

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA NO  
CULTIVO DA *Serjania marginata* Casar.**

**SILVANA BATISTA DA SILVA**

**DOURADOS – MS**

**2015**

**ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA NO  
CULTIVO DA *Serjania marginata* Casar.**

**Silvana Batista da Silva  
Engenheira Agrônoma**

Orientadora: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. MARIA DO CARMO VIEIRA

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 – MS

2015

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

S586a Silva, Silvana Batista da  
Adubação fosfatada e nitrogenada no cultivo da *serjania marginata* casar / Silvana Batista da Silva -- Dourados: UFGD, 2015.  
31f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria do Carmo Vieira.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) FCA, Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Cipó timbó. 2. *Sapindaceae*. 3. Adubação em vasos. I. Título.

CDD - 630.4

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

**©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte**

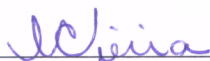
**ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA NO  
CULTIVO DA *Serjania marginata* Casar.**

Por

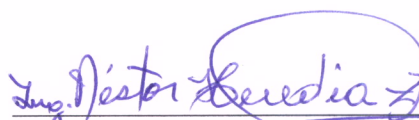
Silvana Batista da Silva

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

Aprovado em: 06/07/2015



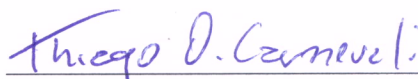
Prof. D<sup>ra</sup> Maria do Carmo Vieira  
Orientadora – UFGD-FCA



Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate  
Co-Orientador – UFGD-FCA



Prof. Dr. Diovany Doffinger Ramos  
UFMS



Dr. Thiago de Oliveira Carnevali  
UFGD – FCA

*Não se deixem vencer pelo mal, mas vençam o mal com o bem.*

*Romanos 12,21*

*À minha mãe, Lourdes Batista da Silva (in memoriam)  
Ao meu pai Raimundo Antônio da Silva.*

*Aos meus irmãos Claudinei Cosmo, Claudemilson Cosmo  
e José Cosmo.*

*Ao meu namorado e companheiro Leonardo da Silva  
Ramos.*

*Aos amigos e Familiares*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante a caminhada.

Ao meu pai, Raimundo e minha mãe Lourdes (*in memoriam*), pela vida, pelo amor incondicional e o apoio, todos os ensinamentos e valores a mim transmitidos. Aos meus irmãos José Cosmo, Claudinei Cosmo, Nilson Cosmo, pelo apoio.

Ao Leonardo da Silva Ramos, pelo amor, carinho e ajuda.

À professora Maria do Carmo Vieira, pela dedicação, paciência, atenção e orientação. Ao co-orientador, professor Néstor Antonio Heredia Zárate, pelas sugestões e esclarecimentos.

Aos funcionários do Horto de Plantas Mediciniais, pela colaboração no experimento.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

A Universidade Federal da Grande Dourados, a Faculdade de Ciências Agrárias e ao CNPq, pela bolsa concedida.

# Sumário

<b>RESUMO</b> .....	IX
<b>ABSTRAT</b> .....	X
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 Família <i>Sapindaceae</i> .....	11
1.2 <i>Serjania Marginata</i> Casar .....	12
1.3 Estudos fitoterápicos .....	12
1.4 Estudos Agronômicos.....	13
1.5 Solos de Cerrado.....	13
1.6 Objetivo .....	14
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
2.1 Local .....	15
2.2 Delineamento experimental .....	15
2.3 Solo.....	16
2.4 Sementes .....	16
2.5 Tomada de Dados .....	17
2.6 Análise dos Dados.....	17
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
3.1 Crescimento das plantas .....	19
3.2 Características das plantas na colheita .....	20
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	26
<b>5 REFERÊNCIAS</b> .....	27



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Esquema para a combinação das doses de  $P_2O_5$  e de N utilizando a matriz Experimental Plan Puebla III. Dourados, MS, UFGD, 2014. Fonte: Turrent e Laird (1975). ..... 15
- Figura 2.** Altura das plantas do cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014..... 19
- Figura 3.** Índice SPAD das folhas das plantas do cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014. .... 20
- Figura 4.** Número de folhas por planta de cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014. .... 20
- Figura 5.** Folhas de plantas de cipó-timbó em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014. .... 21
- Figura 6.** Massa fresca de folhas de plantas de cipó-timbó em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014..... 22
- Figura 7.** Massa seca de folhas de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014..... 23
- Figura 8.** Massa fresca de caule de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014..... 23
- Figura 9.** Massa seca de caule de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014..... 24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Determinação dos tratamentos a partir matriz experimental Plan Puebla III, S.F.T – Super fosfato Triplo 41% de (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e 7 a 12% de Ca) e Sulfato de amônio (21% de N e 23% de enxofre - S). .....	16
--	----

## RESUMO

SILVA, Silvana Batista. **Adubação fosfatada e nitrogenada no cultivo da *Serjania marginata* Casar**. 2015. 32 p. dissertação (pós graduação, mestrado em Agronomia Produção Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção de biomassa em plantas de *Serjania marginata* Casar, cultivadas em vasos com adição de nitrogênio e fósforo. Foram estudadas cinco doses de fósforo (20, 120, 200, 280 e 380 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), na forma de superfosfato triplo e cinco doses de nitrogênio (6, 36, 60, 84 e 114 kg ha<sup>-1</sup> de N), na forma de sulfato de amônio. Os tratamentos foram definidos utilizando a matriz experimental Plan Puebla III, dando origem a nove combinações de doses de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e de nitrogênio (N) (kg ha<sup>-1</sup>) respectivamente: 280 e 84; 280 e 36; 120 e 6; 120 e 36; 120 e 84; 200 e 60; 380 e 84, 20 e 36; 280 e 114. O experimento foi conduzido em ambiente protegido utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por quatro vasos de 5 kg, com uma planta por vaso. Não houve influência pelas adubações nitrogenada e/ou fosfatada em função do tempo para altura de plantas, o número de folhas e o índice SPAD. Para as avaliações de colheita o crescimento em altura foi linear em função dos dias após o transplante, obtendo-se maior número de folhas nas plantas adubadas com 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N. As maiores massas frescas e secas de folhas e de caules foram das plantas cultivadas em solo com adição de 20 kg há<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 36 kg ha<sup>-1</sup> de N, concluindo que as menores doses das adubações testadas foi o suficiente para um bom desenvolvimento.

**Palavras-chave:** cipó timbó, *Sapindaceae*, adubação em vasos.

## ABSTRAT

SILVA, Silvana Batista. **phosphorus and nitrogen fertilization in the cultivation of *Serjania marginata* Casar**. 2015. 32 p. dissertation (postgraduate, master's degree in Agronomy Crop Production) - Federal University of Grande Dourados, Dourados, MS.

The objective was to evaluate the development and production of plant biomass of *Serjania marginata* Casar grown in pots with added nitrogen and phosphorus. five phosphorus doses were studied (20, 120, 200, 280 and 380 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) in the form of triple superphosphate and five doses of nitrogen (6, 36, 60, 84 and 114 kg ha<sup>-1</sup> N ), in the form of ammonium sulfate. The treatments were defined using the experimental matrix Plan Puebla III, giving rise to nine combinations of doses of phosphorus (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and nitrogen (N) (kg ha<sup>-1</sup>) respectively, 280 and 84; 280 and 36; 120 and 6; 120 and 36; 120 and 84; 200 and 60; 380 and 84, 20 and 36; 280 and 114. The experiment was conducted in greenhouse using a randomized block design with four replications, each experimental unit consists of four 5 kg pots, with one plant per pot. There was no influence by the nitrogen fertilization and / or phosphate versus time for plant height, number of leaves and the SPAD index. For reviews crop height growth was linear as a function of days after transplantation, yielding larger number of leaves on plants fertilized with 200 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 60 kg ha<sup>-1</sup> of N. The biggest fresh pasta and dried leaves and stems of the plants were grown in soil with the addition of 20 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 36 kg ha<sup>-1</sup> N, concluding that lower doses of the tested fertilization was enough for a good development.

Keywords: Liana Timbó, *Sapindaceae*, fertilization in pots.

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas é uma das formas mais antigas de prática medicinal da humanidade (VEIGA JUNIOR et al., 2005) sendo que no Brasil mais de 90% da população já fez uso de alguma planta medicinal (ABIFISA, 2007), tanto para condições de baixo risco como para doenças graves, muitas vezes baseado em informações errôneas sem o acompanhamento de profissional especializado (OLIVEIRA et al., 2014).

A falta de informações adequadas sobre determinados quesitos no uso de plantas medicinais como as propriedades das plantas medicinais (principalmente das exóticas), conhecimento sobre os efeitos medicinais e tóxicos das plantas, o uso associado com os medicamentos tradicionais (alopáticos) sem aviso ao médico, são fatores preocupantes no que diz respeito a utilização das plantas medicinais, visto que a utilização é baseada na automedicação ou indicação popular (ALBUQUERQUE e HANAZAKI 2006; VEIGA JUNIOR et al., 2005).

Em função da busca crescente por meios alternativos de tratamentos envolvendo plantas medicinais a pesquisas desenvolve um papel importante, pois buscam suprir a carência de informações, dando enfoque as plantas que apresentam potenciais fitoterápicos, com potencial preventivo e curativo, e sem efeitos tóxicos indesejáveis, (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2005), garantindo aos usuários segurança na utilização e obtenção dos efeitos esperados.

### 1.1 Família *Sapindaceae*

A família *Sapindaceae* s.s. compreende 1756 espécies e 136 gêneros. No Brasil está representada por 25 gêneros e 411 espécies, 187 são endêmicas (SOMNER et al., 2010). Seu maior gênero é *Serjania* (220 spp.) seguido de *Paullinia* (150), *Acer* (110) e *Allophylus* (100) (JUDD et al., 2008).

As plantas da família *Sapindaceae* chamam atenção por apresentar uma fonte rica de isoprenóides e polifenóis (HEGNAUER, 1973), saponinas (VOUTQUENNE et al., 2002), triterpenos (CHÁVEZ e DELGADO, 1994), diterpenos (ORTEGA et al., 2001), flavonoides (MAHMOUD et al., 2001), lecitinas (FREIRE et al., 2002) e hidrogéis (GORIN et al., 1996). Entre os representantes mais conhecidos está o guaraná (*Paullinia cupana*), uma planta endêmica da região amazônica, cujos frutos são utilizados na

fabricação de sucos e refrigerantes, a lichia (*Litchi chinensis*), a pitomba (*Talisia esculenta*), o longan ou olho-de-dragão (*Dimocarpus longan*) e o rambotão (*Nephelium lappaceum*) com frutos comestíveis (SOUZA e LORENZI, 2005, BUERKI et al., 2009). O fruto de *Sapindus saponaria* (sabão-de-soldado) pode ser usado como sabão devido à presença de saponinas (SOUZA e LORENZI, 2005, JUDD et al. 2009). Como ornamentais *Koelreuteria* e *Unghadia*, são utilizadas na arborização urbana, sendo tolerante a poluição (BUERKI et al., 2009).

### 1.2 *Serjania Marginata* Casar

*Serjania* é um gênero americano com aproximadamente 233 espécies distribuídas do sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina e Uruguai (SOMNER et al. 2009). No Brasil ocorrem 117 espécies, sendo 64 endêmicas, encontradas nos Domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (SOMNER et al. 2010). Apesar de apresentar um grande número de espécies, são poucas as plantas desta família que apresentam indicação popular, e apenas um número menor ainda foram estudadas sob o ponto de vista farmacológico (ARRUDA, 2008). *Serjania marginata* Casar. (Sapindaceae), conhecida popularmente como cipó-uva, cipó timbó, é encontrada no cerrado brasileiro e descrita por apresentar atividade anti-inflamatória (PÉRICO et al., 2013) e antioxidante (HEREDIA-VIEIRA et al., 2015).

### 1.3 Estudos fitoterápicos

Há vários estudos relacionados com a *Serjania*, principalmente quanto às suas propriedades terapêuticas, baseando-se na indicação popular do uso das folhas para distúrbios gastrointestinais (BOURDY et al., 2004. SERPELONI et al., 2014). A utilização do extrato de *S. marginata* tem demonstrado ser uma opção terapêutica promissora para o tratamento das úlceras gástricas, exercendo uma efetiva ação antimicrobiana, inclusive no combate a um dos principais indutores de úlcera no homem, a *H. pylori*. (PERICO, 2014).

Estudos realizados com os extratos etanólicos de folhas de plantas de *Serjania Marginata*, isolaram substâncias benéficas para o ser humano, como flavonoides, saponinas que ajudam na produção hormonal, além de taninos e atividades antioxidante, (HEREDIA-VIEIRA et al., 2015), está planta também apresentou atividade anti-inflamatória relatada por (PÉRICO et al., 2013). Foi avaliado o efeito do extrato bruto de *Serjania erecta* Radlk,

em roedores, e os animais demonstraram melhora cognitiva (memória e atenção), com proteção antioxidante e enzimática, trazendo resultados promissores no incentivo a pesquisas para futuras relacionadas ao combate de doenças que causam disfunções cognitivas ( BROGGINI et al., 2010).

#### 1.4 Estudos Agronômicos

Possuem poucos trabalhos agronômicos com plantas do gênero *Serjania*, que são direcionadas para os efeitos dos extratos no combate as pragas, doenças e principalmente plantas daninhas, tornando as plantas deste gênero atrativas a pesquisa científicas devido ao potencial que apresentam. Como exemplos temos os trabalhos utilizando extratos de partes de plantas de *Serjania*, o efeito do extrato etanólico de folhas e caule de *Serjania lethalis*, tiveram resultados promissores, inibindo o processo de germinação e crescimento de plântulas das espécies daninhas, do amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) e capim-arroz (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.). (GRISI et al. 2013), *Panicum maximum* cv. Colônia (PEREIRA et al. 2016). Outro trabalho demonstrou a eficiência do extratos aquosos de folhas jovens e maduras de *Serjania saponária*, que reduziram a germinação de diásporos e o comprimento de plântulas das espécies daninhas capim-arroz e corda-de-viola (GRISI et al., 2012).

No controle de doenças de plantas, os extratos de raízes de *de Serjania* apresentaram princípios ativos contra o fungo causador da brusone, na cultura do arroz (COSTA et al, 2008. Outro estudo explorou a utilização do extrato no controle da infestação de caracóis nocivos à saúde, registrando o potencial moluscicida (Pires (2008), já o extrato aquoso e metabólico também mostrou ser promissor no controle de *Plutella xylostella*, incentivando as pesquisas para a avaliação do potencial inseticida (LEAL et al, 2015).

#### 1.5 Solos de Cerrado

Os solos de cerrado, possui como características, alto intemperismo, elevado teor de argilas do tipo óxidos de ferro e alumínio, pH ácido e alta saturação por alumínio (EBERHARDT et al., 2008), fazendo com que a disponibilidade de nutrientes para as plantas, como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco

(Zn), boro (B) e cobre (Cu) sejam comprometidas (LOPES e GUILHERME, 1994). Ocorre ainda que as argilas desses solos, em condições de reações ácidas ou moderadamente ácidas, apresentam-se preferencialmente com cargas positivas, e retêm fortemente vários tipos de ânions, principalmente os fosfatos, (VALLADARES et al., 2003) dificultando a absorção por parte das plantas.

O nitrogênio e o fósforo são os nutrientes que mais limitam o crescimento e o desenvolvimento vegetal Marschner (2011), O nitrogênio é necessário para a síntese da clorofila, estando envolvido na fotossíntese. O fósforo é essencial para o desenvolvimento das plantas e está entre os nutrientes com maior demanda, sendo um componente importante das células vegetais, essencial para a divisão celular, e no metabolismo, pois está envolvido nos processos de respiração celular, fotossíntese e síntese de compostos orgânicos (TAIZ e ZEIGER, 2012).

A relação de nutrientes no solo está ligada a absorção pelas plantas, uma planta com adubação nitrogenada adequada favorece os teores foliares deste e de outros elementos, especialmente fósforo, aumentando conseqüentemente o crescimento e a produção (BOVI et al., 2002). Os estudos relacionados ao uso de plantas medicinais aumentam a cada ano, deve se observar nesse contexto que a *Serjania* é uma planta encontrada em solos de cerrado, possui poucos estudos relacionados ao cultivo, produção e extração de substâncias para uso medicinal

## 1.6 Objetivo

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção de biomassa das plantas de cipó timbó cultivada em vasos com solo, e com a adição de diferentes combinações de nitrogênio e fósforo.



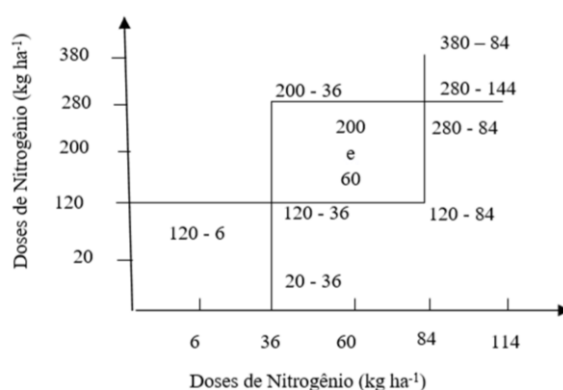
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local

O estudo foi realizado no Horto de Plantas Mediciniais – HPM, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados – MS. O HPM está localizado nas coordenadas 22° 11' 43" S e 54° 56' 08.5" W e altitude de 452 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger é Aw (PEEL et al., 2007) com médias anuais de 1.425 mm para precipitação e 23,6°C para temperatura.

### 2.2 Delineamento experimental

O Delineamento experimental utilizado foi em Blocos Casualizados com 4 repetições, utilizando – se para a composições dos tratamentos a matriz experimental Plan Puebla III, figura 1, composta pela combinação de dois fatores: doses de Fósforo ( $P_2O_5$ ) e doses de Nitrogênio (N), adicionadas ao solo na forma de Super Fosfato Triplo e Sulfato de amônio (Tabela 01.)



**Figura 1** Esquema para a combinação das doses de  $P_2O_5$  e de N utilizando a matriz Experimental Plan Puebla III. Dourados, MS, UFGD, 2014. Fonte: Turrent e Laird (1975).

**Tabela 1.** Determinação dos tratamentos a partir matriz experimental Plan Puebla III, S.F.T – Super fosfato Triplo 41% de (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 7 a 12% de Ca) e Sulfato de amônio (21% de N e 23% de enxofre - S).

Tratamentos	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	N (kg ha <sup>-1</sup> )	S.F.T (kg ha <sup>-1</sup> )	S.A (kg ha <sup>-1</sup> )
T 01	280	84	682.9	400
T 02	280	36	292.6	171
T 03	120	6	292.6	28.5
T 04	120	36	292.6	171
T 05	120	84	292.6	400
T 06	200	60	487.8	285.7
T 07	380	84	926.8	400
T 08	20	36	48.7	171
T 09	280	114	682.9	542.8

Foram estudadas plantas de *Serjania marginata* cultivadas em vasos de poliestireno preto preenchidos com solo, acondicionados em ambiente protegido e com cobertura lateral e superior com polietileno, com proteção adicional de sombrite 50%. A unidade experimental foi composta por quatro vasos de 5 kg, com uma planta por vaso.

### 2.3 Solo

O solo utilizado no experimento foi obtido em local originalmente sob vegetação de Cerrado e classificado como Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa, cujos atributos químicos foram determinados conforme Silva et al. (2009) e indicaram: pH em água = 6,5; pH em CaCl<sub>2</sub> = 5,9; P = 9,81 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 4,03 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,16 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 2,08 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 1,98 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 6,27 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T = 8,26 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V% = 75,7. O solo foi peneirado em malha de 6 mm e transferido para vasos de polietileno.

### 2.4 Sementes

Foram utilizados sementes colhidas aleatoriamente em plantas de populações naturais (Autorização de Acesso e de Remessa de Amostra de Componente do Patrimônio Genético n° 010220/2015-1 – CNPq/CGEN/MMA), coletadas em um fragmento de Cerrado localizado no Assentamento Lagoa Grande, em Dourados-MS (21°59'41.8"S e 55°19'24.9"W, altitude de 429 m). A espécie foi identificada por Arnildo Pott e as

exsicatas depositadas nos Herbários CGMS (Campo Grande-MS) (n° 41054) e no DDMS (n° 5000).

A propagação inicial foi por semeadura indireta, utilizando bandejas de poliestireno com 128 células, preenchidas com substrato Bioplant® para hortaliças e mantidas em ambiente protegido com sombrite® 50%, e foram mantidas com irrigações diárias. Após as plântulas alcançaram cerca de 5 cm de altura foram transplantadas para os vasos. Durante todo o período experimental, os substratos dos vasos foram mantidos úmidos a aproximadamente 70% da capacidade de campo, irrigando-se quando necessário.

## 2.5 Tomada de Dados

A cada 15 dias, a partir de 30 dias até 240 dias após o transplante - DAT foram medidas as alturas das plantas, com régua graduada em centímetros, colocada desde o nível do solo até a inflexão da folha mais alta; contadas as folhas e medido o índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) de todas as plantas das parcelas, estimado por um medidor eletrônico portátil do teor de clorofila, modelo Clorofilog – CFL1030 (Falker Automação Agrícola Ltda, Porto Alegre, RS).

Aos 240 DAT foi realizada a colheita das plantas inteiras, quando foram avaliadas as produtividades de massas frescas e secas das folhas, caules e raízes, além das áreas foliares (determinadas com o sistema de análise de imagem Windias, modelo W-C110-PC. Delta-T Devices Ltd, Cambridge, UK). Para obter a massa seca, os materiais foram secos em estufa com circulação de ar forçada, à temperatura de  $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , até atingirem massa constante.

## 2.6 Análise dos Dados

Os dados de altura de plantas, número de folhas e teor de clorofila foram submetidos às análises de variância e de regressão em função dos tratamentos e dos dias após o transplante.

Os dados obtidos na colheita das plantas foram submetidos à análise de variância e determinação do erro experimental. Às médias por tratamento foram ajustadas aos modelos quadráticos e quadráticos na base raiz quadrada para estimar as superfícies de resposta, (ALVAREZ VENEGAS, 1991).

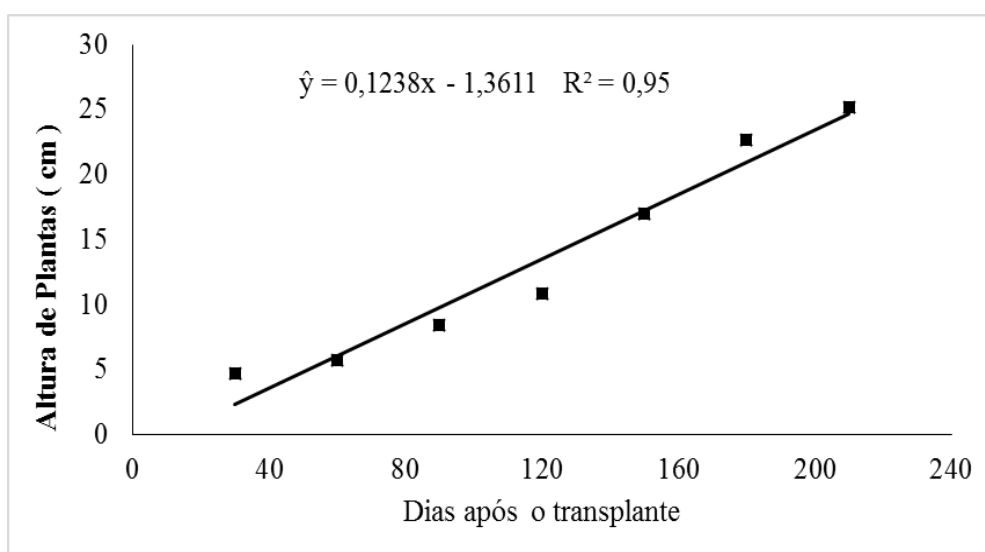
Cada componente dos modelos foi testado até 5% de probabilidade, pelo teste F, utilizando-se o quadrado médio do erro experimental da matriz. Cada efeito individual do modelo escolhido foi testado até 5%, pelo teste F, corrigido em função do erro experimental, usando t calculado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

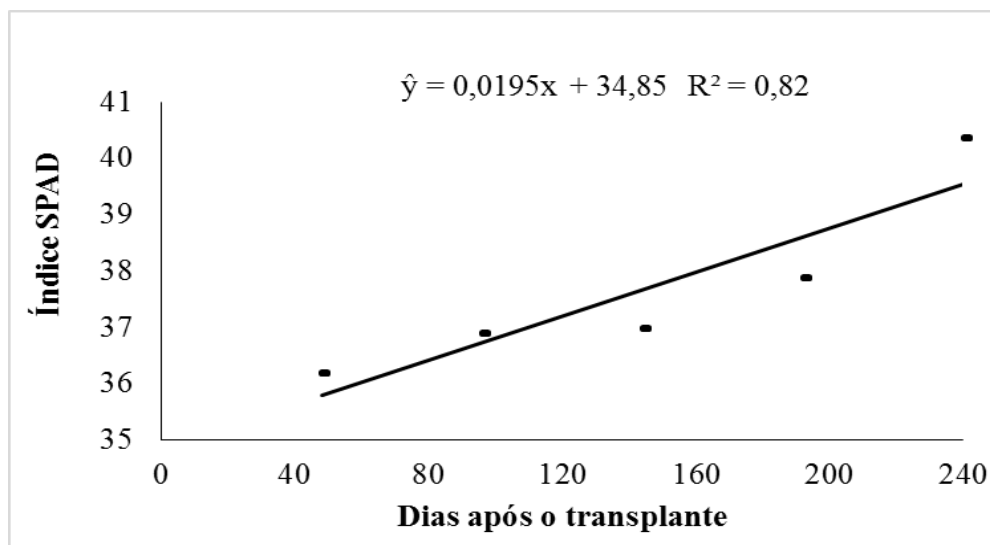
#### 3.1 Crescimento das plantas

A altura de plantas (Figura 2), o índice SPAD (Figura 3) e o número de folhas (Figura 4) não foram influenciados pelas adubações nitrogenada e/ou fosfatada mas apresentaram crescimento linear em função dos dias após o transplante. Esses resultados estão relacionados com o período inicial de crescimento e por isso prevaleceu o efeito do componente genético característico da espécie (CARNEVALI et al., 2012). O mesmo ocorreu com o desenvolvimento do ramo primário do maracujazeiro amarelo observado por Silva (2002), nos estudos com o maracujá doce houve crescimento lento do ramo primário até os 28 dias após o transplante, permanecendo esta característica para o desenvolvimento dos ramos secundários e terciários (BORGES et al, 2008)

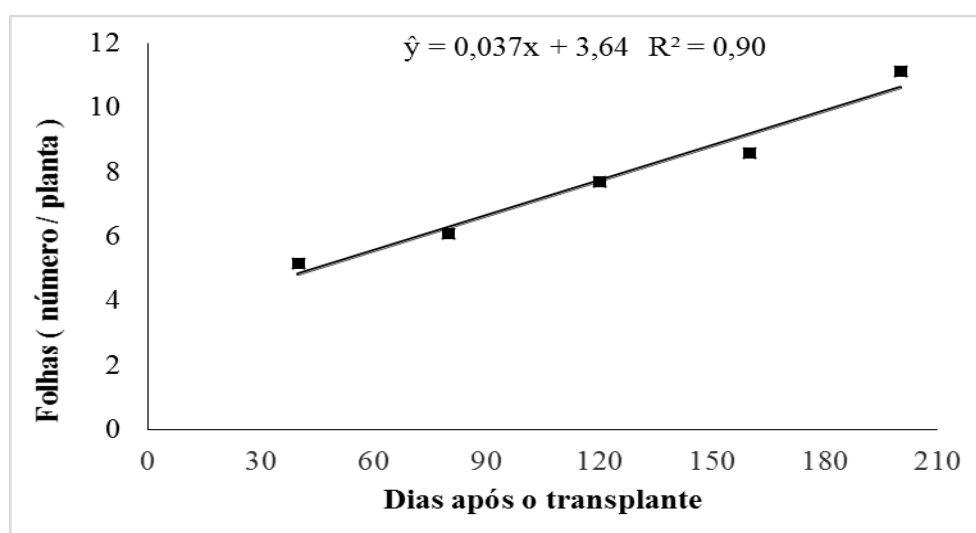
Outro ponto a ser considerado é de que se trata de um trabalho pioneiro no que diz respeito ao cultivo desta espécie fora de seu habitat natural, podendo então ocorrer modificações na plasticidade fisiológica da planta para adaptar-se a essas condições do ambiente (GRACIANO et al., 2007).



**Figura 2.** Altura das plantas do cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014.



**Figura 3.** Índice SPAD das folhas das plantas do cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014.



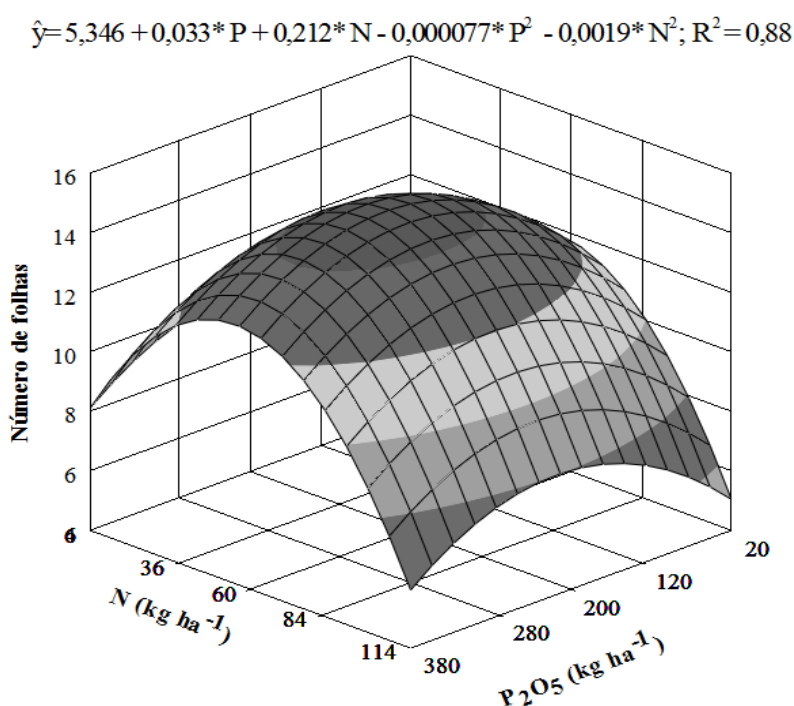
**Figura 4.** Número de folhas por planta de cipó-timbó em função dos dias após o transplante. Dados em função de nitrogênio e fósforo foram agrupados. Dourados, MS, UFGD, 2014.

### 3.2 Características das plantas na colheita

Na colheita realizada aos 240 dias após o transplante –DAT foi observado efeito da interação adubação fosfatada e nitrogenada (Figura 5). O maior número de folhas foi de 14 folhas/planta<sup>-1</sup> observado nas plantas adubadas com 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N.

O maior número de folhas das plantas cultivadas em solo com adição da maior dose de fósforo e da dose intermediária de nitrogênio deve ter relação com as funções desses nutrientes em termos de melhoria do metabolismo das plantas uma vez que

desempenham papel importante na respiração, na fotossíntese e na transferência de fotossintatos. Desse modo, limitações na disponibilidade desses nutrientes podem resultar em restrições no desenvolvimento das plantas e na dificuldade para se recuperar posteriormente, mesmo aumentando-se o suprimento desses nutrientes a níveis adequados (GRANT et al., 2001). Além de que a *Serjania marginata* Casar é encontrada geralmente em regiões de matas, nestes ambientes o nitrogênio advém da matéria orgânica, sendo este um processo de liberação lenta e de pequena quantidade, enquanto que o fósforo é altamente fixado não sendo disponíveis para as plantas.



**Figura 5.** Folhas de plantas de cipó-timbó em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014.

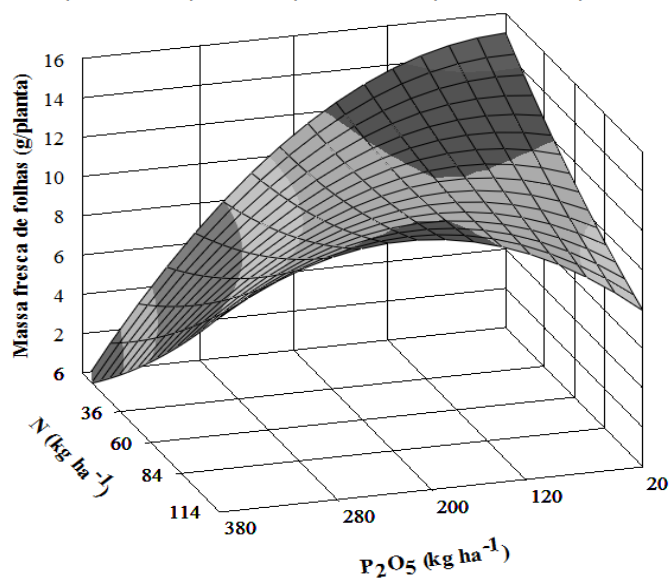
Mota et al (2008), estudando adubação fosfatada e nitrogenada em tansagem (*Plantago major* L.), verificaram que o número de folhas por planta foi influenciado apenas pela adubação fosfatada e atribuíram esse resultado ao fato de que a menor dose de nitrogênio já teria sido suficiente para a planta de tansagem e assim permitiu que as plantas absorvessem maior quantidade de fósforo e, conseqüentemente, produzissem maior número de folhas.

As maiores massas frescas foram 14,99 g/plantas de folhas e 3,61 g/planta de caule, e as maiores massas secas foram 5,68 g/planta de folha e 1,77 g/planta de caule, em

plantas cultivadas em solo com adição das menores doses de fósforo e de nitrogênio (20 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 6 kg ha<sup>-1</sup> de N) (Figuras 6, 7, 8 e 9).

Esse resultado deve-se ao fato de o cipó-timbó ser uma planta nativa do cerrado e, portanto, estar adaptada a solos de baixa fertilidade, característica essa própria dos solos do Cerrado, que são ácidos; com baixos teores de matéria orgânica, de Ca e Mg trocáveis, e baixo índice de saturação de bases; por outro lado, têm elevados teores de alumínio trocáveis (OLIVEIRA et al., 2005).

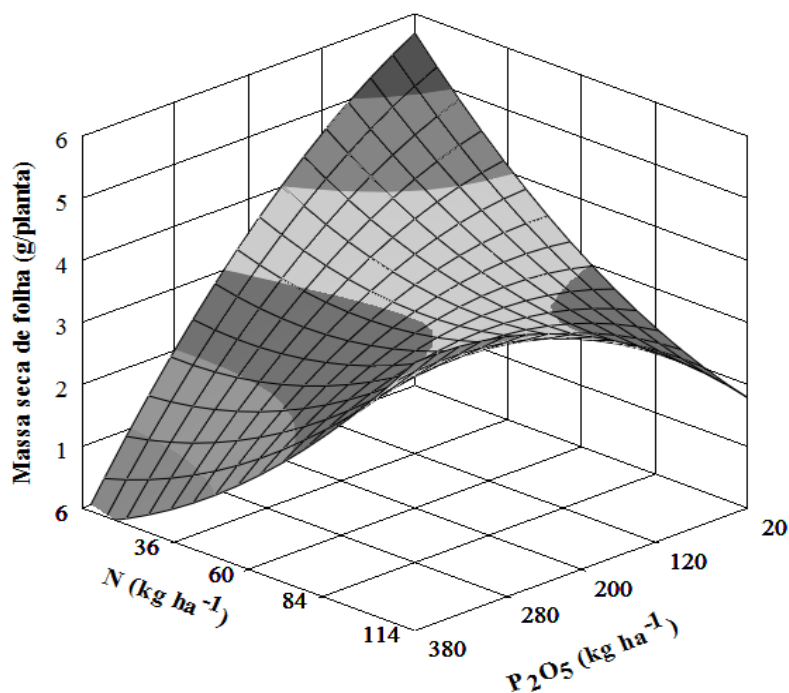
$$\hat{y}=15,553 + 0,00062* P - 0,097*N - 0,00011* P^2 + 0,00019* N^2 + 0,00045* PN; R^2= 0,67$$



**Figura 6.** Massa fresca de folhas de plantas de cipó-timbó em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014.

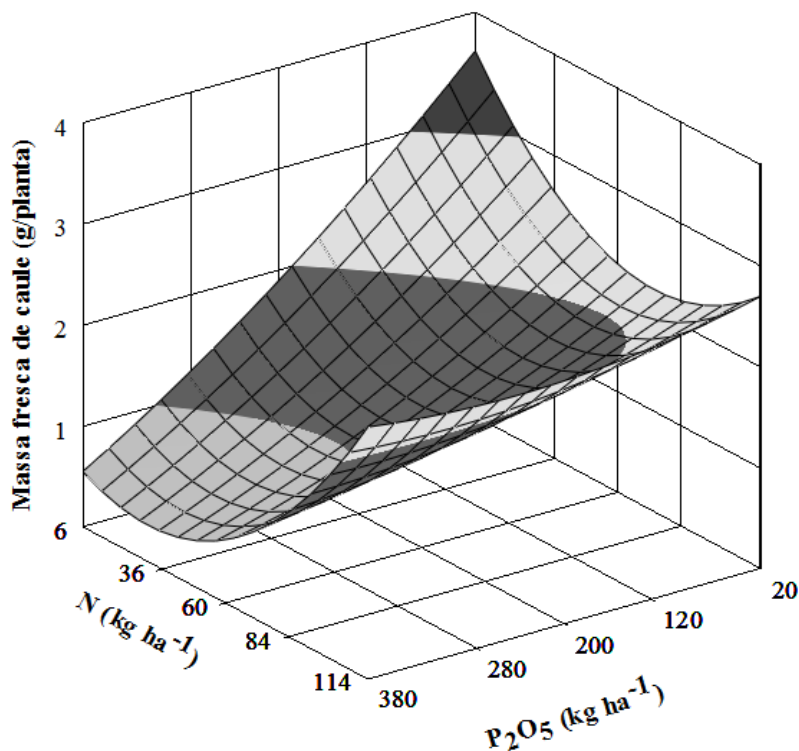


$$\hat{y} = 0,236 - 0,0088* P - 0,066* N - 0,000022* P^2 + 0,00021* N^2 + 0,00021* PN; R^2 = 0,61$$



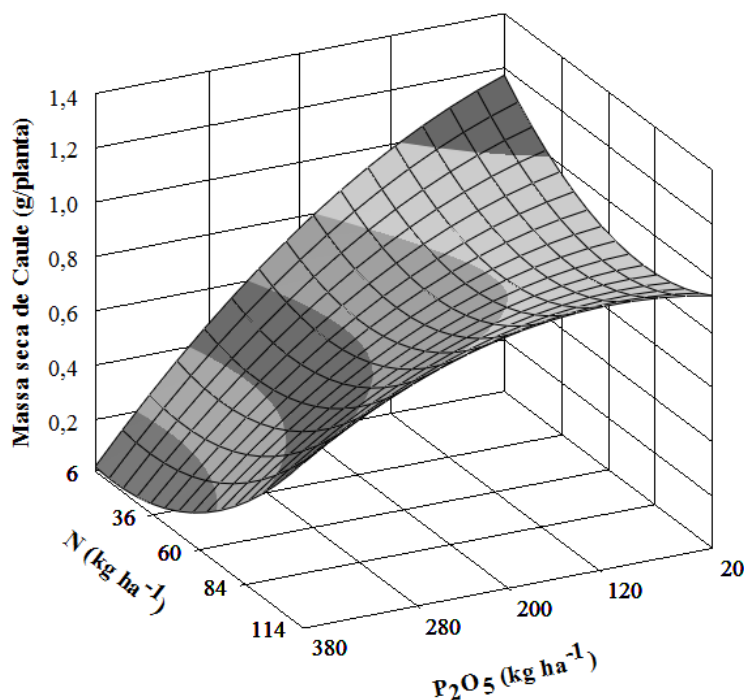
**Figura 7.** Massa seca de folhas de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014.

$$\hat{y} = 4,101 - 0,011* P - 0,046* N + 0,0000058* P^2 + 0,00030* N^2 + 0,000073* PN; R^2 = 0,51$$



**Figura 8.** Massa fresca de caule de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014.

$$\hat{y}=1,257 - 0,0013* P - 0,0099* N - 0,0000048* P^2 + 0,000061* N^2 + 0,000021* PN; R^2= 0,66$$



**Figura 9.** Massa seca de caule de plantas de cipó-timbó, em função das adubações nitrogenada e fosfatada. Dourados, MS, UFGD, 2014.

Vieira et al. (2011) estudaram a adubação nitrogenada e fosfatada em plantas da *Campomanesia adamantium* até 270 dias de ciclo, em vasos, e foi observado resultado oposto, uma vez que o melhor desempenho das plantas foi utilizando doses maiores de fósforo e nitrogênio ( $380 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $114 \text{ kg ha}^{-1}$  de N). De acordo com Haridasan (2000), a maioria das espécies nativas do Cerrado é capaz de responder à adubação; no entanto, ao retirar a planta de seu habitat é necessário que haja adaptação delas à nova condição de equilíbrio.

Tabaldi et al. (2012) estudaram o efeito do uso culturas de cobertura na produção de biomassa e composição química das plantas de *Serjania*, e constatou que *Stizolobium aterrimum* e *Canavalia ensiformes* foram as plantas de cobertura mais promissoras para o crescimento das plantas do cipó timbó, melhorando a produção de biomassa, sem a necessidade de adição da adubação nitrogenada.

Souza et al. (2013) avaliaram o crescimento inicial das plantas do cipó-timbó cultivadas em solo com cama de frango incorporada e em cobertura com e sem nitrogênio, em diferentes doses e verificaram um melhor desenvolvimento em função do fornecimento de N, o que sugere que a *Serjania marginata* Casar seja uma planta pouco exigente já que, no primeiro trabalho o nitrogênio fornecido pelas culturas de cobertura proporciono um

bom desenvolvimento, no segundo trabalho a cama de frango possui uma liberação lenta de nitrogênio, sendo assim os melhores resultados foi acompanhado de doses de nitrogênio, o mesmo ocorreu com Melgarejo et al. (2012), que avaliaram o efeito da adubação orgânica e nitrogenada no crescimento inicial das plantas do cipó-timbó, e os autores concluíram que o uso de organosuper mais nitrogênio, promoveu um melhor desenvolvimento das plantas.

#### 4 CONCLUSÕES

Na fase inicial de crescimento as plantas do cipó timbó apresentam crescimento lento.

Para o acúmulo de massa fresca e seca de folhas e de caules, as plantas cultivadas em solo com adição das menores doses de fósforo e de nitrogênio promoveram o maior acúmulo, e sendo o cipó timbó nativa de áreas pobres, indica ser uma planta pouco exigente em adubação.

É interessante salientar a necessidade de estudos relacionados à adaptabilidade e cultivo desta planta, dessa forma encontrar meios para uma produção adequada.

## 5 REFERÊNCIAS

ABIFISA - Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde. **Net**. Disponível em: <<http://www.abifisa.org.br>>. Acesso em: 15 jul. 2007.

Albuquerque UP, Hanazaki N 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Rev Bras Farmacogn** 16 (Supl): 678-689.

ALVAREZ VENEGAS, V. H. **Avaliação da fertilidade do solo: superfícies de resposta: modelos aproximativos para expressar a relação fator-resposta**. Viçosa, MG: UFV, 1991. 75p.

ARRUDA, A. P. C. C. B. N. **Avaliação da atividade antiulcerogênica e tóxica dos extratos metanólicos e clorofórmico das folhas de *Serjania erecta* Radlk (Sapindaceae)**. 2008. 71f. Dissertação (Biologia Geral e Aplicada) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Botucatu.

BOURDY, G.; PORTO, GIMENEZ, A.; DAHARO, E. A busca de compostos bioativos naturais na Bolívia através de uma abordagem multidisciplinar. Parte VI. Avaliação da atividade antimalárica de plantas utilizadas pelos índios Isoceño guarani. **Journal of Ethnopharmacology**, v.93, p. 269-277, 2004.

BORGES, D. I.; COSTA, A. C.; HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A. DOS; CURTI, P. N.; PENONI, E. DOS S. (2008) Crescimento vegetativo de maracujazeiro-doce nas condições edafoclimáticas de Lavras, MG. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20 e Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 54**, Vitória, ES. *Anais...* Vitória: Incaper. (Publicação em DVD).

BOVI, M. L. A.; GODOY JUNIOR, G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.161-166, 2002.

BUERKI, S.; FOREST, F.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; CALLMANDER, M. W.; NYLANDER, J. A. A.; HARRINGTON, M.; SANMARTÍN, I.; KÜPFER, P. & ALVAREZ, N. Plastid and nuclear markers reveal intricate relationships at subfamilial and tribal levels in the soapberry family (Sapindaceae). **Mol. Phylogenetics and Evol.** **51**(2):238-258. 2009

BROGGINI, L. S. C.; FERNANDES, R. S.; NOGUEIRA, T.; SUZANO, F. R.; CAETANO, A. L.; BUCK, H. S.; COUTO, L. B.; FRANÇA, S. C.; PEREIRA, P. S.; (2010). Behavioral and enzymatic bioassays with *Serjania erecta* Radlk., Sapindaceae, correlated with cognitive dysfunctions. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20(4), 519-528. Retrieved March 15, 2016, from

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2010000400010&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2010000400010&lng=en&tlng=en)

CARNEVALI, T. O.; VIEIRA, M. C.; SOUZA, N. H.; RAMOS, D. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CARDOSO, C. A. L. Espaçamentos entre plantas e adição de cama-de-frango na produção de biomassa das plantas e na composição química dos frutos da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.4, p.680-685, 2012.

CHÁVEZ, M. I.; DELGADO, G. Isolation and relay synthesis of 11-hydroperoxy diacetyl hederagenin, a novel triterpenoid derivative from *Serjania triquetra* (Sapindaceae). Biogenetic implications. **Tetrahedron**, v.50, p.3869-3878, 1994.

COSTA, J. V. M.; SILVA, M. S.; RABELLO A. R.; ALVES, R. S.; ESPÍNDOLA, L. S.; SILVA, E. M.; PAULA, J. E.; LIMA, T. R.; VIEIRA, E. A.; ANJOS, J. R. N. Raízes de plantas nativas do cerrado, gêneros *Matayba* e *Serjania*, da família do guaraná (Sapindaceae), apresentam princípios ativos contra o fungo causador da brusone em trigo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Cerrado, [2008]. CD-ROM.

EBERHARDT, D. N.; VENDRAME, P. R. S.; BECQUER, T.; GUIMARAES, M. F. Influência da granulometria e da mineralogia sobre a retenção do fósforo em latossolos sob pastagens no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.3, p.1009-1016, 2008.

FREIRE, M. G.; GOMES, V. M.; CORSINI, R. E.; MACHADO, O. L. T.; DE SIMONE, S. G.; NOVELLO, J. C.; MARANGONI, S.; MACEDO, M. L. R. Isolation and partial characterization of a novel lectin from *Talisia esculenta* seeds that interferes with fungal growth. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.40, n. 1, p.61-68, 2002.

GORIN, A. J. P.; TEIXEIRA, A. Z. A.; TRAVASSOS, R. L.; LABORIAN, S. L. M., LACOMINI, M. Characterization of carbohydrate components of an unusual hydrogel formed by seed coats of *Magnosia pubescens* (Tingui). **Carbohydrate Research**, v. 286, p. 325- 333, 1996.

GRACIANO, J. D.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; ROSA, Y. B. C. J.; SEDIYAMA, M. A. N. Espaçamento entre fileiras e entre plantas na produção da mandioquinha-salsa 'Branca'. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1688-1695, 2007.

GRANT, C. A.; PLATEN, D. N.; TOMAZIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001. 4p. (Informações Agrônomicas 95)

GRISI, P. U.; RANAL, M. A; GUALTIERI, S. C. J.; SANTANA, D. Allelopathic potential of *Sapindus saponaria* L. leaves in the control of weeds. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 1-9, 2012.

GRISI, P. U.; GUALTIERI, S. C. J.; ANESE, S.; PEREIRA, V. C., FORIM, M. R. Efeito do extrato etanólico de *Serjania lethalis* no controle de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 239-248, 2013.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral das plantas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.1, p. 54-64, 2000.

HEGNAUER, R. **Chemotaxonomie der pflanzen IV**. Birkhauser Verlag, Basel, 1973.

HEREDIA-VIEIRA, S.C.; SIMONET, A.M.; VILEGAS, W.; MACÍAS, F.A. Unusual C,Ofused glycosylapigenins from *Serjania marginata* leaves. **Journal of Natural Products**, v. 78, p. 77-84, 2015.

JUDD, W. S.; Campbell, C. S.; Kellog, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2009. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. ed. 3. Porto Alegre: Artmed, 429-440p.

JUDD, W. S.; Campbell, C. S.; Lellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donogue, M.J. 2008. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. ed. 3. Sinauer Associates, Inc: USA, 429-440p.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Solos sob cerrado**: manejo da fertilidade para a produção agropecuária. 2. ed. São Paulo: ANDA, 1994. 62p.

MAHMOUD, I.; MOHARRAN, F. A.; MARZOUK, M. S.; SOLIMAN, H. S.; EL-DIB, R.A. Two new flavonol glycosides from leaves of *Koelreuteria paniculata*. **Die Pharmazie**, v.56, p.580-582, 2001.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2011. 672p.

MELGAREJO, E.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; SOUZA, P. H. N.; MOREIRA, D. G.; EFFGEN, C. F. Adubação orgânica e nitrogenada no crescimento inicial da *Serjania marginata* Casar. In: 3º Encontro de Ensino de Graduação, 5º Encontro de pós-Graduação, 6º Encontro de Iniciação científica e 6º Encontro de Extensão, 2012, Dourados. **Anais: trabalhos completos e resumos expandidos...**Dourados: UFGD, 2012. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados v. 1. p. 1-6.

MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v.24, n.1, p. 139-48, 2005.

MOTA, J. H.; MELO, E. P.; SOARES, T. S.; VIEIRA, M. C. Crescimento da espécie medicinal tansagem (*Plantago major* L.) em função da adubação fosfatada e nitrogenada. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.,6, p.1748-1753, 2008.

OLIVEIRA, I. P. COSTA, K. A. P.; SANTOS, K. J. G.; MOREIRA, F. P. Considerações sobre a acidez dos solos de cerrado. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.1, p.1-12, 2005.

OLIVEIRA, L. A. R.; MACHADO, R. D.; RODRIGUES, A. J. L.. Levantamento sobre o uso de plantas medicinais com a terapêutica anticâncer por pacientes da Unidade Oncológica de Anápolis. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu , v. 16, n. 1, p. 32-

40, Mar. 2014. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722014000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722014000100005&lng=en&nrm=iso)>. access on 07 Feb. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722014000100005>.

ORTEGA, A.; GARCIA, E. P.; CAIDENAS, J.; MANCERA, C.; MARQUINA, S.; GORDUNO, C. I. M.; MALDONADO, E. Methylodonates, a new type of diterpene with modified derodane skeleton from *Dodenaea viscosa*. **Tetrahedron**, v.57, p. 2981-2989, 2001.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated word map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences European Union**, v.11, n.4, p.1633-1644, 2007.

PEREIRA, V. C.; GRISI P. U.; DODONOV, P.; ANESE, S.; TOFFANO, L.; GUALTIERI, S. C. J. Atividade fitotóxica de *Serjania lethalis* sobre a germinação e crescimento de *Panicum maximum*. **Biotemas**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 29-35, dez. 2013. ISSN 2175-7925. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/29705>>. Acesso em: 09 mar. 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n1p29>.

PÉRICO, L.L.; BESERRA, F.P.; LOPES, J.A.; VIEIRA, S.C.H; VILEGAS, W.; ROCHA, L.R.M.; HIRUMA-LIMA, C.A. Anti-edematogenic activity of hidroalcoholic extract from *Serjania marginata* Casar. (Sapindaceae): role of PGE2. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DRUG DISCOVERY, 3, 2013, Araraquara, **Anais...** Araraquara, 2013.

PÉRICO, L.L.. Avaliação dos mecanismos de ação envolvidos na atividade antiulcerogênica de *Serjania marginata* frente à doença ulcerosa péptica experimental. 2014. 133 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/110402>>.

PIRES, E. V. **Estudo fitoquímico da espécie *Serjania lethalis***. 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2008.

SERPELONI J. M.; SPECIAN, A. F., RIBEIRO, D. L.; RODRIGUES, K.; CÓLUS I. M.; VILEGAS W.; VARANDA, E. A. *Serjania marginata* Casar extract has no mutagenic effects but induce necrosis in human gastric cancer cells. In: Congress of the European Societies of Toxicology, 50., 2014, Edinburgo. **Anais...** Edinburgo: Toxicology Letters, 2014. v.229, p. 133.

SILVA, A. A. G. da (2002) **Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.): aspectos relativos à fenologia, demanda hídrica e conservação pós colheita**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Botucatu, SP. 98 p.

SILVA, F. C.; EIRA, P. A.; RAIJ, B. V.; SILVA, C. A.; ABREU, C. A.; GIANELLO, C.; PÉREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F.; BARRETO, W. O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 2009. p.75-169.



SOMNER, G.V., FERRUCCI, M.S., ROSA, M.M.T. & COELHO, R.G.L. 2009. Sapindaceae. In S.E. Martins, M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, A.M. Giuliatti & T.S. Melhem (eds.) **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica. São Paulo, vol. 6., p. 195- 255.

SOMNER, G. V.; Ferrucci, M.S.; Acevedo-Rodríguez, P. 2010. Sapindaceae. In: Forzza, R.C. *et al.* 2010. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

SOUZA, C. Z.; Lorenzi, H.. Botânica Sistemática – **Guia Ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira**, baseado em *APG II*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 640p. 2005.

SOUZA, P. H. N.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; MELGAREJO, E. ; PINTO, J. V. C.; SILVA, A. S. Doses de cama-de-frango e formas de aplicação na produção de *Serjania marginata* Casar. In: 4º Encontro de Ensino de Graduação, 6º Encontro de Pós Graduação, 7º Encontro de Iniciação Científica e 7º Encontro de Extensão, 2013, **Anais: trabalhos completos e resumos expandidos...**Dourados: UFGD, 2013. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados v. 1. p. 1-6.

TABALDI, L. A.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; SILVA, L. R.; GONÇALVES, W. L. F.; PILECCO, M.; FORMAGIO, A. S. N.; GASSI, R. P.; PADOVAN, M. P. Culturas de cobertura e seus efeitos na produção de biomassa de plantas de *Serjania marginata*. **Ciência Rural**, v.42, n.4, p.614-620, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 945p.

TURRENT, A.; LAIRD, R. J. La matriz PLAN PUEBLA, para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. **Agrociencia**, v.19, p.117-143. 1975.

VALLADARES, G. S.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. Adsorção de fósforo em solos de argila de atividade baixa. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p.111-118, 2003.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura?. **Química Nova**, v.28, n.3, p.519-528, 2005.

VIEIRA, M. C.; PEREZ, V. B.; ZARATE, N. A. H.; SANTOS, M. C.; PELOSO, I. A. O.; PESSOA, S.M. Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento inicial da guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg] cultivada em vasos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n. especial, p.542- 49, 2011.

VOUTQUENNE, L.; KOUKOUGAN, C.; LAVAND, C.; POUNY, I.; LITAUDON, M. Triterpenoid saponins and acylated prosapogenins from *Harpullia austrocaledonica*. **Phytochemistry**, v.59, p.825-832, 2002.