha^{-1}) foi 22,11% mais produtivo que o ‘Macaquinho’ e a população que induziu maior produção foi 125.000 plantas ha^{-1} (34,9 t/ha), que foi superior em 5,84% e 23,58 em relação a 150.000 e 100.000 plantas ha^{-1} , respectivamente. Na colheita aos 240 dias após o plantio, as maiores produções para o taro ‘Cem/Um’ foram obtidas com 125.000 plantas ha^{-1} (56,7t ha^{-1}) e para o ‘Macaquinho foi com 150.000 plantas ha^{-1} (58,0 t ha^{-1}).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O experimento foi desenvolvido no período de julho de 2002 a fevereiro de 2003, na Base de Estudos do Pantanal, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada na Região do Passo do Lontra, Corumbá-MS. As coordenadas geográficas são de 19°34'37" latitude Sul e 57°00'42" longitude Oeste, a uma altitude de 110 metros, à margem direita do Rio Miranda. O relevo do local é plano e o solo é classificado como hidromórfico (PCBAP, 1997).

A precipitação média anual é de 1.000 a 1.200 mm e a temperatura média anual é de 24 a 25°C. Os dados de precipitação pluviométrica e as temperaturas médias mensais, registradas na Estação de Corumbá-MS, durante a época de condução do experimento estão apresentados na Tabela 1. O clima é do tipo Aw, de acordo com o sistema de Köppen, classificado como um clima de savana, subúmido seco megatermal (Valverde, 1972; Del'Arco, 1982; Espíndola, 1990; Aquarap, 2000).

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas médias de julho de 2002 a fevereiro de 2003. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

Mês de referência 2002/2003	Temperaturas médias (°C)	Precipitação pluviométrica (mm)
Julho	20,5	2,0
Agosto	22,5	19,8
Setembro	23,5	10,2
Outubro	25,5	34,0
Novembro	26,5	70,4
Dezembro	26,5	28,2
Janeiro	26,5	283,2
Fevereiro	26,5	134,0

Fonte: EMBRAPA - Estação Corumbá-MS.

As variações de fertilidade do solo, na área do experimento, foram acompanhadas com amostragens aos 0, 56, 112 e 168 dias após o plantio. As determinações químicas e físicas (Tabela 2) foram feitas no Laboratório de Solos, do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados-MS.

Tabela 2. Características químicas e físicas do solo na área do experimento. Corumbá-MS, UFMS, 2002/2003

Características químicas [†]	Épocas de coleta (dias a partir do plantio)			
	0	56	112	168
M.O. (g.m ⁻³)	18,8	29,1	26,1	20,7
pH em água	5,5	5,4	5,6	5,8
P (mg dm ⁻³)	6,7	7,3	4,0	6,3
K (mmol _c dm ⁻³)	1,7	2,3	2,2	2,2
Al (mmol _c dm ⁻³)	4,0	1,0	0,0	0,2
Ca (mmol _c dm ⁻³)	161,4	157,3	168,0	163,9
Mg (mmol _c dm ⁻³)	51,2	53,3	73,0	66,8
Acidez potencial (H+Al) (mmol _c dm ⁻³)	92,3	82,0	62,3	52,3
Soma de bases (mmol _c dm ⁻³)	214,3	212,9	243,2	232,9
Capacidade de troca de cátions CTC (mmol _c dm ⁻³)	306,2	294,9	305,5	285,2
Saturação de bases (V) (%)	70,0	72,2	79,6	81,7
Características físicas*				
Argila (%)	46,60			
Silte (%)	17,64			
Areia grossa (%)	0,57			
Areia fina (%)	35,18			

[†]Análises realizadas no Laboratório de Solos do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da UFMS, em Dourados-MS. *A caracterização física foi feita apenas na primeira amostragem de solo.

3.2 Fatores de estudo

Foram estudados cinco clones de taro (Macaquinho, Chinês, Branco, Cem/Um e Japonês), sob quatro populações iniciais (50.000; 65.000; 80.000 e 95.000 plantas ha⁻¹, correspondentes, respectivamente, aos espaçamentos entre plantas de 0,250 m; 0,192 m; 1,156 m e 0,131 m), com arranjo fatorial 5 x 4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela foi constituída por três fileiras simples de plantas, com 2,5 m de comprimento e com espaçamento de 0,8 m entre elas.

3.3 *Condução do experimento*

O preparo do solo consistiu na abertura de sulcos de plantio, de 0,1 m de largura e 0,1 m de profundidade, realizada com auxílio de enxadões. Foram utilizados rizomas-filhos pequenos, médios e grandes, classificados com base nas massas apresentadas pelo respectivo clone (Tabela 3), obtidos de plantas matrizes, mantidas na área de propagação da 4^a Brigada de Cavalaria Mecanizada, em Dourados-MS. Foi utilizado um tamanho de muda para cada bloco. Os rizomas foram distribuídos nos sulcos de plantio, com a gema apical voltada para cima e, posteriormente, foram cobertos com solo, retirado do próprio sulco de plantio.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas irrigações pelo sistema de gravidade por inundação a cada 28 dias, utilizando água de poço artesiano. Foram feitas cinco ceifas do mato, quando as plantas infestantes apresentavam aproximadamente 0,1 m de altura. Para evitar o pastejo de animais silvestres dentro da área do experimento, foi esticado um fio de arame liso n° 16, a 0,30 metro de altura, no entorno dela.

Tabela 3. Massa média (g) dos rizomas-filhos dos cinco clones de taro, classificados em três tamanhos, utilizados no experimento. Corumbá-MS, UFMS, 2002

Tamanhos

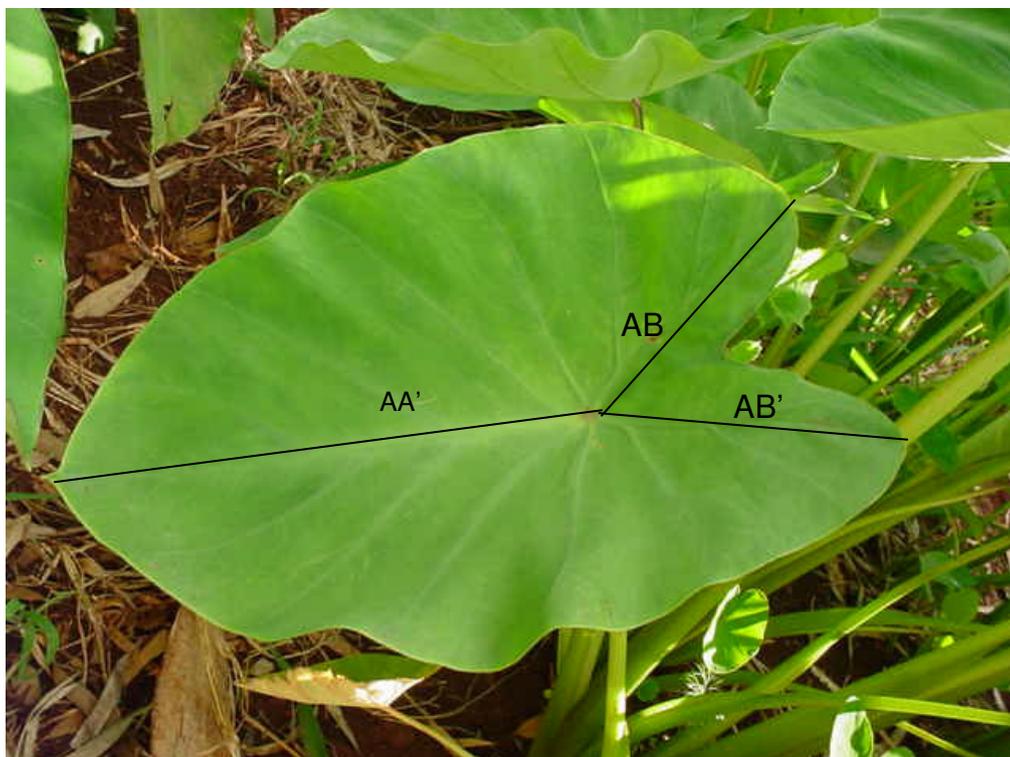
	Grande	Médio	Pequeno
Macaquinho	98,3	45,0	25,3
Chinês	80,3	43,3	21,8
Branco	37,3	24,4	14,8
Cem/Um	69,0	38,1	20,5
Japonês	92,2	47,0	22,4

3.4 Coleta e análise dos dados

Foi determinada a área foliar, em quatro épocas, entre o 84° e 168° dia após plantio, utilizando-se do método não destrutivo proposto por Chapman (1964), tomaram-se três medidas no limbo foliar (Figura 1), e a partir delas foram obtidas as áreas foliares, utilizando a expressão:

$$\text{Área foliar} = AA' \times AB \times AB'$$

Figura 1 – Forma de mensuração para cálculo da área foliar das plantas do taro, segundo Chapman (1964).



A partir do 56° até 168° dia após o plantio, a cada 28 dias, foram medidas as alturas das plantas e o diâmetro do coleto, das plantas contidas na fileira central de cada parcela. A altura das plantas foi obtida tomando-se por

base o nível do solo até a inserção do pecíolo no limbo foliar da folha mais alta e, posteriormente, foi obtida a média por parcela.

Para tomar as medidas de altura das plantas e de área foliar foram utilizadas réguas graduadas e padronizadas em centímetros e subdividas em milímetros, exceto para o diâmetro do coleto, em que foram utilizados paquímetros convencionais e as medidas tomadas em milímetros.

A colheita foi realizada aos 204 dias após o plantio, quando mais de 50% das plantas de cada parcela apresentavam como sintomas de senescência as folhas externas amarelas, murchas e secas. Em cada parcela foram colhidas as plantas contidas em duas fileiras. No laboratório de Pós-colheita, da Base de Estudos do Pantanal da UFMS, foram separados os componentes foliares dos rizomas e, a seguir, separaram-se os rizomas-mães dos rizomas-filhos para determinar as massas frescas respectivas.

Os rizomas-filhos foram separados visualmente em duas classes: comercial (com mais de 25 gramas) e não-comercial (com menos de 25 gramas) e posteriormente determinadas as massas frescas, em $t\ ha^{-1}$. Para se determinar a massa seca, os rizomas foram cortados em fatias finas e colocados em sacos de papel para secagem em estufa com circulação forçada de ar a $60 \pm 5^\circ C$, até apresentarem massa constante.

Os dados de produção foram submetidos à análise de variância e quando se detectou significância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, até 5% de probabilidade. Para o efeito de populações que apresentaram significância pelo teste F, foram ajustadas equações de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Área foliar

As curvas de crescimento de área foliar das folhas mais altas das plantas do taro, sob população 65.000, 80.000 e 95.000 plantas ha^{-1} , mensuradas a partir dos 84 dias após plantio, apresentaram formato padrão, que pode ser característica da espécie, com diminuição acentuada a partir dos 140 dias (Figura 2). Esse decréscimo permite inferir que as plantas iniciaram o processo de senescência, caracterizado pela secamento das folhas mais velhas e, provavelmente, aumentando a translocação de fotoassimilados dos limbos para os pecíolos e desses para a parte subterrânea (Heredia Zárate, 1988).

As plantas, nas maiores populações, apresentaram menores médias de área foliar, especialmente aquelas sob 95.000 plantas ha^{-1} , tendo como provável efeito, a maior competição intra-específica, onde a maior quantidade de fotoassimilados produzidos deve ter sido exportado e utilizado no alongamento dos pecíolos, ou em outros órgãos da planta, em detrimento do crescimento dos limbos. Esse fato tem coerência com a maior área foliar das plantas sob 50.000 plantas ha^{-1} , pela menor competição intra-específica.

As curvas de crescimento de área foliar dos cinco clones foram características para cada um deles (Figura 3), sendo a maior altura alcançada aos 84 dias, exceto para o Chinês que foi aos 140 dias após o plantio. A diminuição da área foliar a partir de 84 dias deve ter relação com a morte sucessiva das folhas, iniciando com as mais velhas, que normalmente são as mais altas, até morrerem as do centro do dossel, por ocasião da maturidade total da planta, como observou Heredia Zárate (1988; 1995), nos clones Macaquinho e Chinês, em Viçosa-MG e no Pantanal Sul-mato-grossense.

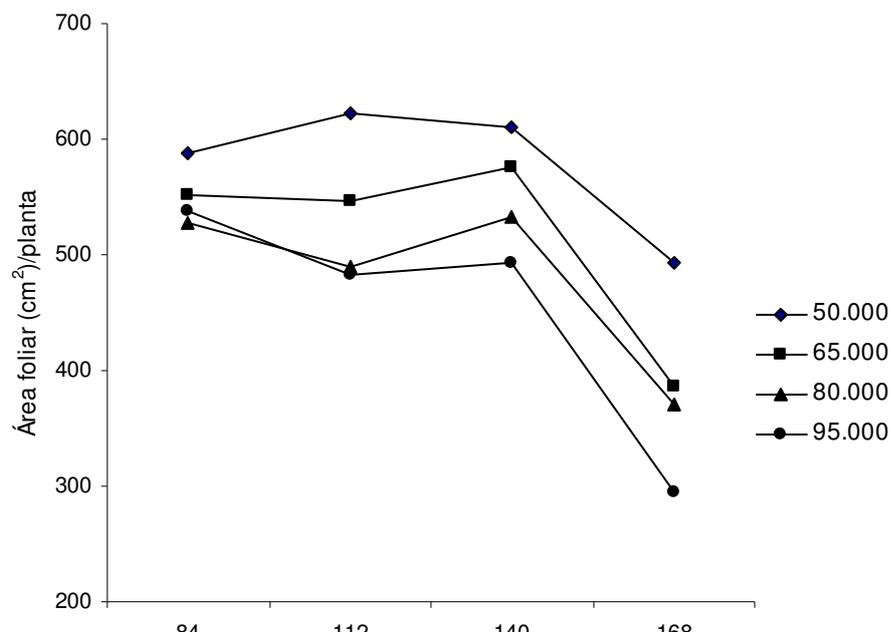


Figura 2. Área foliar das plantas do taro, sob quatro populações, em quatro épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

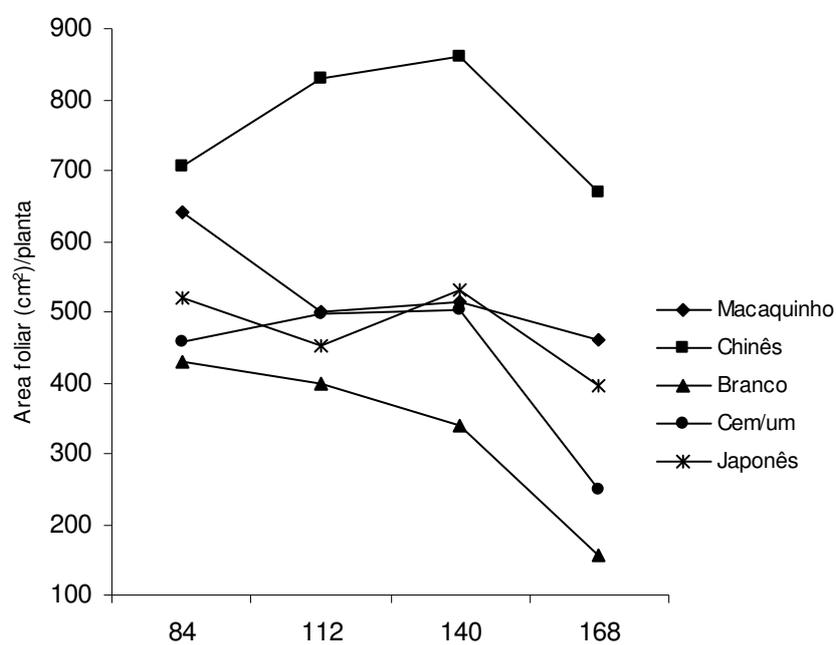


Figura 3. Área foliar das plantas dos cinco clones de taro, em quatro épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

4.2 Altura de plantas

As curvas de crescimento de altura das plantas do taro, mensuradas a partir dos 56 dias após o plantio, apresentaram formato padrão até os 84 dias após o plantio, com posteriores respostas dependentes das populações (Figura 4). As populações de 80.000 e 95.000 plantas ha^{-1} apresentaram maiores alturas devido, provavelmente, ao maior alongamento dos pecíolos em resposta ao efeito da competição intraespecífica, principalmente por luz (Larcher, 2000). A partir dos 140 dias, tiveram redução acentuada da altura, de forma semelhante à observada para área foliar (Figura 2). As menores alturas sob populações de 50.000 e 65.000 plantas ha^{-1} (Figura 4) deve relacionar-se com a menor competição intraespecífica.

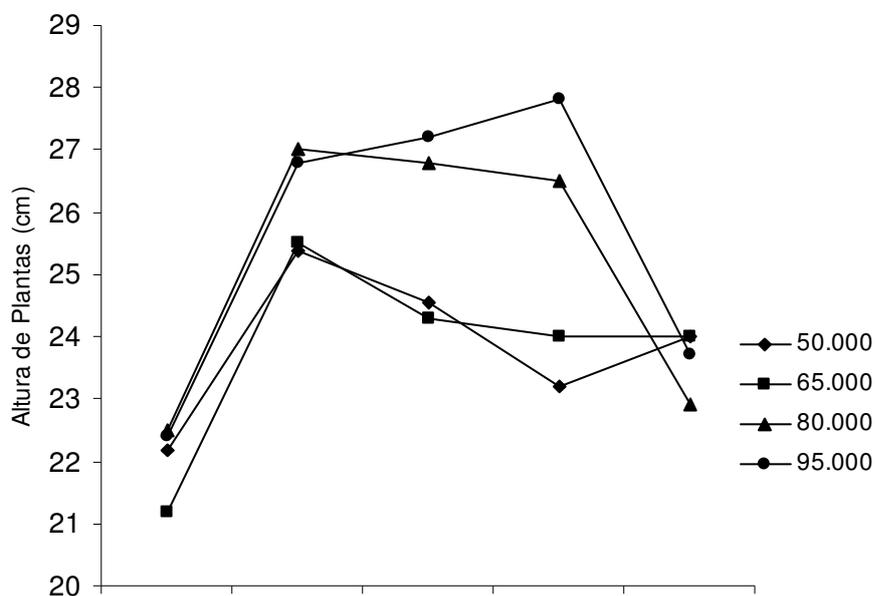


Figura 4. Altura das plantas do taro, sob quatro populações, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003

As curvas de crescimento em altura das plantas dos cinco clones do taro foram características para cada clone (Figura 5), sendo a maior altura alcançada aos 84 dias, exceto para o Chinês, que foi aos 140 dias após o plantio e que, pela sua vez, apresentou as maiores médias de altura de plantas. Esses resultados vêm de encontro às afirmações de que as cultivares de taro diferem com relação ao tempo para alcançar a maturidade (Plucknett *et al.*, 1970).

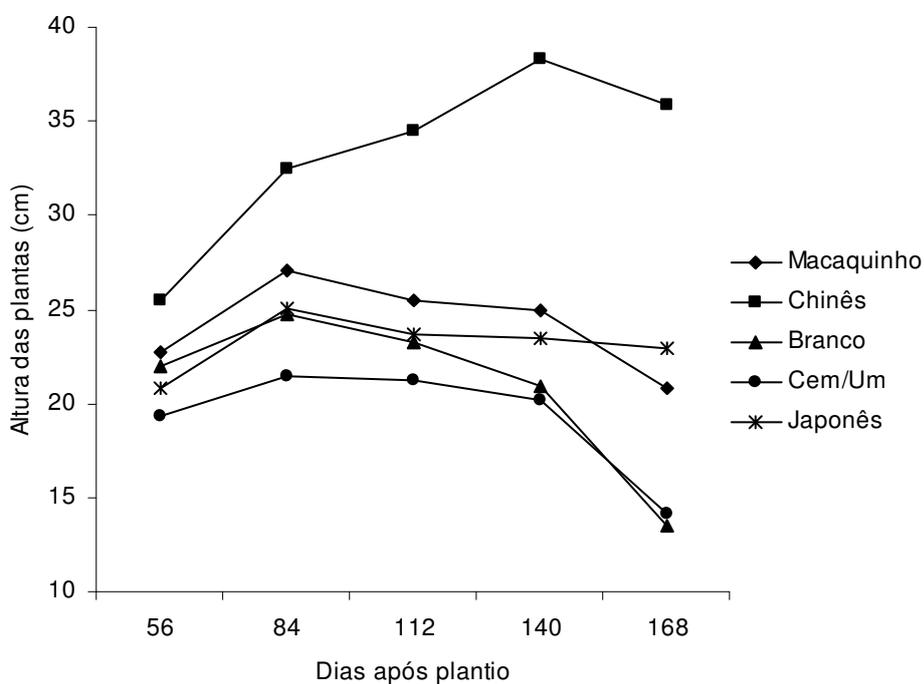


Figura 5. Altura das plantas de cinco clones do taro, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

As menores alturas das plantas observadas nos clones Branco e Cem/Um aos 140 e 168 dias indicam que elas estavam em processo de senescência mais avançado, e por isso esses clones são mais precoces em relação aos outros estudados. Características semelhantes foram observadas por Heredia Zárate (1995), quando estudou esses mesmos clones, em condições de solo úmido no Pantanal Sul-mato-grossense. Todas as alturas das plantas foram consideradas baixas, quando comparadas com aquelas obtidas em Viçosa-MG, para as plantas dos clones Chinês e Macaquinho, em condições de solo seco e alagado (Heredia Zárate, 1988). Esses resultados divergentes vêm de encontro ao exposto por Larcher (2000) sobre os sistemas ecológicos serem capazes de se auto-regular com base no equilíbrio das relações de interferência.

4.3 Diâmetro do coleto

As plantas do taro apresentaram curvas de crescimento de diâmetro do coleto semelhantes (Figura 6) e com padrão que deve ser característico da espécie, mas com taxas de crescimento dependentes dos clones (Figura 7). A redução no diâmetro do coleto, a partir dos 140 dias após o plantio deve ser consequência do início da senescência, coincidindo portanto, com o período em que houve redução da área foliar (Figura 2) e da altura das plantas (Figura 4). A relação observada entre as variações do diâmetro do coleto e as outras partes da folha caracteriza sua dependência do estágio de crescimento da planta (Heredia Zárate, 1988).

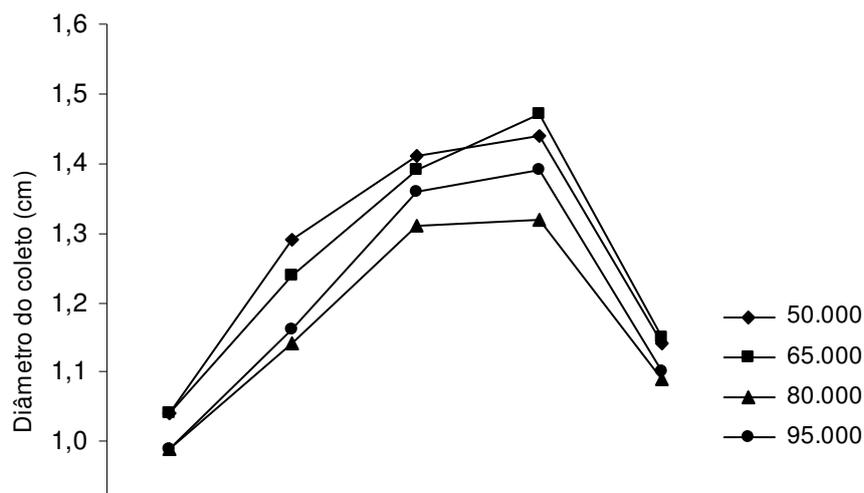


Figura 6. Diâmetro do coleto das plantas do taro, sob quatro populações, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

O fato de a maior média de diâmetro do coleto corresponder as plantas do clone Chinês e a menor do Branco (Figura 7) é coerente com os resultados de crescimento da área foliar (Figura 3) e da altura das plantas (Figura 5), em que os clones Chinês e Branco apresentaram as maiores e as menores médias, respectivamente. Esses resultados foram semelhantes aos observados por Heredia Zárate (1995), utilizando-se destes mesmos clones, nas condições de solo úmido no Pantanal Sul-mato-grossense. Além disso, os resultados são coerentes com as citações de Casali *et al.*(1984) e Vieira *et al.* (1998) que as plantas que apresentam crescimento exuberante, podem ter retardadas a maturidade e o início do processo de senescência das folhas mais velhas.

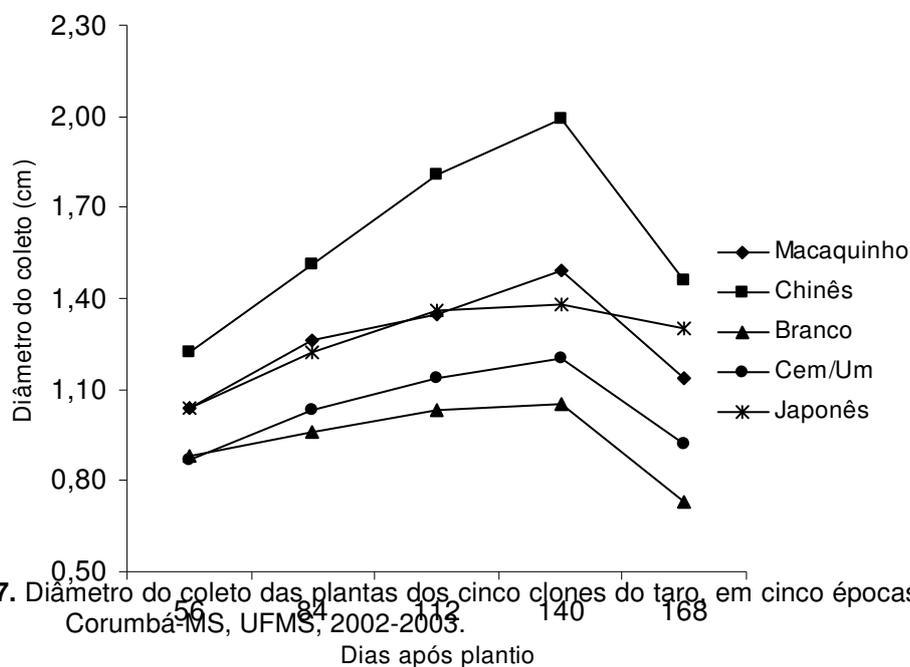


Figura 7. Diâmetro do coleto das plantas dos cinco clones do taro, em cinco épocas de coleta. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003.

4.4 População Final

O número médio de plantas dos clones na época de colheita, em relação à média de 72.500 plantas ha⁻¹ do início do experimento, foi característico para cada clone (Tabelas 4). As perdas de plantas, com redução das populações médias iniciais dos clones do taro, passando para 34.584 plantas ha⁻¹ do 'Cem/Um e 14.375 plantas ha⁻¹ do 'Chinês', são explicadas pelas citações de Larcher (2000), Heredia Zárate (1988) e Heredia Zárate (1995), de que o padrão de resposta de uma planta e seu potencial específico de adaptação, durante o seu período de crescimento, é característica geneticamente determinada.

Tabela 4. População final e produção de massa fresca de rizomas (total, rizomas-mães e rizomas-filhos) de cinco clones de taro. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003

Clones	População final (plantas ha ⁻¹)	Massa fresca (t ha ⁻¹)					
		Total geral	Rizomas-mães	Rizomas-filhos			
				Total	Comercial	Não comercial	
Macaquinho	53.541 a	4,22 ab	1,55 a	2,67 ab	1,35 a	1,32 b	
Chinês	58.125 a	4,71 a	2,07 a	2,64 ab	1,24 a	1,40 b	
Branco	48.541 ab	3,76 abc	0,87 b	2,82 a	0,35 c	2,46 a	
Cem/Um	37.916 b	2,65 c	0,86 b	1,79 ab	0,44 bc	1,35 b	
Japonês	49.166 ab	3,08 bc	1,59 a	1,49 b	0,82 b	0,66 b	
C.V. (%)	22,22	32,56	36,85	47,16	40,69	56,42	

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, até de 5% de probabilidade.

4.5 Produções totais de massa fresca e seca de rizomas

As produções totais de massa fresca (Figura 8 e Tabela 4) e seca (Figura 9 e Tabela 5) de rizomas variaram em função das populações e dos clones, em forma isolada. As baixas produções totais de massa fresca de rizomas dos clones estudados (Tabela 4), entre 4,71 t ha⁻¹ no clone Chinês e 2,65 t ha⁻¹ no Cem/Um, em relação à média nacional (8,0 t ha⁻¹), deve ter relação com a baixa umidade no solo (determinada de forma subjetiva, visual e pelo tato). Isso porque se trabalhou em sequeiro e somente se irrigava a cada 28 dias, para manter o solo com um mínimo de água para a sobrevivência das plantas e assim poder detectar a capacidade de adaptação.

Tabela 5. Produção de massa seca de rizomas (total geral, rizomas-mãe, rizomas-filhos comercializáveis e não comercializáveis) de plantas de cinco clones de taro. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003

Clones	Produção de massa seca (t ha ⁻¹)		
	Total geral	Rizomas-mãe	Rizomas-filhos

	Total		Comercial		Não comercial					
Macaquinho	1,54	b	0,56	bc	0,98	b	0,51	b	0,47	bc
Chinês	2,78	a	1,23	a	1,55	a	0,73	a	0,82	ab
Branco	1,47	b	0,36	c	1,11	ab	0,15	d	0,96	a
Cem/Um	1,16	b	0,37	c	0,79	b	0,20	cd	0,59	abc
Japonês	1,39	b	0,71	b	0,68	b	0,38	bc	0,30	c
C.V. (%)	32,07		37,24		46,42		46,44		51,99	

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Esse fato coincide com a citação de Abramo (1990), segundo a qual, a cultura do taro pode ser feita em terrenos secos contanto que se apresentem úmidos, com irrigações freqüentes, com turnos de rega não muito espaçados. Também deve ter relação com a competição entre as plantas do taro e as plantas infestantes, presentes na área, com predominância de gramíneas de porte baixo (em torno de 0,60 m de altura), apesar de ter-se feito cinco ceifas do mato.

Quando as produções totais de massas frescas e secas de rizomas foram relacionadas com as populações, o padrão de crescimento foi linear, podendo indicar que não se alcançou a população máxima, em que as plantas competem por fatores de crescimento, refletindo em decréscimo da produção (Berwick *et al.*, 1972). O fato de as populações mais altas induzirem maiores produções não significa que as plantas submetidas a maior pressão populacional tenham maior quantidade de fotossintatos translocados para os rizomas, mas sim provavel efeito cumulativo da produtividade de cada planta dentro da população (Heredia Zárate, 1988).

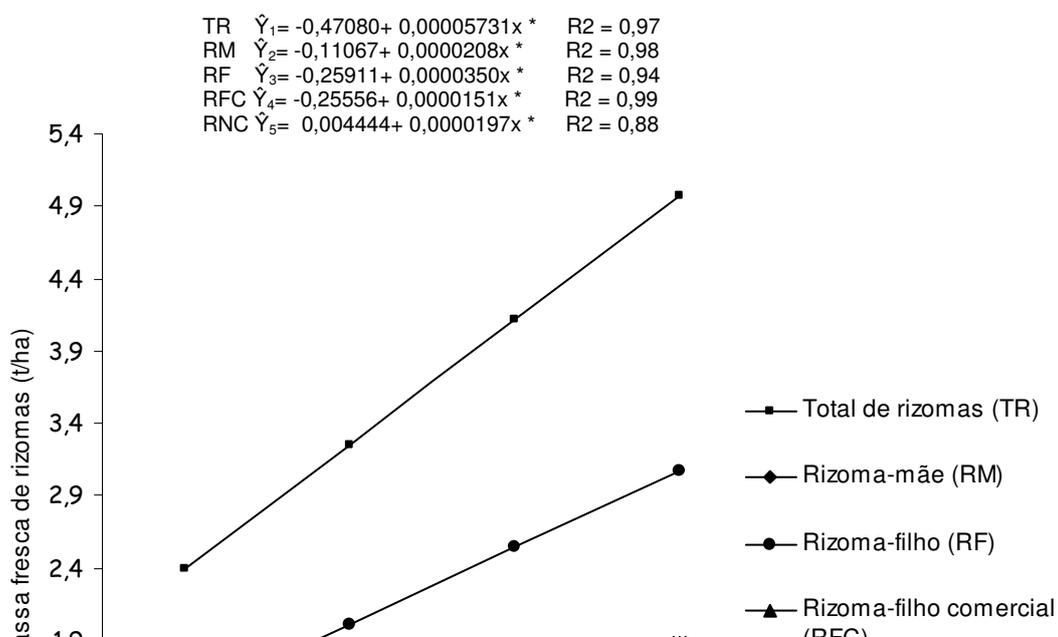


Figura 8. Produção média de massa fresca de rizomas de plantas de cinco clones de taro, sob quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003. *Significativo a 5% de probabilidade.

4.6 Produções de massas frescas e secas de rizomas-mães

As produções de massa fresca (Figura 8 e Tabela 4) e secas (Figura 9 e Tabela 5) de rizomas-mães foram influenciadas significativamente pelas populações e pelos clones, de forma isolada. Os aumentos lineares, com taxas decrescentes, e diretamente relacionados com o aumento das populações eram esperados, uma vez que cada planta produz, inicialmente, um rizoma principal de armazenamento e, à medida que vai alcançando o máximo crescimento foliar (Figuras 2 e 4), a produção líquida da fotossíntese deve ir aumentando.

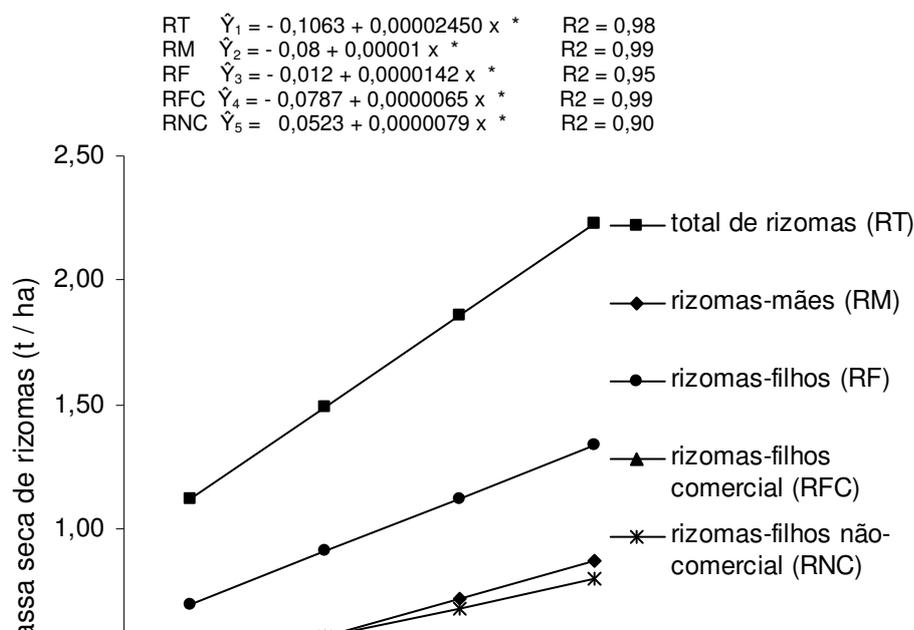


Figura 9. Produção média de massa seca de rizomas de plantas de cinco clones de taro, em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003. * significativo a 5% de probabilidade

Com o início da senescência, os fotoassimilados armazenados temporariamente nos pecíolos e brácteas (Hashad *et al.*, 1956) devem ter translocados para os rizomas. A resposta linear mostra que não se chegou à pressão populacional que diminuísse a produtividade do conjunto de plantas devido à competição por fatores de crescimento, tais como luz, nutrientes e água, o que se reflete em decréscimo da produção (Heredia Zárate, 1988).

A diminuição das taxas de aumento das massas frescas e secas de rizomas-mães, com o aumento das populações, indica que os aumentos obtidos das maiores densidades foram devidos, provavelmente, ao aumento do número de rizomas por área e não ao aumento da massa individual desses rizomas.

Os clones Chinês, Japonês e Macaquinho apresentaram produção superior à dos clones Branco e Cem/Um (Tabela 4). Esses resultados vão de encontro ao observado por Larcher (2000), ao verificar que durante o período de crescimento, o padrão de resposta uma planta e seu potencial específico de adaptação, é característica geneticamente determinada.

4.7 *Produções totais de massas frescas e secas de rizomas-filhos*

As produções de massas frescas (Figura 8 e Tabela 4) e secas (Figura 9 e Tabela 5) de rizomas-filhos foram influenciadas significativamente pelas populações e pelos clones. O fato de a produção de rizomas-filhos ter aumentado em forma linear com o aumento das populações, tal como aconteceu com os rizomas-mães, mostra que, os fotoassimilados são translocados das folhas para os locais de armazenamento permanentes, que no caso do taro seria para os rizomas-mães e destes para os rizomas-filhos (Hashad *et al.* 1956).

A maior produção de matéria fresca de rizomas-filhos foi das plantas do clone Branco (2,82 t ha⁻¹) e a menor do 'Japonês' (1,49 t ha⁻¹) (tabela 4). Esses resultados sugerem que a partição dos fotoassimilados é função do genótipo e das relações fonte-dreno (Embrapa,1996; Fancelli e Dourado Neto,1996). Além disso, permitem concluir que as plantas do clone Branco já tinham alcançado a maturidade e o máximo crescimento, com conseqüente aumento da translocação dos fotoassimilados acumulados na parte aérea para o crescimento e aumento de massa dos rizomas-mães e, posteriormente, destes para os rizomas-filhos (Hashad *et al.*, 1956; Heredia Zárate, 1990; Heredia Zárate *et al.*, 2000). A menor produtividade das plantas do clone Japonês possivelmente foi devido ao atraso no crescimento dos rizomas-filhos, além da sua característica de produzir pequeno número de rizomas-filhos por planta (Heredia Zárate, 1995; Pereira *et al.*, 2003).

4.8 *Produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos comercial*

As produções de massas frescas (Figura 10) e secas (Figura 11) de rizomas-filhos comercial foram dependentes da interação entre populações e clones. Os aumentos produtivos dos clones Macaquinho e Chinês com o aumento das populações e a produção estável dos outros clones provavelmente aconteceram porque os clones de taro diferem grandemente com a quantidade de fotoassimilados armazenados nas folhas (limbos e pecíolos) que devem ter sido translocados para os rizomas-mães, quando as folhas iniciaram a senescência (Heredia Zárate, 1988; Heredia Zárate *et al.*, 2000) ou com as diferenças na quantidade de fotoassimilados translocados dos rizomas-mães para os rizomas-filhos (Hashad *et al.*, 1956). Além disso, ratifica o exposto por Larcher (2000) sobre os sistemas ecológicos serem capazes de se auto-regular com base no equilíbrio das relações de interferência e na grande capacidade de adaptação do organismo individual e das populações.

As menores produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos comercial dos clones Branco, Japonês e Cem/Um (Figura 10 e 11) devem estar associadas com a característica de o Branco apresentar a maior parte dos rizomas-filhos classificados no tamanho pequeno (Heredia Zárte, 1995) e no caso do Japonês (Figura 11), deve ter relação com a baixa produção de massa fresca de rizomas totais (Tabela 5).

Esses resultados vêm de encontro com a hipótese de que a partição dos fotoassimilados, sobretudo, é função do genótipo e das relações fonte-dreno, onde a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, pode ser alterada pelas condições de solo, clima e estágio fisiológico da cultura (Fancelli e Dourado Neto, 1996). Isto porque, a taxa fotossintética líquida de uma planta nas fases de crescimento vegetativo e reprodutivo tem relação com o genótipo ao qual pertence (Larcher, 2000).

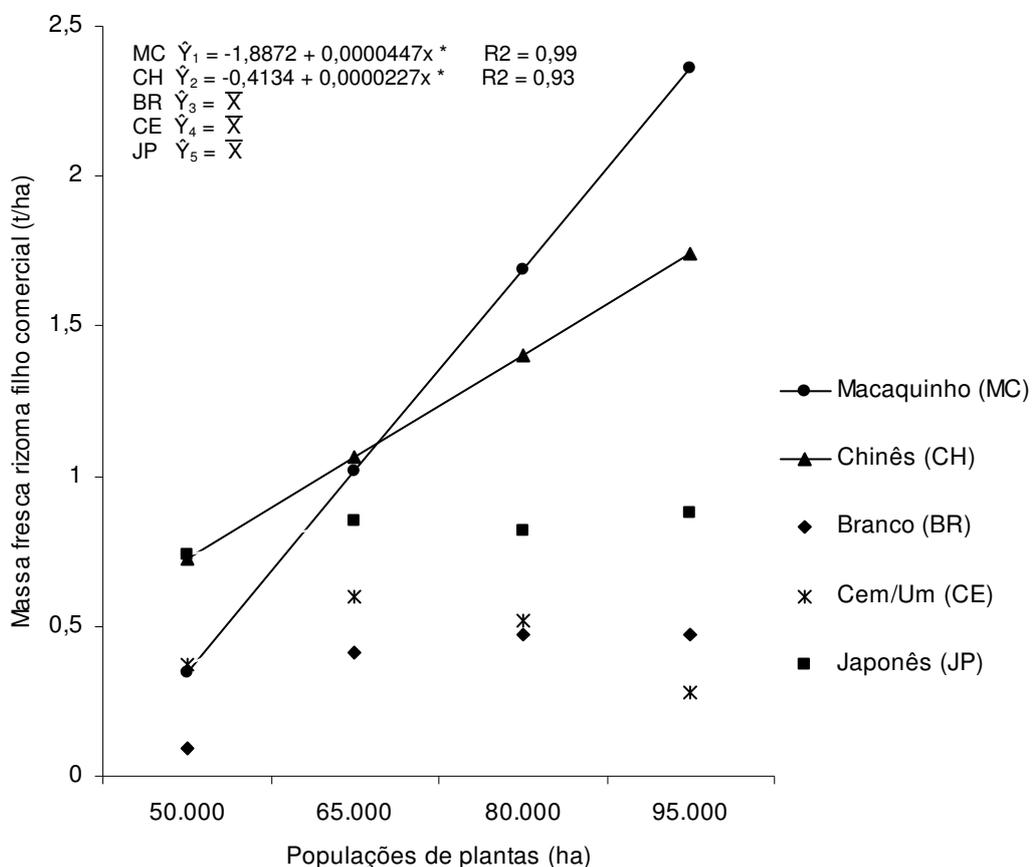


Figura 10. Produção média de massa fresca de rizomas-filhos comercial de plantas de cinco clones de taro, em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003. *significativo a 5% de probabilidade

4.9 Produções de massas frescas e secas de rizomas-filhos não-comercial

As produções de massas frescas (Figura 8 e Tabela 4) e secas (Figura 9 e Tabela 5) de rizomas-filhos não-comercial foram influenciadas significativamente pelas populações e pelos clones. As curvas produtivas tiveram aumentos lineares, com taxas decrescentes, e diretamente relacionadas com o aumento das populações, o que deve ter sido conseqüência do aumento de plantas e não do aumento do número e das massas individuais desses rizomas.

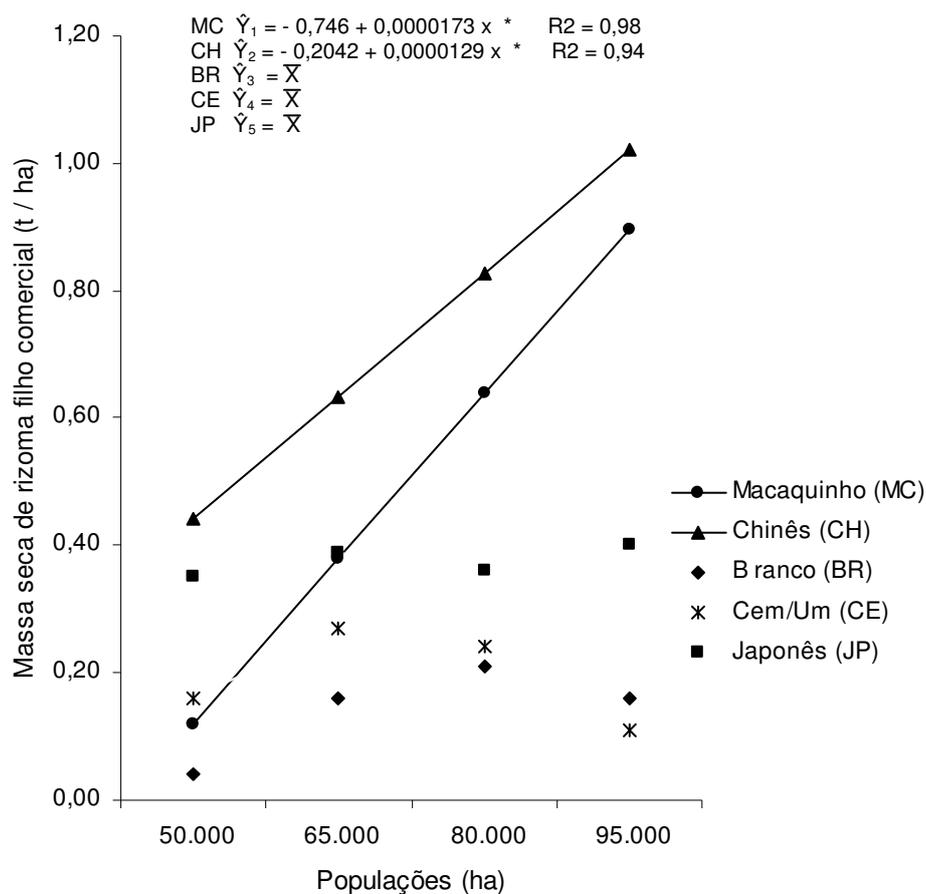


Figura 11. Produção de massa seca de rizomas-filhos comercial de plantas de cinco clones de taro em função de quatro populações. Corumbá-MS, UFMS, 2002-2003. *significativo a 5% de probabilidade

Ao relacionar a produção de massa fresca de rizomas-filhos não-comercial com os clones (Tabela 4), foi observado que o 'Branco' teve a maior produção ($2,46 \text{ t ha}^{-1}$) o que se deveu, provavelmente, as suas características genotípicas em ter boas produtividades de rizomas-filhos, porém eles, em sua maioria, têm tamanhos pequenos (Heredia Zárate, 1995; Heredia Zárate *et al*, 2002). A menor produção de massa seca de rizomas-filhos não-comercial do clone Japonês (Tabela 5) deve ter sido induzida, pela sua característica de apresentar a maior parte dos rizomas-filhos classificados no tamanho grande e comercial e muito poucos rizomas de tamanho pequeno e não comercial.

5. CONCLUSÕES

pelos resultados obtidos, concluiu-se ser viável o cultivo de taro em condições de sequeiro do Pantanal Sul-mato-grossense;

Não se chegou a uma pressão populacional que diminuísse a produtividade nos clones estudados;

Os clones Macaquinho e Chinês podem ser recomendados para implantação de culturas do taro no Pantanal Sul-mato-grossense.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABRAMO, M.A. **Taioba, cará e inhame**. São Paulo: Ícone, 1990. 80p.
- AQUARAP – A BIOLOGICAL ASSESSMENT OS THE AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL. Boletim de Avaliação Biológica. **Conservation International**, 2000. 306p.
- BERWICK, J.; BIUTISUVA, F.; RATUVUKI, L. V.; KAMILO, A. V.; RAGHWAIKA. Dalo (*Colocasia esculenta*) fertilizer, variety, weed control, spacing and palatability trials. **Fiji Agriculture Journal**, v.34, p.51-54. 1972.
- CAMARGO FILHO, W.P.; MAZZEI, A.R.; ALVES,H.S. Mercado de raízes e tubérculos: análise de preços. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.2, p.36-44, fev. 2001.
- CASALI, V. W. D.; SEDIYAMA, M. A. N.; CAMPOS, J. P. Métodos culturais da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.26-28, 1984.
- CHAPMAN. T. A note on the measurement of leaf area of the tannia (*Xanthosoma sagittifolium*). **Tropical Agriculture**, v.41, n.4, p.351-352, 1964.
- DANIEL,O.; COUTO, L. Desenvolvimento sustentável: conceitos e contradições. **Cerrados**: Revista de Ciências Agrárias, Campo Grande, v. 2/4, n.3/8, p.61-68, 1999/2001.
- DEL'ARCO, J.D. Geologia. In: Brasil, Ministério das Minas e Energia. **Projeto Radambrasil**. Folha SE 21. Corumbá e parte da folha SE 20. Rio de Janeiro, p.25-160. Levantamento de Recursos Naturais, v. 27. 1982.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2.ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 204p.
- EMEPA. Taro (*Colocassia esculenta*). Disponível em: <http://www.emepa.org.br/simpo/taro.php>. Acessado em 04/11/2002.
- ESPINDOLA, E.L.G. **Efeito da dinâmica hidrológica do sistema Pantanal Matogrossense sobre as características límnicas da Lagoa Albuquerque (Pantanal do Paraguai, Mato Grosso do Sul)**. São Carlos: CRHEA/CDCC-USP,1990, 183f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Milho: fisiologia da produção. In: SEMINÁRIO SOBRE FISILOGIA DA PRODUÇÃO E MANEJO DE ÁGUA E DE NUTRIENTES NA CULTURA DO MILHO DE ALTA PRODUTIVIDADE, 1996. **Palestras....** Piracicaba: ESALQ/USP-POTAFÓS, p.1-29, 1996.

FAO. FAO estatical database. Disponível em: http://www.fao.org/estatical_data_base . Acessado em 15/07/2002.

FRANZ, P. R. F. **Caracterização da agropecuária do Estado de Mato Grosso do Sul**. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1997. 90p.

HASHAD, M.N.; STINO, K.R.; EL-HINNAMY, S.I. Transformation and translocation of carbohydrates in taro plants during growth. **Annals of Agricultural Sciences**, Cairo, v.1, n.1, p.261-267, 1956.

HAYD, L. A. R. **Caracterização ambiental do Rio Miranda e suas implicações na biologia dos camarões caridea em Miranda/MS**. Dourados: UFMS/CEUD, 2002, 110f. Dissertação (Mestrado em Geografia): Campus de Dourados. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. **Curvas de crescimento de inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), considerando cinco populações, em solo seco e alagado**. 1988. 95f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. Propagação e tratos culturais em inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) cultivado em solo seco. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 2, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, p.11-42. 1990.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. Produção de cinco clones de inhame cultivados no Pantanal Sul-mato-grossense. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.1, p.38-40, 1995.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. Situação atual e perspectivas das culturas do taro e do inhame na Região Centro-Oeste do Brasil. In: CARMO, C.A.S. (Ed.) **Inhame e taro: Sistemas de produção familiar**. Vitória, ES: Incaper, p.93-96, 2002.

HEREDIA ZÁRATE., N. A.; YAMAGUTI, C. Y. Curvas de crescimento de cinco clones de inhame, em solo “sempre úmido”, considerando épocas de colheita, em Dourados – MS. **SOBInforma**, Curitiba, v. 13, n. 2, p.23-24, 1994.

HEREDIA ZÁRATE., N. A.; VIEIRA, M. C.; SILVA, R. M. M. F. Produção de cinco clones de inhame em cinco épocas de plantio, em Dourados – MS. **SOBInforma**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p.18-19, 1997.

HEREDIA ZÁRATE., N. A.; VIEIRA, M. C; ORTIZ, A. C. S. Produção de clones de cará em função de tipos de mudas. **SOBInforma**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p 16-17, 1998.

HEREDIA ZÁRATE., N. A.; VIEIRA, M. C., LOPES, J. Produção de rizomas do inhame "Cem/Um" sob nove populações de plantas em Dourados-MS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p.118-123, jan./mar. 2000.

HEREDIA ZÁRATE., N. A.; VIEIRA, M. C. Pesquisas com as culturas do taro e do inhame na região Centro-Oeste do Brasil. In: CARMO, C.A.S. (Ed.) **Inhame e taro: Sistemas de produção familiar**. Vitória,ES: Incaper, p.175-185, 2002.

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

IWLA- Izaak Walton League of América. Food supply: averting a global food supply crisis. **Sustainability Communicatar**, Gaithersburg, v.1, n.2, 48-56 1998.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e Textos. 2000. 531p.

LEE, W. Southern Illinois University Carbondale/ Ethenobotanical leafets. Disponível em <http://www.siu.edu/~eb/>. Acessado em 02/12/2002.

MATTEWS, P.J. Taro in Hawai: present status and current research. **Plant Genetic Resourch Newsletter**, v. 116: 26-29. 1998.

MASCARENHAS, M.H.T.; RESENDE, L.M.A. Situação atual e perspectivas das culturas do taro e do inhame no Estado de Minas Gerais. In: CARMO, C.A.S. (Coord.) **Inhame e taro: Sistemas de produção familiar**. Vitória, ES: Incaper, p.61-71, 2002.

MILLER, C.D. Food Values of Poi, Taro, and Limu. Bernice P. Bishop. **Museum Bulletin** n. 37. Honolulu, Hawaii. 1971.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G.A.B.; RYLKANDS, A.B.; MITTERMEIER, C.G. Brasil. In: **Megadiversity**. CEMEX, 1997, 501p.

MONTEIRO, D.A. Situação atual e perspectivas do taro no Estado de São Paulo. In: CARMO, C.A.S. (Ed.) **Inhame e taro: Sistemas de produção familiar**. Vitória, ES: Incaper, p.77-84, 2002.

PCBAP. Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)- PCBAP/Pantanal Project. Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Vol. II, Tomo II. **Programa Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 1997. 49p.

PEDRALLI, G; CARMO, C.A.S.; CEREDA, M; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de *Araceae* e *Dioscoreaceae* no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, 2003.

PEÑA, R.S de La. Agronomy. In: WANG J.K. **Taro**. A review of *Colocasia esculenta* and its potential. University of Hawaii Press, Honolulu, p.167-177, 1983.

PEREIRA, F.H.F.; PUIATTI, M.; MIRANDA, G.V.; SILVA, D.J.H; FINGER, F.L. Caracterização agrônômica da produção de rizomas de clones de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p.99-105, 2003.

PEREIRA, N. N. C. Sistema de produção do inhame no Estado do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1, Viçosa. 1987. **Anais...** Viçosa, UFV, p.51, 1994.

PLUCKNETT, D. L.; DE LA PEÑA, R. S.; OBRERO, F. Taro (*Colocasia esculenta*). **Field Crops Abstracts**, v.23, n.4, p.413-23, 1970.

PUIATTI, M. Manejo da cultura do inhame e taro. In: CARMO, C.A.S. (Coord.) INHAME E TARO: Sistemas de produção familiar. Vitória, ES: Incaper, p. 203-252, 2002.

SPRIGGS, M. Taro irrigation in the Pacific: a call for more research. **South Pacific Bulletin First Quarter**, v.30, n.1, p.15-18, 1980.

UCLA – Universidade da Califórnia, Los Angeles. **The potato of the humid tropics: taro, dasheen, or cocoyam (*Colocasia esculenta* var. *anticorum*)**. Disponível em: www.botgar.ucla.edu/htm/botanytextbooks/economicbotany/colocasia. Acessado em 17 de dezembro de 2002.

VALVERDE, O. Fundamentos geográficos do planejamento rural do município de Corumbá. **Revista Brasileira de Geografia**, Corumbá-MS, v.34, n.1, p.49-144, 1972.

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; MOSQUIM, P. R. Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função da adubação fosfatada e da utilização de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.68-72, 1998.