

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**

**Clarice Rossato Marchetti**

**TAXA DE CRESCIMENTO E METABOLISMO NITROGENADO  
DE *Memora peregrina* (MIERS). SANDWICH  
(BIGNONIACEAE) - ESPÉCIE INVASORA DE PASTAGENS**

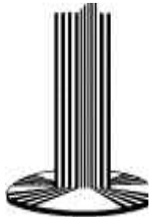
**Orientadora: Dra. Maria Rita Marques  
Co-Orientadora: Dra. Elenira H. M. Mendonça**

**Campo Grande (MS)  
2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**

**Clarice Rossato Marchetti**

**TAXA DE CRESCIMENTO E METABOLISMO NITROGENADO DE  
*Memora peregrina* (MIERS). SANDWICH – BIGNONIACEAE-  
ESPÉCIE INVASORA DE PASTAGENS**

Dissertação apresentada como um dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal junto ao Departamento de Biologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

**CAMPO GRANDE (MS)**

**2006**

## ÍNDICE

Dedicatória -----	i
Agradecimentos -----	ii
Resumo -----	iii
Abstract -----	iv
Introdução e Justificativa -----	01
Objetivos -----	15
Referências Bibliográficas -----	16
Artigo I -----	20
Acta Brasílica de Botânica (Instruções aos autores) -----	21
Efeito do dano mecânico sobre a taxa de crescimento de <i>Memora peregrina</i> (Miers) Sandwith (Bignoniaceae) - uma espécie nativa do cerrado - invasora de pastagens -----	25
Artigo II -----	39
Revista Brasileira de Botânica (Instruções aos autores) -----	40
Efeito do dano mecânico na translocação de compostos nitrogenados em rizomas e folhas de <i>Memora peregrina</i> (Miers). Sandwith (Bignoniaceae) - uma espécie nativa do cerrado- invasora de pastagens -----	44
Considerações Finais -----	71
Conclusões -----	72

Dedico,  
a minha mãe,  
com saudades.

## **Agradecimentos**

Agradeço:

A minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Rita Marques pela paciência e compreensão. Ensinou-me o caminho da pesquisa, com ética, honestidade e competência e que muito contribuiu para o meu crescimento profissional.

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elenira Mendonça Miranda, co-orientadora, pelos esclarecimentos durante a realização dos ensaios no laboratório.

Ao Prof Dr Valdemir Laura pelo apoio no transporte, pela orientação preciosa, pelos comentários e sugestões diante dos imprevistos durante as coletas.

Ao Prof Dr Josué Raizer, pela valiosa contribuição no delineamento experimental e análise estatística dos resultados.

Ao Prof Dr Denis Pires de Lima, por redigir os textos em inglês.

Ao Curso de Pós Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pela oportunidade de realização deste projeto.

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pela concessão de bolsa de estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudo.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

Aos professores e alunos do Laboratório de Bioquímica Vegetal, pelo apoio e colaboração.

A estagiária Aurora Maria Rosa de Oliveira, pelo auxílio na execução laboriosa dos métodos no laboratório de Bioquímica Vegetal.

A Valdívia, minha amiga, grata pelo companheirismo e amizade.

A Adriane e Leila , minhas colegas de curso, pela amizade.

Ao meu esposo Marchetti pelo companheirismo, amor e carinho e a meus filhos Luiz, Lídia e Lívia.

## RESUMO

*Memora peregrina* (Miers)-Sandwith (Bignoniaceae), é uma espécie nativa do Cerrado e que em áreas de pastagens intensivas e sem um manejo adequado, se torna infestante com características de planta invasora. No Estado de Mato Grosso do Sul já inviabilizou pastagens em 70% dos municípios. Embora *M.peregrina* não faça simbiose com microrganismos fixadores de nitrogênio, apresenta uma alta capacidade de armazenar ureídeos. Os objetivos do presente trabalho foram correlacionar o efeito da poda mecânica sobre a taxa de crescimento de módulos aéreos de *M.peregrina*. Além disso, foi realizada a quantificação de compostos nitrogenados de módulos podados e não podados, ao longo de quatro coletas de folhas e rizomas de *M.peregrina*, presente em áreas remanescentes de Cerrado e áreas de pastagens, ao longo de 112 dias nas Fazendas Ouro Verde e Cabeceira do Sapé situadas na região central sul-mato-grossense. Nas duas fazendas, os módulos podados de *Memora peregrina* cresceram mais do que os não podados, independentemente do ambiente ou período de tempo amostrado. As diferenças de crescimento nas áreas de remanescentes da vegetação original foram maiores do que nas pastagens, onde a resposta ao dano tendeu a ser mais rápida. De modo geral, a diferença na taxa de crescimento entre os tratamentos se deu na fase inicial (42 dias). A resposta de *M.peregrina* aos danos mecânicos foi independente do ambiente onde a espécie se encontra, mas variou entre as fazendas amostradas, indicando um forte efeito local (possivelmente característica do solo) sobre o crescimento de plantas podadas. Foram quantificados o  $\text{NH}_4^+$  livre, proteínas solúveis, aminoácidos livres totais, ureídeos e nitrogênio total. O nitrogênio total foi em média 30% maior nos rizomas e folhas de módulos podados, indicando um aumento do metabolismo geral de compostos nitrogenados. Os rizomas apresentaram cerca de 20 vezes mais  $\text{NH}_4^+$  e aminoácidos que as folhas e estas cerca de quatro vezes mais proteína e ureídeos que os rizomas, mostrando uma intensa translocação de formas nitrogenadas nos módulos amostrados. Os resultados sugerem que a espécie é resistente ao efeito tóxico do  $\text{NH}_4^+$ . O teor de aminoácidos dos rizomas permaneceu constante, indicando um processo de reciclagem contínua pela planta. Os ureídeos estão em menor concentração nos módulos podados, sugerindo uma intensificação na utilização destes compostos para produção de tecidos após a poda.

Palavras-chave: *Memora peregrina*, taxa de crescimento, metabolismo nitrogenado, invasora.

The species *Memora peregrina* (Miers)-Sandwith (Bignoniaceae), is native from Cerrado and at intensive pasture areas without correct management turns out to be an weed plant. In the state of Mato Grosso do Sul the plant has already caused pastures to become unprofitable in 70% of the cities. Although *M. peregrina* does not make symbiosis with nitrogen fixation microorganisms, it presents a considerable capability of store ureides. The objective of this work was to investigate a correlation of the mechanical pruning effect with the rate of growth of aerial nodules of *M.peregrina*. Additionally, it was performed the quantification of nitrogenated compounds of pruned and non pruned nodules during four samplings of leaves and rhizomes of *M. peregrina* located in remaining Cerrado and pastures areas during a 112 day period. The sampling was carried out at farms Ouro Verde and Cabeceira do Sapé both situated in central region of Mato Grosso do Sul. The pruned modules, in both farms, had a greater rate of growth than the non pruned ones, independently of the environment or sampling time period. The difference of growth rate, as quantitative as temporal, in the areas of remaining of original vegetation were greater than in the pastures, where the response to damage inclined to be faster. In general, the difference of growth rate between the treatments was in the initial phase (42 days). The response of *M. peregrina* to the mechanical damages is independent of the environment where the species is located but was different between the farms, indicating a strong local effect – probably a feature soil - towards the growth of pruned aerial modules. It was quantified free  $\text{NH}_4^+$ , soluble proteins, free total amino acids, ureides and total nitrogen. Total nitrogen quantification was 30%, in average, greater in rhizomes and leaves of pruned nodules which may indicate an increasing of general metabolism of nitrogenated compounds. The rhizomes present about twenty times more  $\text{NH}_4^+$  and amino acids than the leaves. The analysis of the leaves registered about four times more protein and ureides than rhizomes, showing an intense translocation of nitrogenated forms in the sampled nodules. The results suggest that the species is resistant to toxic effect of  $\text{NH}_4^+$ . The amount of amino acids present in rhizomes remained constant, indicating a continuous recycle process by the plant. The ureides are in minor concentration in pruned nodules, suggesting amplification of the employment of these compounds for production of tissues after pruning.

Key words: *Memora peregrina*, growth rate, nitrogen metabolism, weed



# I. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

## 1.1. PLANTAS INVASORAS

A maioria das áreas quentes está nos trópicos. Essas áreas têm sido apontadas como prioritárias para conservação, a fim de otimizar esforços e evitar a perda de biodiversidade onde ela está sujeita aos maiores riscos (Pimm, 2005). Áreas quentes ou “hotspots” são áreas que apresentam alta concentração de espécies endêmicas e sofrem uma perda excepcional de habitat (Myers *et al.*, 2000).

A invasão por plantas exóticas ou nativas é apontada como um importante agente de degradação e fragmentação dos habitats naturais, causando perda da biodiversidade (Sheil, 2001). Embora os ecossistemas tropicais sofram com essas invasões, ainda são esparsos os estudos específicos sobre esses processos nos trópicos (Fine, 2002). A falta de dados ou sua pouca disponibilidade, formam uma lacuna na compreensão das causas, das conseqüências e do controle dessa ameaça, dificultando generalizações e padrões, além de prejudicar a elaboração de ações de manejo nesses locais, tão necessárias atualmente (Pententon e Pivelo, 2006).

O Brasil, mesmo sendo um país mega diverso e detentor de um sexto da riqueza da flora do planeta, não possui listas e dados definitivos sobre essa diversidade e endemismo (Myers *et al.*, 2000), além de carecer de diagnóstico completo da ameaça por plantas invasoras (Pišek, 1998). Esse caso é um reflexo do que ocorre em outras regiões tropicais de mesmo histórico: em sua maioria, são países em desenvolvimento, que vivem o paradoxo de possuírem os maiores índices de biodiversidade e que sofrem as maiores pressões e ameaças às riquezas naturais (Pivelo, 2006).

A Sociedade Americana de Plantas Invasoras define uma espécie invasora como qualquer planta que interfira nas atividades ou no bem estar dos seres vivos (Booth *et al.*, 2003). Crawley (1997) reconheceu as dificuldades em se definir uma espécie invasora e sugere que uma planta só será assim considerada se sua abundância estiver acima de um nível específico. Essa afirmação introduziu um novo problema: como determinar tais níveis de abundância. Por outro lado essa definição reconhece que uma espécie é incluída na categoria de invasora em circunstâncias específicas, arbitrariamente baseada nas percepções humanas, e uma determinada espécie não será sempre considerada uma invasora. Para Midgley *et al.* (2003) uma planta invasora é uma espécie nativa ou introduzida que causa um efeito ecológico ou econômico negativo em sistemas agrônômicos ou naturais. Os termos, daninha, invasora e colonizadora têm sido utilizados

muitas vezes, de maneira conflitante. A distinção entre os termos é bastante sutil e resultante de diferentes pontos de vista. De acordo com Rejmánek (1999), plantas daninhas interferem negativamente na vida humana (visão agrônômica), colonizadoras são espécies que se estabelecem com sucesso após um distúrbio (visão ecológica) e invasoras são espécies introduzidas em um habitat não natural (visão biogeográfica ou fitossociológica). Existe uma superposição substancial entre estes termos. Uma espécie pode ser enquadrada em uma dessas categorias ou em todas elas.

Em 1965, Baker listou uma série de características inerentes das invasoras e dentre elas estão as mais freqüentes (Quadro 1). Por outro lado, para cada atributo se pode encontrar exceção. As espécies podem apresentar uma ou todas essas características e não serem invasoras ou não terem essas características, mas serem invasoras. Além disso, um grupo de características não pode ser usado para prever a invasividade ou sucesso da invasão. Além das características da espécie, as peculiaridades da comunidade, a interação entre a planta e a comunidade, bem como as mudanças temporais determinarão se uma espécie será bem sucedida ou não, como invasora (Lodge, 1993, Hobbs e Humphries, 1995).

#### Quadro 1: Características freqüentemente encontradas em espécies

---

Germinação em uma grande variedade de condições ambientais  
Rápido crescimento vegetativo com produção contínua de sementes  
Produção de sementes em condições ambientais altamente variáveis  
uma alta taxa de reprodução vegetativa ou regeneração por fragmentos  
Quando perene, seus ramos são facilmente fragmentados, sendo difícil arrancá-la da terra, com uma alta taxa de reprodução vegetativa ou regeneração por fragmentos  
Forte potencial para competição interespecifica, via alelopatia, rosetas, rápido crescimento ou outros mecanismos de competição

---

## 1.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS ENVOLVIDOS NOS PROCESSOS DE INVASÃO

Existem muitos argumentos prós e contras aos efeitos de distúrbios em diferentes níveis, nos processos de invasividade em comunidades de plantas. Algumas dessas observações foram feitas há aproximadamente sete décadas. Lyell (1932 *in* Wirsing *et al.*, 2002) estudou o efeito da herbivoria na alteração da riqueza de espécies. Essa idéia,

originalmente citada em 1949 por Linnaeus, descreve como a herbivoria levou a uma redução de poáceas e “outras plantas, as quais estavam sufocadas por elas, se desenvolveram, de modo que o solo se tornou variegado com um multitude de plantas diferentes”.

Foram elaboradas várias hipóteses na tentativa de explicar a susceptibilidade de determinados ambientes à invasão. Segundo a hipótese do nicho vago as comunidades onde a diversidade é naturalmente reduzida (como ilhas oceânicas, por exemplo), apresentam nichos vagos que podem ser ocupados por espécies invasoras (Mack *et al.*, 2000). Estes mesmos autores também propuseram uma hipótese alternativa que prediz a vantagem potencial de espécies introduzidas por estarem livres de seus competidores, predadores e parasitas habituais, cuja ausência pode acarretar grandes diferenças em crescimento, longevidade e salubridade. Os autores alegam que as espécies introduzidas sobrevivem e se estabelecem não por possuírem características extraordinárias e sim por terem sido colocadas num ambiente onde possuem vantagens competitivas.

É consenso entre os pesquisadores do assunto que perturbações no ambiente potencializam a dispersão e o estabelecimento de invasoras, especialmente após a redução da diversidade original por extinção de espécies ou por superexploração (Higgins *et al.*, 2000; Mack *et al.*, 2000). Tais perturbações podem ser naturais, como incêndios, cheias, ventos e terremotos, ou antrópicas, em função de desmatamentos, queimadas, para o uso da agricultura, pastagens e outras formas de ocupação. A recorrência de perturbações no meio aumenta a susceptibilidade das comunidades à invasão (Randall *et al.*, 1996; Richardson, 1999).

Perturbações geradas por fogo comuns em ambientes estépicos e savinícolas, podem prover vantagens competitivas iniciais particularmente importantes, por causar aumento na disponibilidade de nutrientes em curto prazo. Uma vez estabelecida a dominância das invasoras, o estabelecimento de outras espécies competidoras no processo de sucessão natural fica inibido em função da crescente limitação de recursos (Hughes, 1994).

Hobbs (1989) afirmou que os distúrbios aumentam a invasividade, pelo aumento da disponibilidade de fontes limitantes como luz, água ou nutrientes. Ele acreditava que na ausência de distúrbios os sistemas tendem ao equilíbrio e a exclusão competitiva reduz a diversidade. Quando os distúrbios são muito intensos e/ou muito freqüentes, poucas espécies persistem enquanto algumas colonizam repetidamente, o que resulta em baixa diversidade. Por outro lado, quando os distúrbios são de grau intermediário, existem mais oportunidades de re-estabelecimento de espécies pioneiras. Esta última condição foi

descrita como a hipótese do distúrbio intermediário (Wilkinson, 1999). Uma alternativa mais recente propõe que, a flutuação na disponibilidade de recursos é o fator controlador chave da invasividade. Uma comunidade vegetal se torna mais susceptível à invasão se houver um aumento de recursos não utilizados (Davis *et al.*, 2000).

Distúrbios são freqüentemente citados como um pré-requisito para que a invasão ocorra, mas isso nem sempre é verdade. Certos tipos de distúrbio (queimadas cíclicas, por exemplo) podem prevenir a invasão. Outros autores apresentam visões relativamente diferentes do mesmo fenômeno. Segundo Grime (1974), são dois os fatores externos que afetam a quantidade e a qualidade das espécies vegetais existentes em um dado ecossistema: estresse e perturbação. O estresse inclui os fenômenos ambientais que reduzem a intensidade luminosa, a disponibilidade de água, de nutrientes ou temperatura ótima. A perturbação é a ausência, parcial ou total, da biomassa vegetal, tipicamente causada por fogo, cheias, erosão, aragem, pasto, etc. Considerando os níveis de estresse e perturbação, podemos ter quatro combinações, que terão como resultado diferentes tipos de vegetações:

- Sob alto estresse e alta perturbação: ausência de vegetação
- Sob alto estresse e baixa perturbação: desenvolvimento de uma população de plantas tolerantes ao estresse
- Sob baixo estresse e alta perturbação: estabelecimento de plantas ruderais
- Sob baixo estresse e baixa perturbação: dominância de espécies altamente competitivas

Num ambiente limitado por fatores abióticos e bióticos as estratégias evolutivas das plantas podem ser (Willianson,1996):

- Redução do crescimento vegetativo e a reprodução garantindo uma população de indivíduos maduros num ambiente limitado (plantas tolerantes ao estresse).
- Maximização da captura de recursos (plantas competitivas)
- Redução do ciclo de vida e grande produção de sementes (plantas ruderais)

Nas posições extremas poucas espécies se encaixam e a maioria exhibe combinações das três estratégias (Willianson,1996). Quando uma espécie se torna infestante em um local, novas interações e circunstâncias experimentadas pelo invasor podem influenciar tanto no sucesso demográfico, quanto na biodiversidade nativa, que indiretamente influenciarão nas interações competitivas e nos efeitos das condições bióticas e abióticas (Midgley, 2003). As pastagens, terrenos periodicamente encharcados, terrenos que sofreram erosão e terras aráveis são ambientes que freqüentemente são dominados por essas plantas (Naylor, 2000).

### 1.3 METABOLISMO NITROGENADO EM PLANTAS

A disponibilidade de nitrogênio tem sido considerada um dos principais fatores limitantes ao crescimento das plantas (Raven *et al.*, 2001). Integrante da estrutura de biomoléculas fundamentais como proteínas, ácidos nucleicos e clorofila, o nitrogênio é o elemento exigido em maiores quantidades pelos vegetais. Para obtenção de nitrogênio, entretanto, as plantas precisam competir com processos abióticos e bióticos do solo tais como erosão, lixiviação e consumo microbiano (Crawford, 1999).

Embora o nitrogênio seja abundante na atmosfera isto não reflete a sua disponibilidade para as plantas, pois ele não é quimicamente reativo em condições naturais, devido à grande estabilidade da molécula. A eficiência metabólica de uma espécie está diretamente relacionada aos sistemas de adaptações que permitem absorver, reduzir, assimilar e translocar eficientemente o nitrogênio do solo, além de outras adaptações no metabolismo fotossintético (Champiny, 1995).

O teor total de nitrato e amônio, assim como a relação entre as duas fontes, depende da quantidade de nitrogênio adicionado e do balanço dos processos de amonificação, nitrificação, imobilização e desnitrificação que ocorrem no solo (Figura 1).

A fixação biológica do  $N_2$  ocorre graças a uma enzima, denominada nitrogenase, presente apenas em alguns organismos procariontes. Após a absorção pela célula, o nitrato é reduzido a amônio antes de ser incorporado aos compostos nitrogenados. Na planta quase todo o nitrogênio se apresenta nas formas orgânicas, representadas em maior proporção por aminoácidos e proteínas. O amônio e o nitrato são dois dos íons mais rapidamente acumulados; no entanto amônio é tóxico a um grande número de espécies e seu acúmulo pode resultar no comprometimento do crescimento da planta (Cataldo *et al.*, 1975).

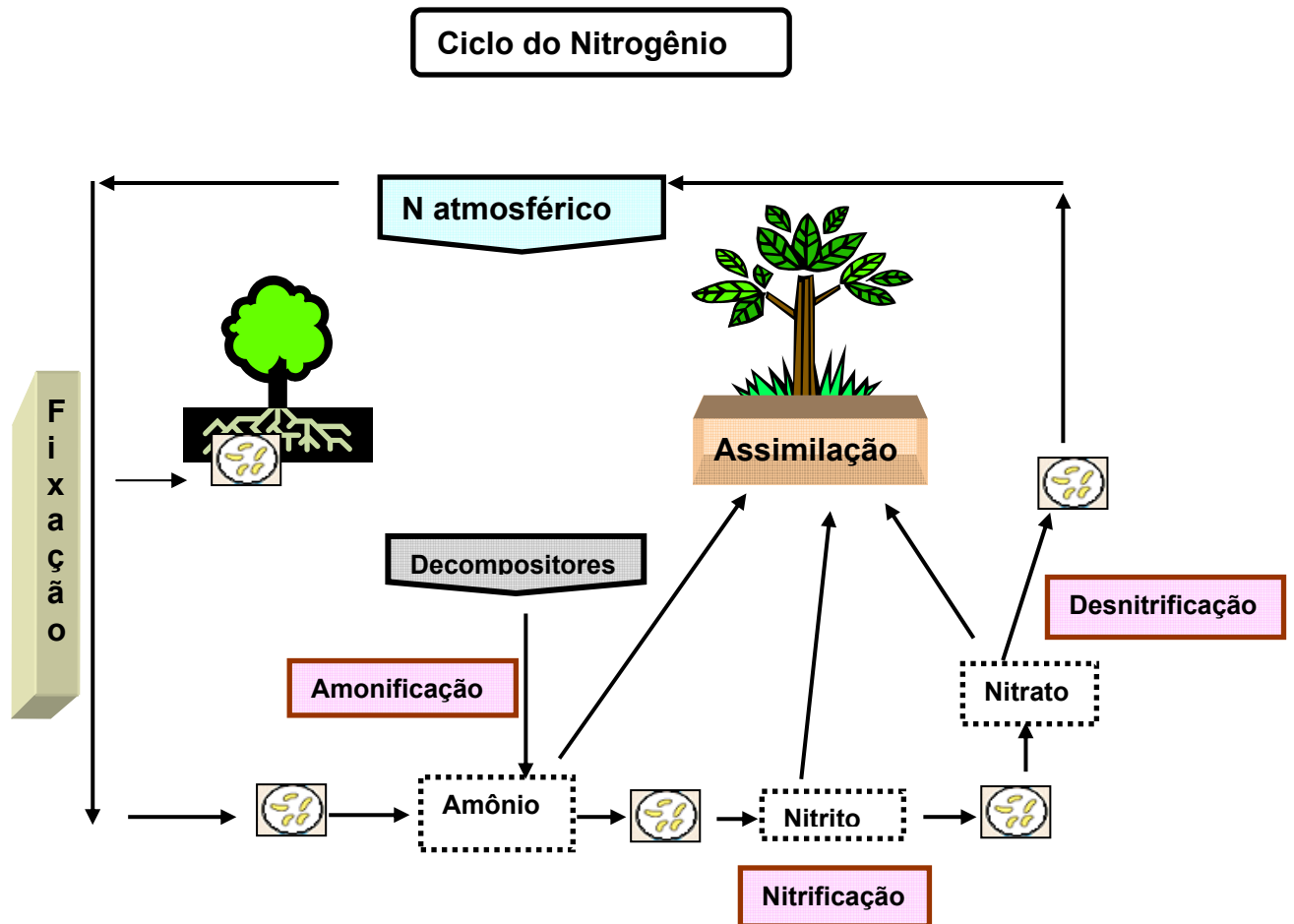


Figura 1: Ciclo do nitrogênio (adaptado de Crawford, 1999)

A condição de ausência de relação simbiótica na maioria das espécies vegetais, fez com que as plantas desenvolvessem mecanismos de resistência ao baixo suprimento de nitrogênio, incluindo sistemas de absorção e transporte sensíveis e seletivos, assim como a utilização de diferentes fontes de nitrogênio. Isto envolve o desenvolvimento de um sistema de passos regulatórios na via de assimilação de nitrogênio e integração com a assimilação de carbono, de forma a manter um balanço nitrogênio/carbono para o crescimento ótimo (Tischner, 2000).

Os compostos nitrogenados exportados pelo sistema radicular de plantas tropicais, via xilema, incluem os ureídeos (alantoína e ácido alantóico). Em plantas de regiões temperadas os produtos exportados são predominantemente as amidas, principalmente glutamina e asparagina (Schubert e Boland, 1990). A partir desses primeiros compostos, os demais são produzidos pela ação de transaminases. Desta forma o sistema radicular é a principal fonte de nitrogênio para os drenos - locais de maior demanda (Desimone *et al*, 2002; Taiz e Zeiger, 2004).

Os ureídeos desempenham um papel relevante na assimilação, metabolismo, transporte e armazenamento de nitrogênio. Desimone *et al.* (2002), demonstraram que compostos heterocíclicos nitrogenados, como a alantoína (ALN), podem servir como fonte alternativa de N em plantas que não fixam N<sub>2</sub>. São moléculas importantes como doadores de nitrogênio em processos fisiológicos tais como formação de sementes, o suprimento durante a germinação e a formação de plântulas, entre outros. Estes compostos foram detectados inicialmente em sementes e plântulas de várias espécies e posteriormente identificados em folhas e raízes (Schubert e Boland, 1990). Altos níveis de ureídeos foram encontrados em membros das famílias Aceraceae, Boraginaceae, Platanaceae, Hippocastanaceae e Leguminosae, sendo que nas três primeiras famílias o armazenamento de nitrogênio é consequência direta da oxidação de purinas. Nessas plantas, os ureídeos são a forma dominante de transporte e armazenamento de nitrogênio, chegando em algumas espécies a alcançar metade dos compostos nitrogenados presentes na planta (Smith e Atkins, 2002). Trabalhos realizados a respeito da via de síntese de ureídeos demonstram que ela está ligada diretamente ao catabolismo de nucleotídeos e ácidos nucléicos, podendo resultar da síntese *de novo* de purinas e/ou da degradação de nucleotídeos preexistentes (Polayes e Schubert, 1984).

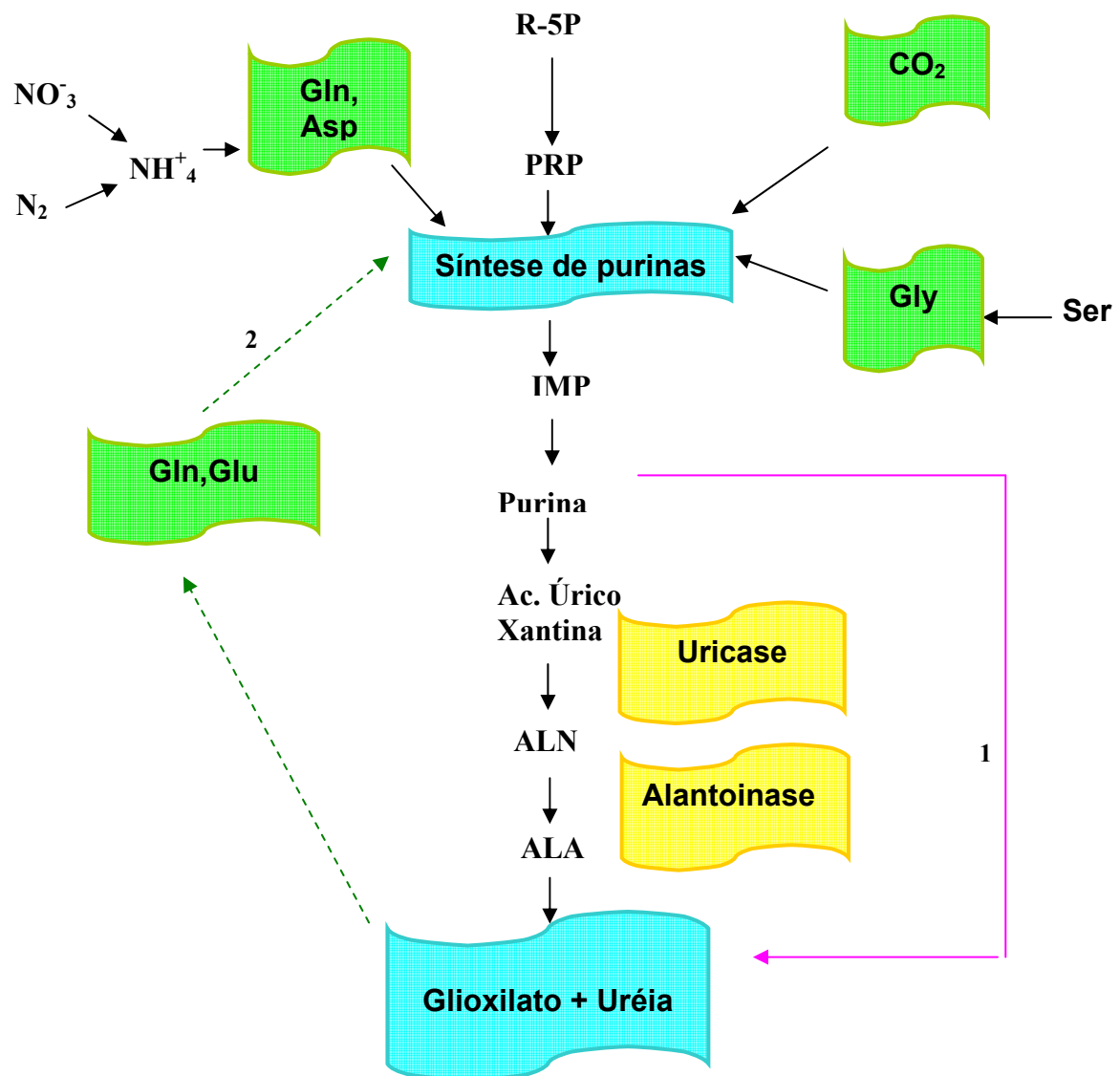


Figura 2: Possíveis vias biossintéticas de ureídeos em plantas superiores. 1) Degradação da purina; 2) Reciclagem do glioxilato. R-5-P = ribose-5-fosfato; PRPP = fosforribosilpirofosfato; IMP = Inosina monofosfato; ALN (alantóina); ALA (ácido alantóico) (adaptado de Thomas e Schrader, 1981).





Figura 3: Estrutura dos ureídeos: alantoína (a) e ácido alantóico (b)

A alantoína e o ácido alantóico (Figura 3), são derivados da inosina monofosfato (IMP), a qual é formada a partir da ribose-5-fosfato (R-5-P), que requer a entrada de N a partir da Glutamina (Gln), Asparagina (Asp), e Glicina(Gly) (Lea, 1997). A xantina metabolizada resulta em ácido úrico que é convertido a alantoína pela ação da enzima uricase. O ácido alantóico é resultado da ação da allantoinase, (Figura .2) (Shubert e Boland, 1990). A maior parte dos ureídeos está associada a assimilação do  $\text{NH}_4^+$  e o primeiro passo para a sua assimilação envolve a formação de Gln, Glu e a reciclagem do glioxilato via degradação de purina e sua reintrodução na síntese via Gly. A uréia formada é reconvertida a  $2\text{NH}_4^+$  e  $\text{CO}_2$  pela enzima urease (Shubert e Boland, 1990; Stebbins e Polacco, 1995).

Apesar dos ureídeos serem considerados compostos de síntese complexa, apresentam certas vantagens, pois favorecem a economia de carbono para a planta, quando comparados com a asparagina e glutamina. Plantas capazes de produzir e armazenar grandes quantidades de ureídeos, apresentam vantagens evolutivas importantes, uma vez que estes compostos são estáveis e podem ser rapidamente translocados em um momento de necessidade metabólica (Thomas e Scharader, 1981).

### 1.3. PLANTAS INVASORAS DE PASTAGENS

A invasão por espécies vegetais exóticas ou nativas é um fenômeno global caracterizado como um problema crítico para a conservação e manejo de muitos ecossistemas (Suding *et al.* 2004). As espécies invasoras ameaçam a integridade de sistemas agrícolas e naturais ao longo do mundo (Callaway e Aschehoug, 2000), deslocando as comunidades locais de plantas (Bais *et al.*, 2003), principalmente como resultado do aumento das atividades antropogênicas (Muller-Scharer *et al.* 2004). As espécies invasoras podem afetar as propriedades ecológicas fundamentais, tais como a

espécie dominante na comunidade e as características físicas, o ciclo de nutrientes e a produtividade do ecossistema (Mack *et al.*, 2000), tendo se tornado uma das mais sérias ameaças à biodiversidade (Muller-Scharer *et al.*, 2004) (Figura 4).

A sustentabilidade agrícola implica necessariamente na resolução dos problemas relacionados com o controle de doenças, pragas e plantas invasoras. A proteção de plantas é realizada com o objetivo de reduzir os danos causados às culturas, que são estimados em, aproximadamente, 30% da produção agrícola (Ghini e Bettiol, 2000). As invasões biológicas estão geralmente associadas à difusão de espécies exóticas e não à colonização de áreas não naturais por espécies autóctones. Entretanto, espécies nativas podem tornar-se invasoras. “Invasoras nativas” são espécies que ocupam habitats alterados e, posteriormente sofrem explosão demográfica, causando importantes prejuízos econômicos aos cultivares ou outros componentes da diversidade biológica. O manejo inadequado das terras ou recursos podem ser causa imediata deste tipo de invasão. As alterações do habitat, a conversão de terras para uso agrícola ou a erradicação dos inimigos naturais podem desencadear comportamento diverso em um “residente” antes inofensivo (Shine *et al.*, 2000).

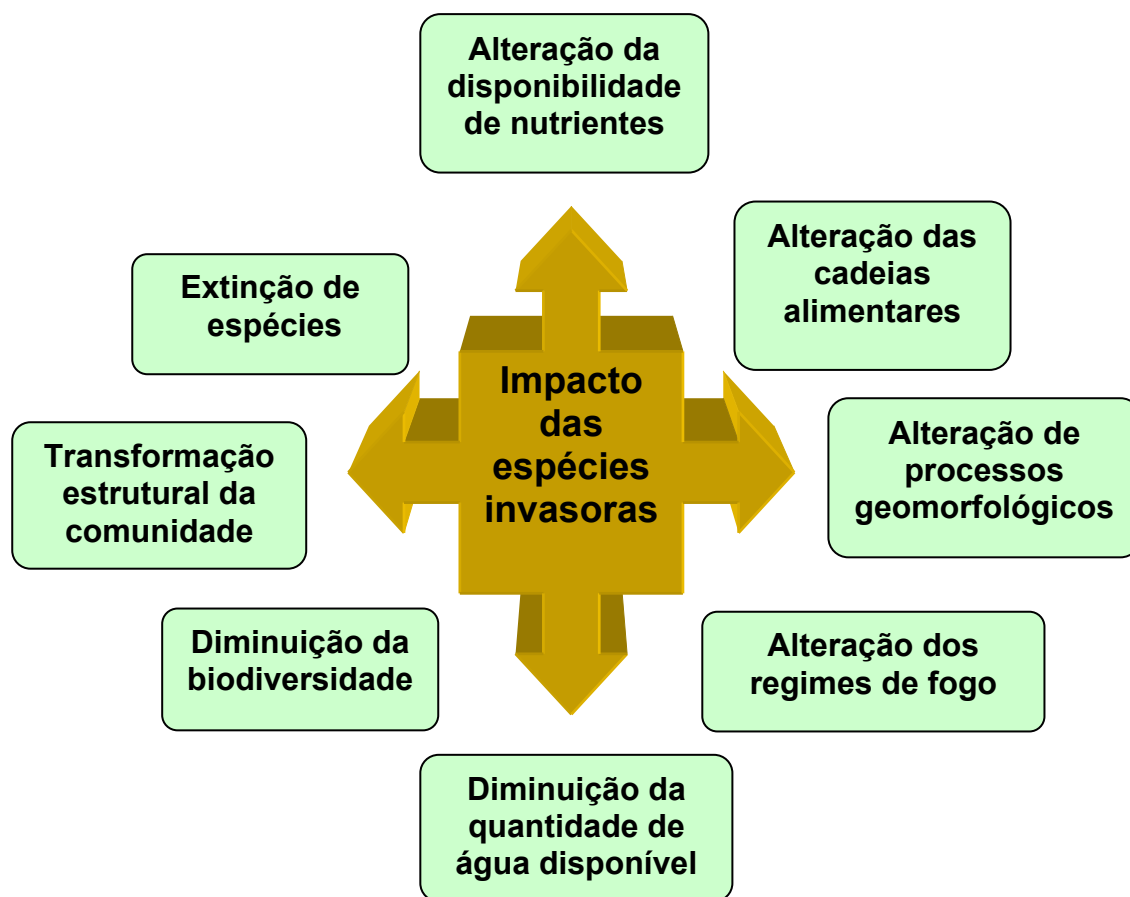


Figura 4: Impactos causados pelas espécies invasoras nos ecossistemas invadidos. Cada espécie invasora não provoca obrigatoriamente todas estas alterações, assim como existem espécies que apresentam efeitos distintos dos representados (reproduzido de Marchante, 2003).

No Centro-Oeste, o acelerado desenvolvimento do setor agropecuário nas últimas décadas, tem causado sérios problemas de degradação e destruição das formações florestais naturais (Souza Dias *et al.*, 1993), constituídas principalmente por elementos do bioma Cerrado. Nesta região, o incentivo governamental e a adoção da mecanização estimularam, no início da década de 1970, a ocupação do Cerrado, que trouxe como consequência a derrubada da vegetação nativa. Essa ocupação ocasionou gradativa mudança da paisagem, principalmente da cobertura vegetal, que passou a ser ocupada por monoculturas, sobretudo de plantas anuais como soja, arroz, milho, e pastagens (Almeida *et al.*, 1998). O Estado do Mato Grosso do Sul exemplifica bem este problema e, na primeira metade da década de 80, já apresentava 43,02% da vegetação original antropizada, recoberta principalmente por pastagens (37,54%), agricultura e reflorestamentos (Macrozoneamento Geoambiental do MS, 1989). A ocupação das áreas de Cerrado por pastagens aumentou o potencial de invasividade de diversas espécies nativas.

Mendonça *et al.* (2006), elaboraram uma lista de plantas vasculares do bioma cerrado e nela estão incluídas mais de 300 espécies das mais variadas famílias. Entre as espécies mais comumente encontradas como invasoras de pastagens no Mato Grosso do Sul, podemos citar: *Echinodorus grandiflorus* Micheli, *Tecoma stans* (L.) A. Juss. ex H. B. & K., *Bauhinia forficata* Link., *Gomphrena celosioides* Mart. . Outro exemplo é *Bixa orellana* L., citada como exótica por Filgueiras e Pereira (1994), mas que ocorre naturalmente em áreas sem vestígios recentes de ação antrópica. As plantas invasoras correspondem menos de 5% do total de espécies autóctones do Cerrado. Embora esse número seja baixo, são significativas a frequência e densidade com que muitas espécies podem ocorrer, dominando grandes trechos de vegetação, provocando mudanças na composição da flora.

#### **1.4. *Memora peregrina* (Miers) Sandwith - Bignoniaceae: UMA ESPÉCIE NATIVA INVASORA DE PASTAGENS**

Bignoniaceae é uma família botânica representada por aproximadamente 800 espécies em mais de 100 gêneros. São plantas lenhosas, predominantemente lianas, mas também podem ser arbustivas e arbóreas. Entre as arbóreas podemos citar os ipês do Brasil (*Tabebuia* sp) e o Jacarandá (*Jacaranda* sp). Dentre as espécies da família Bignoniaceae classificadas como invasoras encontram-se, entre outras: *Amphilophium paniculatum* (cipó água), *Arrabidaea brachypoda* (cipó-una), *Arrabidaea florida* (cipó-neve), *Macfadyena unguis-cati* (unha-de-gato); *Pyrostegia venusta* (erva-de-são-joão), e *Sparattosperma leucanthum* (tarumã).

O gênero *Memora* (sin. *Pleonotoma*) é constituído por 72 espécies. *Memora peregrina*, popularmente conhecida como ciganinha, é uma espécie arbustiva nativa dos Cerrados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em seu habitat natural, sua ocorrência é esparsa, restrita a clareiras (Lorenzi, 2000). É arbustiva semi-lenhosa, entouceirada, tendo em média 150 cm de altura. As folhas são compostas, imparipenadas, verde intenso, coriáceas. As inflorescências são amarelas. Os frutos capsulares e deiscentes são achatados, com 20 centímetros comprimento e 2 centímetros de largura, com até doze sementes por vagem. Apresenta rizomas bem desenvolvidos, podendo atingir 2 metros de comprimento e 6 centímetros de diâmetro (Nunes *et al.*, 1999 *in* Nunes *et al.*, 1997). O mecanismo de propagação vegetativa é muito utilizado tanto pelos caules aéreos como pelos subterrâneos, em resposta a estímulos provocados por cortes e outras lesões.

Em áreas desmatadas para formação de pastagens, esta espécie aparece competindo com as forrageiras. Os pecuaristas geralmente utilizam roçadeiras para o controle da espécie. Entretanto este método elimina a parte aérea e fragmenta o sistema subterrâneo, estimulando o desenvolvimento desta estrutura, bem como disseminando propágulos de reprodução vegetativa. Tais propágulos – fragmentos do sistema subterrâneo - tornam a espécie mais competitiva, pois permite a ocupação da área manejada em curto espaço de tempo. Dessa maneira a espécie se espalha, chegando a dificultar a pastagem de bovinos. Existem dados de que a parte aérea chega a crescer até quatro centímetros por dia, após ser submetida ao corte mecânico (Nunes, comunicação pessoal). Além disso, nas áreas de pastagem, a espécie floresce, frutifica e produz sementes o ano todo (Nunes, 1999b), embora em áreas nativas a floração e frutificação desta espécie ocorram por no máximo sete meses, principalmente na estação chuvosa (Batalha e Mantovani, 2000).

A ocorrência desta espécie como invasora já foi verificada em pastagens de vários Estados da Federação (e.g. Minas Gerais, Paraná) bem como em toda a região Centro-Oeste, demandando medidas urgentes de controle, sob o risco de sérios prejuízos à agropecuária regional. No Mato Grosso do Sul, *M. peregrina* é registrada em cerca de 70% dos municípios, sendo que em algumas regiões do Estado esta espécie inviabilizou várias áreas de pastagens ou propriedades, em decorrência dos elevados níveis de infestação e custos para erradicação (Nunes, 1999 in Nunes *et al.*, 1997).

Apesar da premente necessidade de controle de *M. peregrina*, não há registros, até o momento, de estudos integrados que permitam propor medidas de manejo eficaz desta espécie. De modo geral o controle de invasoras tem sido feito via uso do fogo, poda mecânica ou por processos químicos, utilizando-se herbicidas sintéticos. O uso do fogo tem merecido severas críticas, mormente pela associação com o efeito estufa e por colocar em risco o patrimônio genético das florestas. A utilização de herbicidas sintéticos também tem suscitado insatisfações de ordem social, especialmente por estes comprometerem a qualidade dos recursos naturais e a vida silvestre e contaminarem os alimentos da dieta humana (Souza Filho *et al.* 2005). A poda mecânica tem demonstrado ser ineficaz ou prejudicial, na maioria dos casos, além de ser um procedimento bastante oneroso aos produtores.

Algumas características biológicas de *M. peregrina* podem explicar o potencial de invasão desta espécie: reprodução vegetativa eficaz, floração e frutificação por longo período, sementes aladas e dispersas pelo vento e crescimento rápido. Estudos realizados nos laboratórios de Bioquímica e Farmacognosia da Universidade Federal de

Mato Grosso do Sul mostram que extratos metanólicos da casca do caule e extratos etanólicos e hexânicos de folhas de *M. peregrina*, apresentam atividade alelopática, indicando a presença de compostos inibidores da germinação de outras espécies (Marchetti, 2001, dados não publicados; Grassi *et al.*, 2005). Embora, *Memora peregrina* não faça simbiose com microrganismos fixadores de nitrogênio, ela apresenta uma alta capacidade de produzir e armazenar nitrogênio no caule subterrâneo, na forma de alantoína (cerca de 16 % do peso seco), como foi observado por Grassi *et al.* (2005). Esta característica pode ser uma das estratégias utilizadas por esta espécie para se estabelecer com sucesso como invasora.

Este trabalho visou quantificar alguns compostos nitrogenados em *M. peregrina* e acompanhar a taxa de crescimento de indivíduos presentes em áreas de pastagem e em remanescentes do Cerrado após corte mecânico, com o intuito de investigar uma possível correlação entre a dinâmica dos compostos nitrogenados, a alocação de nitrogênio e a alta taxa de crescimento desta espécie.

## II. OBJETIVOS

- Acompanhar a taxa de crescimento de indivíduos presentes em áreas de pastagens e em matas remanescentes de Cerrado após corte mecânico e compará-la com um grupo controle;
- Realizar a determinação do conteúdo de nitrogênio livre, amônia, aminoácidos livres, proteínas solúveis e ureídeos em caules subterrâneos e folhas de indivíduos podados e não podados coletados em duas áreas de pastagem e duas áreas remanescentes do Cerrado.

### III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, S. P.; Proença, C. E. B; Sano, S. M. & Ribeiro, J. F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC - DF. 464pp.

Bais, H.P.; Vivanco, J. M.; Stermitz, F. R.; Thelen, G. C. & Callaway, R. M. 2003. Biogeographical variation in community response to root allelochemistry: novel weapons and exotic invasion. *Ecology Letters*, **7**: 285 p.

Baker, H.G. 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. *The genetics of colonizing species* (ed. by H.G. Baker & G.L. Stebbins). Academic Press 147–168, New York.

Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Reserva do Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia* **60**(1): 129-145.

Booth, A.; Midgley, G.F.; Hanna, L.; Millar, D.; Thuiller, W. 2003. Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region. *Biological Conservation* **112**: 87–97.

Callaway, R.M.; Aschehoug, E.T. 2000. Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. *Science* **290**: 521–523.

Cataldo, D.A.; Haroon, M.; Schader, L.E.; Young, U.L. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Communications in Soil Science Plant Analysis* **6**:71-80.

Champigny, M.L. 1995. Integration of photosynthetic carbon and nitrogen metabolism in higher plants. *Photosynthesis Research*, **46**: 117-127.

Crawford, N.M. 1999. Nitrate: Nutrient and signal for plant growth. *The Plant Cell* **7**: 859-868.

Crawley, M.J. 1997. The population biology of invaders. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, *Biological Sciences* **314**: 711–731.

Davis, M. A., J. P. Grime, and K. Thompson. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology* **88**: 528-534

Desimone M.; Catoni E.; Ludewig U.; Hilpert M.; Schneider A.; Kunze R.; Tegeder M.; Frommer W. & Schumacher K. 2002. A novel superfamily of transporters for allantoin and other oxo-derivatives of N-heterocyclic compounds in *Arabidopsis*. *Plant Cell* **14**: 847-856

Filgueiras, T.S. & Pereira, B.A.S. 1994. Flora do Distrito Federal. In Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas (M.N.Pinto, ed.). Editora da Universidade de Brasília, Brasília, 345-404.

Fine, P. V. A. 2002. The invasibility of tropical forests by exotic plants. *Journal of Tropical Ecology* **18**: 687-705.



Ghini, R. & Bettioli, W. 2000. Proteção de plantas na agricultura sustentável. *Cadernos de Ciência & Tecnologia* **17**: 61-70.

Grassi, R.F.; Resende, U.B.; Silva, W.; Macedo, M.L.R.; Butera, A P.; Tulli, E.O; Saffran, F.P. & de Siqueira, J.M. 2005. Estudo fitoquímico e avaliação alelopática de *Memora peregrina* – “ciganinha” – Bignoniaceae, uma espécie invasora de pastagens em Mato Grosso do Sul. *Química Nova* **28**(2): 179-182.

Grime, J.P. 1974. Vegetation classification by reference to strategies. *Nature* **250**: 226-231.

Higgins, S. I.; Richardson, D.M. & Cowling, R. M. 2000. Using a Dynamic Landscape Model for Planning the Management of Alien Plant Invasions. *Ecological Applications*, Vol. 10, No. 6 pp. 1833-1848.

Hobbs, R.J. 1989. Control shrub establishment by springtime soil water availability in an annual grassland. *Oecologia*, Berlin, 81:62-66.

Hobbs R. J. & Humphries, S. E. 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. *Conservation Biology* **9** : 1523-1739.

Hughes, C.E. 1994. Risks of species introductions in tropical forestry. *Commonwealth Forestry Review* **73**(4): 243-252.

Lea, P.J. 1997. Primary nitrogen metabolism. In: Dey, P.M.; Harbone, J.B. (eds.). *Plant biochemistry*. San Diego: Academic Press, 273-306.

Lodge, D.M. 1993. Species invasions and deletions: community effects and responses to climate and habitat change. In: Kareiva P, Kingsolver J, Huey R (eds) *Biotic Interactions and Global Change*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts 367–387.

Lorenzi, H. 2000. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. *Plantarum*, Nova Odessa 440 p.

Mack, R. N., Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M. & Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications* **10**: 689-710.

Macrozoneamento Geoambiental de MS

<http://www.iplan.ms.gov.br/geoprocessamento/Recursos>

Acessada em agosto de 2006.

Marchante, H; Marchante, E & Freitas, H. 2003. Invasion of the Portuguese dune ecosystems by the exotic species *Acacia longifolia* (Andrews) Willd.: effects at the community level. In: Child, L.E.; Brock, J.H.; Brundu, G; Prach, K.; Pysek, P.; Wade, P.M. e Williamson, M. *Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions*. Backhuys Publishers. The Netherlands.75-85.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva-Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E.

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/levantamento/floravascular.pd>

Acessada em agosto de 2006.

- Midgley, G. F.; Hannah L.; Millar, D.; Thuiller, W. & Booth, A. 2003. Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region. *Biological Conservation* **112**: 87–97
- Muller-Scharer H., Schaffner U, Steinger T. 2004. Evolution in invasive plants: implications for biological control. *Trends in Ecology and Evolution* **19**: 417-422.
- Myers, N.; R.A. Mittermeier; C.G. Mittermeier; G.A.B. da Fonseca & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London, **403**: 853-858.
- Naylor, R.L. 2000. The economics of Alien Species Invasions. *In*: Mooney, H.A. e Hobbs, R.J. *Invasive Species in a Changing World*. Island Press. Washington, DC USA.
- Nunes, S. G.; Macedo, M. C. M.; Kichel, A. N.; Pott, A.; Dutra, I. S.; Polese, A. dos S. & Almeida, R. T. S. (1999). Controle da invasora *Memora peregrina* Miers) Sandwith "ciganinha", na renovação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, na região dos cerrados. *In*: Nunes, S. G.; Macedo, M. C. M.; Kichel, A. N.; Pott, A.; Dutra, I. S.; Polese, A. dos S. & Almeida, R. T. S. (1997). Relatório sobre recuperação e renovação de pastagens degradadas com diferentes métodos de controle de invasoras e adubação. [S.l.]: , Embrapa Gado de Corte p. 20-26.
- Nunes, S. G. 1999b. Ciganinha (*Memora peregrina* (Miers) Sandw.): nova planta invasora de pastagem. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 3 p. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 35).
- Penttonen, D. & Pivello, V.R. 2006. Plantas invasoras nos trópicos: esperando a atenção mundial? "*Biological Invasions*", Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo.
- Pivello, V.R. 2006. Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. *Ecologia Info-* 33.
- Polayes, D.A. & Schubert, K.R. 1984. Purine synthesis and catabolism in soybean seedlings: the biogenesis of ureides. *Plant Physiology* **75**: 1104-1110.
- Pimm, S. L. 2005. Terras da Terra – O que sabemos sobre nosso planeta. Editora Planta. Londrina.
- Pyšek, P. 1998. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? *Oikos* **82**: 282-294.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*, Rio de Janeiro, Guanabara, Koogan. 906p.
- Randall, J. M. 1996. Invasive plants: weeds of the global garden. Brooklyn, NY: Brooklyn Botanic Garden.
- Rejmánek, M. 1999. Invasive plant species and invulnerable ecosystems. *In*: Sandlund, O.T., Schei, P.J. & Vilken, A. (eds.) *Invasive species and biodiversity management*, Kluwer, Dordrecht, NL, 79-102.
- Richardson, D. 1999. Forestry Trees as Invasive Aliens. *Conservation Biology* **12** (1): 18-26.

- Schubert K.R., Boland M.J. 1990. The ureides. *In* BJ Mifflin, PJ Lea, eds, *The Biochemistry of Plants A Comprehensive Treatise: Intermediary Nitrogen Metabolism*. Academic Press, San Diego, **16**:197-282.
- Sheil, D. 2001. Conservation and biodiversity monitoring in the tropics: realities, priorities, and distractions. *Conservation Biology* **15**:1179-1182.
- Shine,C., Williams N., Gündling L. 2000. Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras. Centro de derecho ambiental de la UICN. Política y Derecho ambiental- N° 40.
- Smith, P. M. C. e Atkins, C. A. (2002) Purine biosynthesis. Big in cell division, even big in nitrogen assimilation. *Plant Physiology*. **128**(3): 793-802.
- Souza Dias, B. F.; Miranda, A C.; Miranda,H. S.; Oliveira Dias, I. F. 1993. Soil and Air Temperatures During Prescribed Cerrado Fires in Central Brazil *Journal of Tropical Ecology*, **9**(3): 313-320.
- Souza Filho, A.P.S.; Pereira, A.A.G. & Bayma, J.C. (2005). Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. *Planta daninha* (23):1.
- Stebbins, N.E. & Polacco, J.C. 1995. Urease is not essential for ureide degradation in soybean. *Plant Physiology*, Bethesda, **109**: 169-175.
- Suding, K. N., Gross, K. L. and Houseman, G. R. 2004. Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. –*Trends Ecol. Evol.* **19**: 46–53.
- Taiz L. e Zeiger, E. (2004) *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, p.285-307.
- Thomas R. J.; Schrader L. E. 1981. The Assimilation of Ureides in Shoot Tissues of Soybeans. Changes in allantoinase activity and ureide contents of leaves and fruits. *Plant Physiology*, **67**:973-976.
- Tischner, R. (2000), Nitrate uptake and reduction in higher and lower plants: *Plant Cell Envir.* **23** 1005–1024.
- Williamson, M., 1996. *Biological Invasions*. New York: Chapman e Hall. 244pp.
- Wilkinson, D. M. (1999). The disturbing history of intermediate disturbance. *Oikos* **84**(1): 145-147.
- Wirsing, A.J. & Steury, T.D. & Murray, D.L. 2002. A demographic analysis of a southern snowshoe hare population in a fragmented habitat: evaluating the refugium model. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **80**:169-177.

# ARTIGO I



- [Objetivo](#)
- [Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanica Brasilica](#)

ISSN 0102-3306 *versão impressa*

ISSN 1677-941X *versão online*

### **Objetivo**

A **Acta Botanica Brasilica**, publica em Português, Espanhol e Inglês, artigos originais, comunicações curtas e resumos de dissertações e teses em Botânica.

### **Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botanica Brasilica**

1. A **Acta Botanica Brasilica (Acta bot. bras.)** publica artigos originais em Português, Espanhol e Inglês.
2. Os artigos devem ser concisos, **em quatro vias, com até 25 laudas**, seqüencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho A4, margens ajustadas em 1,5 cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos poderão ser aceitos, sendo o excedente custeado pelo(s) autor(es).
3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* devem estar em itálico.
4. O título deve ser escrito em caixa alta e baixa, centralizado, e deve ser citado da mesma maneira no Resumo e Abstract da mesma maneira que o título do trabalho. Se no título houver nome específico, este deve vir acompanhado dos nomes dos autores do táxon, assim como do grupo taxonômico do material tratado (ex.: Gesneriaceae, Hepaticae, etc.).
5. O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser escrito(s) em caixa alta e baixa, todos em seguida, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios etc.). Créditos de financiamentos devem vir em **Agradecimentos**, assim como vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos, e não no rodapé. Autores devem fornecer os endereços completos, evitando abreviações, elegendo apenas um deles como Autor para correspondência. Se desejarem, todos os autores poderão fornecer e-mail.
6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer à seguinte seqüência:
  - **RESUMO** e **ABSTRACT** (em caixa alta e negrito) - texto corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até cinco

palavras-chave à escolha do autor, em ordem de importância. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Resumen em Espanhol.

- **Introdução** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.

- **Material e métodos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas - podem ser incluídos se forem de extrema relevância e devem apresentar qualidade adequada para impressão. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em **Resultados** deve, obrigatoriamente, estar descrito no item **Material e métodos**.

- **Resultados e discussão** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem conter tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas) estritamente necessárias à compreensão do texto. Dependendo da estrutura do trabalho, resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

As figuras devem ser todas numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser seqüencialmente numeradas, em arábico com numeração independente das figuras.

Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas (uma para cada figura e/ou tabela) ao final do texto (originais e 3 cópias). Para garantir a boa qualidade de impressão, as figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 17,5 x 23,5 cm. Tabelas - Nomes das espécies dos táxons devem ser mencionados acompanhados dos respectivos autores. Devem constar na legenda informações da área de estudo ou do grupo taxonômico. Itens da tabela, que estejam abreviados, devem ter suas explicações na legenda.

As ilustrações devem respeitar a área útil da revista, devendo ser inseridas em coluna simples ou dupla, sem prejuízo da qualidade gráfica. Devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina ou em versão eletrônica, gravadas em .TIF, com resolução de pelo menos 300 dpi (ideal em 600 dpi). Para pranchas ou fotografias - usar números arábicos, do lado direito das figuras ou fotos. Para gráficos - usar letras maiúsculas do lado direito.

As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. **Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial, que deverá ser previamente consultada, e se o(s) autor(es) arcar(em) com os custos de impressão.**

As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto.

Legendas de pranchas necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas figuras e tabelas. Gráficos - enviar os arquivos em Excel. Se não estiverem em Excel, enviar cópia em papel, com boa qualidade, para reprodução.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Usar unidades de medida de modo abreviado (Ex.: 11 cm; 2,4 µm), o número separado da unidade, com exceção de porcentagem (Ex.: 90%).

Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que seja medida. Ex.: quatro árvores; 6,0 mm; 1,0 4,0 mm; 125 exsiccatas.

Em trabalhos taxonômicos o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Ex.: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.* (atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, **negrito**, *itálico*).

Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados seguindo a ordem alfabética. Ex.:

1. Plantas terrestres
  2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm.  
..... **2. S. orbicularis**
  2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr.  
..... **4. S. sagittalis**
1. Plantas aquáticas
  3. Flores brancas  
..... **1. S. albicans**
  3. Flores vermelhas  
..... **3. S. purpurea**

O tratamento taxonômico no texto deve reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecem apenas em itálico. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Ex.:

1. **Sepulveda** *albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.  
*Pertencia albicans* Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.  
Fig. 1-12.

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou discussão devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de estudo - localiza se ...

Resultados e discussão devem estar incluídos em conclusões.

- **Agradecimentos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem

ser sucintos; nomes de pessoas e Instituições devem ser por extenso, explicitando o porquê dos agradecimentos.

#### - Referências bibliográficas

- Ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:

Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva et al. (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997).

- Ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); **nomes dos periódicos e títulos de livros devem ser grafados por extenso e em negrito**. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22. In: **Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica**. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. Amaranthaceae. **Hoehnea** 33(2): 38-45.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). **Flora Brasílica**. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

**Para maiores detalhes consulte os últimos fascículos recentes da Revista, ou os links da mesma na internet: [www.botanica.org.br](http://www.botanica.org.br). ou ainda artigos on line por intermédio de [www.scielo.br/abb](http://www.scielo.br/abb).**

**Não serão aceitas** Referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de **simples** resumos simples de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses **devem ser evitadas ao máximo; se necessário, citar no corpo do texto**. Ex.: J. Santos, dados não publicados ou J. Santos, comunicação pessoal.



**EFEITO DO DANO MECÂNICO SOBRE A TAXA DE CRESCIMENTO DE *MEMORA PEREGRINA* (MIERS)  
SANDWICH (BIGNONIACEAE) – UMA ESPÉCIE NATIVA DO CERRADO - INVASORA DE PASTAGENS**

Clarice Rossato Marchetti<sup>1</sup>, Elenira Henrique Miranda Mendonça,<sup>2</sup>; Valdemir Antônio Laura.<sup>3</sup>;  
Josué Raizer<sup>4</sup>, Aurora Maria Rosa de Oliveira<sup>5</sup>.; Maria Rita Marques<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Bolsista de mestrado CNPq/FUNDECT, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>2</sup> Bolsista DCR CNPQq/FUNDECT, Laboratório de Bioquímica Vegetal, Departamento de Morfofisiologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>3</sup> Pesquisador, EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande, MS

<sup>4</sup> Professor Visitante, Departamento de Biologia, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>5</sup> Bolsista de Iniciação Científica/CNPq/FUNDECT

<sup>6</sup> Professora Adjunta, Laboratório de Bioquímica Vegetal, Departamento de Morfofisiologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Caixa Postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS (mrmrx@nin.ufms.br)

**ABSTRACT** – (Effect Of Mechanical Damage On The Growth Rate Of *Memora peregrina* (Miers) Sandwith (Bignoniaceae) – A Native Species From Cerrado - Weed Of Pastures): The species *Memora peregrina* has successfully competed with forage in anthropically altered areas. It was verified the occurrence of this plant as weed throughout the Middle-West region, mainly in Mato Grosso do Sul. The aim of this work was to monitor the growth rate of mechanically pruned aerial modules compared with non pruned modules in pasture areas and in remaining of Cerrado at the two, located in the middle region of Mato Grosso do Sul, over a period of 112 days. The pruned modules, in both farms, had a greater rate of growth than the non pruned ones, independently of the environment or sampling time period. The difference of growth rate, as quantitative as temporal, in the areas of remaining of original vegetation were greater than in the pastures, where the response to damage inclined to be faster. In general, the difference of growth rate between the treatments was in the phase two (42 days). The response of *M. peregrina* to the mechanical damages is independent of the environment where the species is located but was different between the farms, indicating a local effect – probably a feature soil - towards the growth of pruned aerial modules.

Key-words: *Memora peregrina*, native, cerrado, growth rate, weed

**RESUMO** – (Efeito do Dano Mecânico Sobre a Taxa de Crescimento de *Memora peregrina* (Miers). Sandwith (Bignoniaceae) – Espécie Nativa do Cerrado Invasora de Pastagens): A espécie *Memora peregrina* tem competido com sucesso com forrageiras em áreas antropicamente alteradas. Verificou-se a ocorrência dessa planta como invasora, em toda a região Centro-Oeste, principalmente em Mato Grosso do Sul. O trabalho teve como objetivo acompanhar a taxa de crescimento de módulos aéreos podados mecanicamente comparados com módulos não podados, em áreas de pastagem e em remanescentes de Cerrado em duas fazendas situadas na região central sul-mato-grossense, em um período de 112 dias. Nas duas fazendas, os módulos podados de *Memora peregrina* cresceram mais do que os não podados, independentemente do ambiente ou período de tempo amostrado. As diferenças de crescimento nas áreas de remanescentes da vegetação original foram maiores do que nas pastagens, onde a resposta ao dano tendeu a ser mais rápida. De modo geral, a diferença na taxa de crescimento entre os tratamentos se deu na segunda fase (42 dias). A resposta de *M. peregrina* aos danos mecânicos foi independente do ambiente onde a espécie se encontra, mas variou entre as fazendas amostradas, indicando um efeito local (possivelmente característica do solo) sobre o crescimento de plantas podadas.

Palavras- chave: *Memora peregrina*, nativa, cerrado, taxa de crescimento, invasora

## Introdução

A invasão de comunidades biológicas por espécies vegetais é um fenômeno global crítico para a conservação e o manejo de ecossistemas (Suding *et al.* 2004). Espécies invasoras alteram as comunidades locais de plantas (Bais *et al.* 2003), principalmente como resultado das atividades humanas que aumentam o fluxo das populações vegetais entre ecossistemas (Muller-Scharer *et al.* 2004), ameaçando a integridade de sistemas tanto agrícolas, quanto naturais ao longo do mundo (Callaway & Aschehoug 2000). Estas espécies afetam propriedades ecológicas fundamentais, tais como a hierarquia de dominância, o ciclo de nutrientes e a produtividade do ecossistema (Mack *et al.* 2000), e portanto representam uma das mais sérias ameaças à biodiversidade do planeta (Muller-Scharer *et al.* 2004).

Algumas características são comumente encontradas em espécies invasoras: alta capacidade de reprodução vegetativa, sementes pequenas e numerosas, sistemas caulinares subterrâneos, grande resistência a herbivoria, alta longevidade no solo, atividade alelopática, entre outras (Hobs & Humphries 1995; Rejmanek 1999; Radford & Cousens 2000). As invasões biológicas estão geralmente associadas à difusão de espécies exóticas e não à colonização de áreas perturbadas por espécies autóctones. Entretanto, espécies nativas podem tornar-se invasoras. O manejo inadequado das terras ou de outros recursos pode ser a causa imediata deste tipo de invasão (Shine *et al.* 2000).

No Centro-Oeste brasileiro, o acelerado desenvolvimento do setor agropecuário tem causado a degradação e destruição das formações florestais naturais (Souza Dias *et al.* 1993), principalmente daquelas que constituem o Cerrado, incluindo áreas de preservação permanente como matas ciliares e veredas (*e.g.* Pagotto & Souza 2006). Estima-se que 80% dos quase 50 milhões de hectares destinados às pastagens nesta região, apresentam algum grau de degradação (Barcelos 1996). O Estado do Mato Grosso do Sul, na primeira metade da década de 80, já apresentava 43% da vegetação original alterada por atividades humanas, grande parte ocupada por pastagens (Macrozoneamento Geoambiental do MS 1989).

*Memora peregrina* (Miers) Sandwith (Bignoniaceae), popularmente conhecida como ciganinha, é nativa dos Cerrados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em seu habitat natural, sua distribuição é esparsa e restrita às clareiras. Tem porte arbustivo, é semilenhosa e entouceirada, apresenta um porte médio de 150 cm de altura e rizomas bem desenvolvidos, formando uma rede de caules subterrâneos (Lorenzi 2000). Como *M. peregrina* possui uma rede de rizomas que pode ocupar áreas de tamanhos variáveis, é muito difícil delimitar um indivíduo, o que dificulta ainda mais o seu manejo. Em áreas desmatadas para formação de pastagens, aparece competindo com as forrageiras. Os pecuaristas geralmente utilizam roçadeiras

para o controle da espécie. Entretanto, este método elimina a parte aérea e fragmenta o sistema subterrâneo, estimulando o desenvolvimento dos rizomas, bem como disseminando propágulos de reprodução vegetativa. Tais propágulos – fragmentos do sistema subterrâneo – tornam a planta mais competitiva, pois permite a ocupação da área manejada em curto espaço de tempo. Dessa maneira *Memora peregrina* se espalha, inibindo o desenvolvimento de gramíneas como *Brachiaria* sp, dificultando a pastagem de bovinos. Além disso, nas áreas de pastagem, a espécie floresce, frutifica e produz sementes o ano todo (Nunes *et al.* 1997 *in* Nunes *et al.*1999), embora em áreas nativas a floração e frutificação desta espécie ocorram por no máximo sete meses, principalmente na estação chuvosa (Batalha & Mantovani 2001).

A ocorrência de *M. peregrina* como invasora de pastagens já foi verificada em alguns Estados brasileiros (*e.g.* Minas Gerais e Paraná), assim como em toda a região Centro-Oeste. No Mato Grosso do Sul, sua presença como invasora já foi registrada em cerca de 70% dos municípios, sendo que em algumas regiões inviabilizou várias áreas de pastagens, e até propriedades inteiras, em decorrência dos elevados níveis de infestação e do alto custo para sua erradicação (Nunes, 1999b).

O presente trabalho avaliou o efeito da poda mecânica dos caules aéreos de *Memora peregrina* sobre a taxa de crescimento de indivíduos (denominados de módulos aéreos) presentes em áreas de pastagem e remanescentes da vegetação original.

## **Material e Métodos**

Áreas de Estudo – Os procedimentos experimentais ocorreram entre o período de fevereiro a maio de 2005, paralelamente nas fazendas Ouro Verde (Município de Rochedo) e Cabeceira do Sapé (município de Terenos), ambas na região central do Estado de Mato Grosso Sul – Brasil. As coletas de *Memora peregrina* foram realizadas em diferentes fitofisionomias do Cerrado. Na fazenda Ouro Verde, amostrou-se uma área de pastagem com cerca de quatro hectares dominada por *Memora peregrina* e um capão de mata semidescídua com resquícios de campo sujo com cerca de dois hectares; uma formação florestal que não está associada com cursos d'água. O estrato arbóreo apresenta altura que varia entre 15 e 25 metros com poucas epífitas e trepadeiras e as herbáceas também são escassas. Na fazenda Cabeceira do Sapé, o experimento ocorreu em uma área de pastagem com cerca de dois hectares dominada por *Memora peregrina* e em um capão de mata seca com resquícios de Cerradão com cerca de um hectare com formação florestal que apresenta elementos xeromórficos e caracteriza-se pela composição mista de espécies arbóreas e arbustivas. Apesar de poder apresentar espécies que estão sempre com folhas, muitas espécies comuns ao Cerradão apresentam queda de folhas em determinados períodos da estação seca e poucas espécies epífitas. Quanto ao estrato herbáceo, são freqüentes alguns gêneros de poaceas. Segundo a

classificação de Köppen (1990), o clima de ambas fazendas, situa-se na faixa de transição entre o sub-tipo Cfa – mesotérmico úmido sem estiagem –, em que a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, tendo o mês mais seco, mais de 30 mm de precipitação e o sub-tipo Aw – tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Cerca de 75% das chuvas ocorre entre os meses de outubro e abril, quando a temperatura média oscila em torno de 24°C. Os meses de menor precipitação são junho, julho e agosto e a temperatura média é de 20°C. Os déficits hídricos ocorrem com maior intensidade nesses meses, onde a média das temperaturas mínimas é abaixo de 15°C. O mês mais seco é o mês de agosto. O solo da fazenda Ouro Verde é do tipo areias quartzosas, que são solos minerais, não hidromórficos, de textura predominantemente composta por areia, pouco desenvolvidos e com baixa fertilidade natural. Apresentam baixa capacidade de retenção de umidade e grande susceptibilidade à erosão, sendo desaconselhado para a agricultura e com topografia plana ou suavemente ondulada. O solo da fazenda Cabeceira do Sapé é do tipo latossolo vermelho-escuro, que são solos minerais profundos e bem drenados, com coloração indiscriminada (vermelha ou amarela), de textura arenosa, condicionada pelo substrato rochoso. Apresentam grande capacidade de infiltração d'água superficial com pouca susceptibilidade à erosão. No entanto, sob condições de uso inadequado, ou sob fortes precipitações, processos de degradação ambiental irreversíveis podem ocorrer (Atlas Geográfico Digital de Mato Grosso do Sul, 2002).

Coleta e análise de dados – Sessenta e quatro módulos de *Memora peregrina* foram marcados aleatoriamente a uma distância (entre módulos) de aproximadamente 15 metros, medidos e identificados, em cada uma das fazendas (32 na área de mata e 32 na área de pastagem). Destes, 16 módulos de cada área (pasto e mata) foram podados e os outros 16 não foram podados. A poda correspondeu ao corte dos ramos aéreos, usando tesoura de poda, cerca de 10 cm acima do solo. As medidas da parte aérea foram realizadas aos 21, 42, 77 e 112 dias após a marcação e poda. A medida considerada foi o valor obtido desde o solo até o folíolo apical, em centímetros (cm). A taxa de crescimento foi expressa em  $\text{cm.dias}^{-1}$ .

Para verificar a variação em taxa de crescimento - (variável independente) entre módulos podados e não podados (tratamento), dois tipos de ambiente (remanescentes de cerrado e pastagem) e classes de tempo após o início do experimento (21, 42, 77 e 112 dias após a poda), considerando todas as possíveis interações entre estes três fatores (variáveis dependentes) - aplicou-se uma análise de variância (Zar, 1998), seguida pelo teste de comparações múltiplas de Tukey, para as variações significativas ao nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%.

## Resultados e Discussão

Nas duas fazendas, módulos podados de *Memora peregrina* geralmente cresceram mais do que não podados, independentemente do ambiente ou período de tempo amostrado (Figura 1). Nas áreas de remanescentes da vegetação original as diferenças em crescimento foram em geral maiores do que nas pastagens, onde a resposta ao dano tendeu a ser mais rápida. Na Fazenda Ouro Verde, as maiores diferenças em crescimento ocorreram entre módulos podados e não podados na mata após 42 dias da marcação das plantas. Na Fazenda Cabeceira do Sapé, os módulos podados nos remanescentes geralmente cresceram mais do que na pastagem, onde somente um dos módulos cresceu mais do que 50 cm (Figura 1).

Uma análise de variância entre os fatores tipo de ambiente (remanescente ou pastagem), tempo desde o início do experimento (21, 42, 77 ou 112 dias), classe de tratamento (módulos podados ou não podados) e suas possíveis interações revelou diferenças significativas em taxa de crescimento dos módulos de *M. peregrina* (Tabela 1). Na Fazenda Ouro verde, a taxa de crescimento variou significativamente entre todos os fatores e suas interações. Na Fazenda Cabeceira do Sapé, esta taxa variou significativamente entre os tratamentos (módulos podados e não podados) e entre as classes da interação ambiente com tempo (Tabela 1).

O teste de comparações múltiplas de Tukey revelou variações significativas em taxa de crescimento entre os pares das 16 classes da interação ambiente, tempo e tratamento para a Fazenda Ouro Verde (Tabela 2) e entre os pares das oito classes da interação ambiente e tempo para a Fazenda Cabeceira do Sapé (Tabela 3). Na Fazenda Ouro Verde, a maior taxa de crescimento ocorreu após 42 dias do início do experimento, em módulos podados na mata. Na pastagem desta fazenda, a taxa de crescimento foi significativamente maior nos módulos podados registrados após 21 dias do início do experimento, mas alguns destes módulos cresceram tanto quanto módulos registrados 42 e 77 dias após a poda (Tabela 2). Na Fazenda Cabeceira do Sapé, a taxa de crescimento foi significativamente maior em plantas podadas independentemente do tempo e do ambiente (Tabela 3). A análise da interação entre tipo de ambiente com tempo após a poda revelou que a taxa de crescimento em módulos registrados após 21 dias do início do experimento na mata e após 77 e 112 dias na pastagem foi significativamente menor que a taxa de crescimento dos módulos registrados após 21 dias na pastagem. Alguns módulos, registrados após 21 dias na pastagem, cresceram significativamente tanto quanto módulos registrados após 42 dias na mata e na pastagem e após 42, 77 e 112 dias na mata (Tabela 3).

Esses resultados demonstram que o padrão mais evidente de variação em crescimento dos módulos de *M. peregrina* foi causado pela poda e, portanto, corroboram os estudos sobre o efeito de danos mecânicos no crescimento de *M. peregrina* (Nunes et al., 1997 in Nunes, 1999). Como

padrões menos evidentes, os picos de crescimento variaram entre fazendas e foram maiores em áreas de remanescentes. Em outras palavras, os módulos das áreas de mata responderam melhor e mais rapidamente à poda mecânica do que aqueles presentes nas áreas de pastagem.

Acreditamos que características de manejo das pastagens e de composição do solo, estejam afetando a absorção de nutrientes e o armazenamento de metabólitos envolvidos na produção de tecidos vegetais e, conseqüentemente, limitando o crescimento de *M. peregrina* na Fazenda Cabeceira do Sapé. Assim, sugerimos que estudos posteriores investiguem as causas das diferenças em taxas de crescimento entre regiões de Mato Grosso do Sul.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Embrapa Gado de Corte pelo apoio na realização deste trabalho, ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelos recursos financeiros e pela concessão de bolsa de estudo.

## Referências bibliográficas

### **Atlas Geográfico Digital de Mato Grosso do Sul, 2002.**

<http://www2.uniderp.br/Atlas/cgrande.htm>. Acessada em agosto de 2006.

Bais, H.P.; Vivanco, J. M.; Stermitz, F. R.; Thelen, G. C.; Callaway, R. M. 2003. Biogeographical variation in community response to root allelochemistry: novel weapons and exotic invasion. **Ecology Letters**, 7: 285 p.

Barcelos, A. de O. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: **Simpósio Sobre os Cerrados, 8.; International Symposium on Tropical Savanas**, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados. Anais Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 130-136.

Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica** 15: 289-304.

Callaway, R.M.; Aschehoug, E.T. 2000. Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. **Science**, 290: 521–523.

Hobbs, R. J., Humphries, S. E. 1995. An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. **Conservation Biology**, 4:761-770.

Lorenzi, H. ; **Plantas Daninhas do Brasil**, 3ª ed., Plantarum: Nova Odessa, 2000.

Mack, R. N., Simberloff, D.; Lonsdale, W. M.; Evans, H.; Clout, M. and F. A. Bazzaz'' F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications** 10: 689-710.

Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **SEPLAN/FIPLAN**, 1989. 242p.

Muller-Schader, H., Schaffner, U, Steinger, T. 2004. Evolution in invasive plants: implications for biological control. **Trends Ecology and Evolution**, 19 (8):417-422.



Nunes, S. G.; Macedo, M. C. M.; Kichel, A. N.; Pott, A.; Dutra, I. S.; Poleze, A. dos S.; Almeida, R. T. S. de 1997. **Controle da invasora *Memora peregrina* (Miers) Sandw "ciganinha", na renovação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, na região dos cerrados.** In: Nunes, S. G.; Macedo, M. C. M.; Kichel, A. N.; Pott, A.; Dutra, I. S.; Poleze, A. dos S.; Almeida, R. T. S. de 1999. Relatório sobre recuperação e renovação de pastagens degradadas com diferentes métodos de controle de invasoras e adubação. [S.l.]: , Embrapa Gado de Corte. p. 20-26.

Nunes, S. G. 1999b. **Ciganinha (*Memora peregrina* (Miers) Sandw.): nova planta invasora de pastagem.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte,. 3 p. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 35).

Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. (orgs.) 2006. **Diversidade biológica do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado.** Editora UFMS. Campo Grande, MS.

Radford, I.J. e Cousens R.D. 2000. Invasiveness and comparative life-history traits of exotic and indigenous *Senecio* species in Australia. **Oecologia**, 125(4): 531-542.

Rejmánek, M. 1999. **Invasive plant species and invulnerable ecosystems.** In: Sandlund, O.T., Schei, P.J. & Vilken, A. (eds.) Invasive species and biodiversity management, Kluwer, Dordrecht, NL, 79-102.

Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN/M).1989. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, FIPLAN/MS.

Shine,C., Williams N., Gündling L. 2000. **Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras.** Centro de derecho ambiental de la UICN. Política y Derecho ambiental- N° 40.

Souza Dias, B. F.; Miranda, A C.; Miranda,H. S.; Oliveira Dias, I. F. 1993. Soil and Air Temperatures During Prescribed Cerrado Fires in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 9(3): 313-320.

Suding, K. N., LeJeune, K. D., Seastedt, T. R. 2004. "Competitive impacts and responses of an invasive weed: dependencies on nitrogen and phosphorus availability". **Oecologia** 141: 526-535.

Zar, J.H. 1998. **Biostatistical analysis**. 4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall

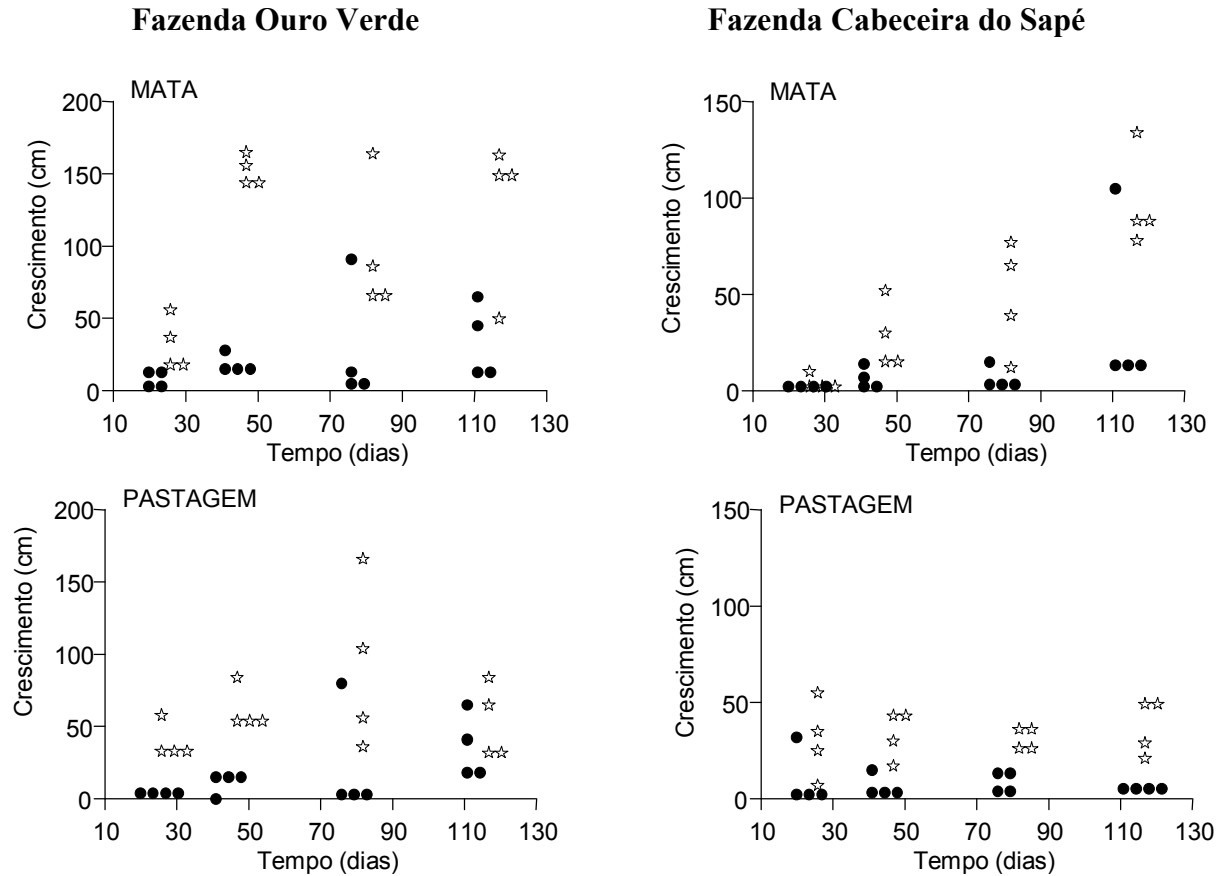


Figura 1: Taxa de crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) em áreas de remanescentes de Cerrado (mata) e de pastagem, em duas fazendas na região central de Mato Grosso do Sul. Estrelas correspondem a plantas que sofreram dano mecânico experimental (poda) e círculos a plantas que não sofreram tal dano. Note que as escalas do eixo crescimento são diferentes entre as fazendas e correspondem ao crescimento total registrado após 21, 42, 77 e 112 dias da marcação das plantas ( $n = 32$  em cada ambiente e fazenda). Alguns pontos foram deslocados ao longo do eixo tempo para evitar a sobreposição excessiva deles.

Tabela 1: Resultados das análises de variância da taxa de crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) nas fazendas Ouro Verde e Cabeceira do Sapé, região central de Mato Grosso do Sul. Sendo para fazenda Ouro Verde (n = 64 e  $r^2 = 0,836$ ) e Cabeceira do Sapé (n = 64 e  $r^2 = 0,572$ ). Para estas duas análises considerou-se as variações entre ambientes (remanescentes do Cerrado ou pastagem), classes de tempo após a poda (21, 42, 77 ou 112 dias), tratamentos (podado ou não podado) e as possíveis interações (representadas por asteriscos) entre estes três fatores.

#### **FAZENDA OURO VERDE**

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	P
Ambiente	2.012	1	2.012	9.878	0.003
Tempo	6.778	3	2.259	11.092	0.000
Tratamento	25.729	1	25.729	126.314	0.000
Ambiente*Tempo	3.950	3	1.317	6.465	0.001
Ambiente*Tratamento	1.273	1	1.273	6.248	0.016
Tempo*Tratamento	6.682	3	2.227	10.935	0.000
Ambiente*Tempo*Tratamento	3.280	3	1.093	5.367	0.003
Erro	9.777	48	0.204		

#### **FAZENDA CABECEIRA DO SAPÉ**

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	P
Ambiente	0.168	1	0.168	1.196	0.280
Tempo	0.290	3	0.097	0.687	0.565
Tratamento	3.928	1	3.928	27.889	0.000
Ambiente*Tempo	3.420	3	1.140	8.095	0.000
Ambiente*Tratamento	0.097	1	0.097	0.690	0.410
Tempo*Tratamento	0.120	3	0.040	0.284	0.837
Ambiente*Tempo*Tratamento	0.994	3	0.331	2.353	0.084
Erro	6.760	48	0.141		

Tabela 2: Taxa média de crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) na fazenda Ouro Verde, região central de Mato Grosso do Sul. Taxa média ( $\pm$  desvio padrão) de crescimento (cm/dia) na fazenda Ouro Verde. Nesta fazenda marcou-se 64 módulos da planta, sendo 32 em áreas de remanescentes do Cerrado e 32 em pastagem. Metade dos módulos em cada área foi podada e, a cada intervalo de tempo, quatro das plantas podadas e quatro não podadas tiveram o comprimento registrado. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente (ANOVA e teste de comparações múltiplas de Tukey,  $\alpha = 0,05$ ).

Tempo (dias)	Ambiente			
	Mata		Pastagem	
	Sem poda	Com poda	Sem poda	Com poda
21	0,21 ( $\pm$ 0,20) <b>A</b>	1,55 ( $\pm$ 0,86) <b>CD</b>	0,15 ( $\pm$ 0,11) <b>A</b>	1,88 ( $\pm$ 0,60) <b>D</b>
42	0,43 ( $\pm$ 0,18) <b>ABC</b>	3,61 ( $\pm$ 0,26) <b>E</b>	0,26 ( $\pm$ 0,19) <b>A</b>	1,45 ( $\pm$ 0,37) <b>BCD</b>
77	0,37 ( $\pm$ 0,54) <b>AB</b>	1,23 ( $\pm$ 0,61) <b>ABCD</b>	0,31 ( $\pm$ 0,49) <b>AB</b>	1,18 ( $\pm$ 0,75) <b>ABCD</b>
112	0,31 ( $\pm$ 0,23) <b>AB</b>	1,14 ( $\pm$ 0,46) <b>ABCD</b>	0,31 ( $\pm$ 0,20) <b>AB</b>	0,48 ( $\pm$ 0,23) <b>ABC</b>

Tabela 3: Taxa média ( $\pm$  desvio padrão) de crescimento (cm/dia) de módulos de *Memora peregrina* na fazenda Cabeceira do Sapé, região central de Mato Grosso do Sul. Nesta fazenda marcou-se 64 módulos da planta, sendo 32 em áreas de remanescentes do Cerrado e 32 em pastagem. Metade dos módulos em cada área foi podada e a cada intervalo de tempo quatro das plantas podadas e quatro não podadas tiveram o comprimento registrado. Uma análise de variância revelou que a taxa de crescimento variou significativamente somente quando os tratamentos (com ou sem poda) foram considerados independentemente dos fatores ambiente e tempo (valores em negrito), ou quando a interação entre estes fatores foi considerada independentemente do tratamento (com ou sem poda). Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente (teste de comparações múltiplas de Tukey,  $\alpha = 0,05$ ).

Ambiente	Tratamento		Total	
	Tempo (dias)	Sem poda		Com poda
Mata				
	21	0,02 ( $\pm$ 0,05)	0,12 ( $\pm$ 0,24)	0,07 ( $\pm$ 0,17) <b>A</b>
	42	0,15 ( $\pm$ 0,14)	0,65 ( $\pm$ 0,43)	0,40 ( $\pm$ 0,40) <b>AB</b>
	77	0,09 ( $\pm$ 0,08)	0,63 ( $\pm$ 0,38)	0,36 ( $\pm$ 0,38) <b>AB</b>
	112	0,32 ( $\pm$ 0,41)	0,86 ( $\pm$ 0,23)	0,59 ( $\pm$ 0,42) <b>AB</b>
Pastagem				
	21	0,39 ( $\pm$ 0,75)	1,45 ( $\pm$ 0,95)	0,92 ( $\pm$ 0,98) <b>B</b>
	42	0,13 ( $\pm$ 0,16)	0,80 ( $\pm$ 0,31)	0,46 ( $\pm$ 0,42) <b>AB</b>
	77	0,13 ( $\pm$ 0,05)	0,40 ( $\pm$ 0,08)	0,26 ( $\pm$ 0,16) <b>A</b>
	112	0,05 ( $\pm$ 0,02)	0,33 ( $\pm$ 0,13)	0,19 ( $\pm$ 0,18) <b>A</b>
	<b>Total</b>	<b>0,16 (<math>\pm</math> 0,30)</b>	<b>0,66 (<math>\pm</math> 0,54)</b>	

## **ARTIGO II**

Revista  
Brasileira  
de Botânica

- [Objetivo](#)
- [Normas editoriais](#)
- [Instruções aos autores](#)

ISSN 0100-8404  
*versão impressa*

## Objetivo

A **Revista Brasileira de Botânica** é a publicação oficial da Sociedade Botânica de São Paulo - [SBSP](#), cujo objetivo é publicar artigos originais de pesquisa científica em Botânica, em português, espanhol ou inglês.

## Normas editoriais

Os manuscritos completos (incluindo figuras e tabelas), **em quatro cópias**, devem ser enviados ao [Editor Responsável](#) da **Revista Brasileira de Botânica** no [endereço abaixo](#).

A aceitação dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial. Os artigos devem conter as informações estritamente necessárias para a sua compreensão. Artigos que excedam 15 páginas impressas (cerca de 30 páginas digitadas, incluindo figuras e tabelas), poderão ser publicados, a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir(em) o custo adicional de sua publicação**. Igualmente, **fotografias coloridas** poderão ser publicadas a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir(em) os custos de publicação** das mesmas. As notas científicas deverão apresentar contribuição científica ou metodológica original e não poderão exceder 10 páginas digitadas, incluindo até 3 ilustrações (figuras ou tabelas). Notas científicas seguirão as mesmas normas de publicação dos artigos completos. Serão fornecidas gratuitamente 20 separatas dos trabalhos nos quais pelo menos um dos autores seja sócio quite da SBSP. Para os demais casos, as separatas poderão ser solicitadas por ocasião da aceitação do trabalho e fornecidas mediante pagamento.

## Instruções aos autores

Preparar todo o manuscrito com numeração sequencial das páginas utilizando: Word for Windows versão 6.0 ou superior; papel A4, todas as margens com 2 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento duplo. Deixar apenas um espaço entre as palavras e não hifenizá-las. Usar tabulação (tecla Tab) apenas no início de parágrafos. Não usar negrito ou sublinhado. Usar itálico apenas para nomes científicos ou palavras e expressões em latim.

### Formato do manuscrito

**Primeira página** - Título: conciso e informativo (em negrito e apenas com as iniciais maiúsculas); nome completo dos autores (em maiúsculas); filiação e endereço completo como nota de rodapé, indicando autor para correspondência e respectivo e-mail; título resumido. Auxílios, bolsas recebidas e números de processos, quando for o caso, devem ser



referidos no item Agradecimentos.

**Segunda página** - ABSTRACT (incluir título do trabalho em inglês), RESUMO (incluir título do trabalho em português), Key words (até 5, em inglês). O Abstract e o Resumo devem conter no máximo 250 palavras.

**Texto** - Iniciar em nova página colocando seqüencialmente: Introdução, Material e métodos, Resultados/ Discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas.

Citar cada figura e tabela no texto em ordem numérica crescente. Colocar as citações bibliográficas de acordo com os exemplos: Smith (1960) / (Smith 1960); Smith (1960, 1973); Smith (1960a, b); Smith & Gomez (1979) / (Smith & Gomez 1979); Smith *et al.* (1990) / (Smith *et al.* 1990); (Smith 1989, Liu & Barros 1993, Araujo *et al.* 1996, Sanches 1997).

Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações de material botânico, incluindo ordenadamente: local e data de coleta, nome e número do coletor e sigla do herbário, conforme os modelos a seguir: BRASIL: Mato Grosso: Xavantina, s.d., H.S. Irwin s.n. (HB 3689). São Paulo: Amparo, 23/12/1942, J.R. Kuhlmann & E.R. Menezes 290 (SP); Matão, ao longo da BR 156, 8/6/1961, G. Eiten *et al.* 2215 (SP, US).

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (S.E. Sanchez, dados não publicados)

Citar números e unidades da seguinte forma:

- Escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades ou indiquem numeração de figuras ou tabelas.

- Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos artigos escritos em inglês (10.5 m).

- Separar as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas); utilizar abreviações sempre que possível.

- Utilizar, para unidades compostas, exponenciação e não barras (Ex.: mg.dia<sup>-1</sup> ao invés de mg/dia, µmol.min<sup>-1</sup> ao invés de µmol/min).

**Não inserir espaços** para mudar de linha, caso a unidade não caiba na mesma linha.

**Não inserir figuras no arquivo do texto.**

**Referências bibliográficas** - Indicar ao lado da referência, a lápis, a página onde a mesma foi citada.

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey.

YEN, A.C. & OLMSTEAD, R.G. 2000. Phylogenetic analysis of *Carex* (Cyperaceae): generic and subgeneric relationships based on chloroplast DNA. *In* Monocots: Systematics and Evolution (K.L. Wilson & D.A. Morrison, eds.). CSIRO Publishing, Collingwood, p.602-609.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius &

A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

DÖBEREINER, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). ACIESP, São Paulo, v.3, p.1-6.

FARRAR, J.F., POLLOCK, C.J. & GALLAGHER, J.A. 2000. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. *Plant Science* 154:1-11.

Citar dissertações ou teses **somente em caráter excepcional**, quando as informações nelas contidas forem imprescindíveis ao entendimento do trabalho e quando não estiverem publicadas na forma de artigos científicos. Nesse caso, utilizar o seguinte formato:

SANO, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano - Eriocaulaceae. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Não citar resumos de congressos.

### **Tabelas**

Usar os recursos de criação e formatação de tabela do Word for Windows. Evitar abreviações (exceto para unidades).

Colocar cada tabela em página separada e o título na parte superior conforme exemplo:

Tabela 1. Produção de flavonóides totais e fenóis totais (% de peso seco) em folhas de *Pyrostegia venusta*.

Não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela.

Em tabelas que ocupem mais de uma página, acrescentar na(s) página(s) seguinte(s) "(cont.)" no início da página, à esquerda.

### **Figuras**

Submeter **um conjunto de figuras originais** em preto e branco e **três cópias** com alta resolução.

Enviar ilustrações (pranchas com fotos ou desenhos, gráficos mapas, esquemas) no **tamanho máximo de 15 x 21 cm**, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Figuras digitalizadas podem ser enviadas, desde que possuam nitidez e que sejam impressas em papel fotográfico ou "glossy paper".

Gráficos ou outras figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,2 cm) serão reduzidos; atentar, portanto, para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. Tipo e tamanho da fonte, tanto na legenda quanto no gráfico, deverão ser os mesmos utilizados no texto. Gráficos e figuras confeccionados em planilhas eletrônicas **devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original**.

Colocar cada figura em página separada e o conjunto de legendas das figuras, seqüencialmente, em outra(s) página(s).

Utilizar escala de barras para indicar tamanho. A escala, sempre que possível, deve vir à

esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da(s) figura(s).

Detalhes para a elaboração do manuscrito são encontrados nas últimas páginas de cada fascículo. Sempre que houver dúvida consulte o fascículo mais recente da Revista.

O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pelo Corpo Editorial, tanto quanto ao mérito científico como quanto ao formato gráfico. A versão final do trabalho, aceita para publicação, deverá ser enviada em uma via impressa e em disquete, devidamente identificados.

**Efeito do Dano Mecânico na Translocação de Compostos Nitrogenados em Rizomas e Folhas de *Memora peregrina* (Miers) Sandwith - Bignoniaceae – Uma Espécie Nativa Invasora de Pastagens**

MARCHETTI, C. R.<sup>1</sup>.; MENDONÇA, E. H. M.<sup>2</sup>.; LAURA, V. A.<sup>3</sup>.; RAIZER, J.<sup>4</sup>.; OLIVEIRA, A. M. R.<sup>5</sup>.; MARQUES, M. R. <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Bolsista de mestrado CNPq/FUNDECT, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>2</sup> Bolsista DCR CNPQq/FUNDECT, Laboratório de Bioquímica Vegetal, Departamento de Morfofisiologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>3</sup> Pesquisador, EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande, MS

<sup>4</sup> Professor Visitante, Departamento de Biologia, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

<sup>5</sup> Bolsista de Iniciação Científica/CNPq/FUNDECT

<sup>6</sup> Professora Adjunta, Laboratório de Bioquímica Vegetal, Departamento de Morfofisiologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Caixa Postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS (mrmrx@nin.ufms.br)

**ABSTRACT:** (Effect of the Mechanical Damage in Translocation of Nitrogenated Compounds in Rhizome and Leaves of *Memora peregrina* (Miers) – A Native Species from Cerrado Weed of Pastures): The species *Memora peregrina* is native of Cerrado that in many depredated areas of Middle-West region has behaved as an invader. Although *M. peregrina* does not make symbiosis with nitrogen fixation microorganisms, it presents a considerable capability of store ureides. In this work it was performed the quantification of nitrogenated compounds in mechanically pruned nodules of *M. peregrina* in comparison with non pruned nodules in pasture areas and remaining of Cerrado at two farms in central region of Mato Grosso do Sul over a period of 112 days. Samples of leaves and subterranean stems of *M. peregrina* were pulverized in order to obtain the extracts. It was quantified free  $\text{NH}_4^+$ , soluble proteins, free total amino acids, ureides and total nitrogen. Total nitrogen quantification was 30%, in average, greater in rhizomes and leaves of pruned nodules which may indicate an increasing of general metabolism of nitrogenated compounds. The rhizomes present about twenty times more  $\text{NH}_4^+$  and amino acids than the leaves. The analysis of the leaves registered about four times more protein and ureides than rhizomes, showing an intense translocation of nitrogenated forms in the sampled nodules. The results suggest that the species is resistant to toxic effect of  $\text{NH}_4^+$ . The amount of amino acids present in rhizomes remained constant, indicating a continuous recycle process by the plant. The ureides are in minor concentration in pruned nodules, suggesting amplification of the employment of these compounds for production of tissues after pruning.

Key words: *Memora peregrina*, cerrado, weed, nitrogen metabolism, ureides

**RESUMO:** (Efeito do Dano Mecânico na Translocação de Compostos Nitrogenados em Rizomas e Folhas de *Memora peregrina* (Miers) Sandwith - Bignoniaceae – Espécie Nativa do Cerrado, Invasora de Pastagens): A espécie *Memora peregrina* é nativa do Cerrado e em muitas áreas desmatadas na Região Centro-Oeste tem se comportado como invasora. Embora *M. peregrina* não faça simbiose com microrganismos fixadores de nitrogênio, ela apresenta uma grande capacidade de armazenar ureídeos. No trabalho foi realizada a quantificação de compostos nitrogenados em módulos de *M. peregrina* podados mecanicamente comparados com módulos não podados, em áreas de pastagem e remanescente de Cerrado em duas fazendas da região central do Mato Grosso do Sul, em um período de 112 dias. Amostras de folhas e caules subterrâneos de *M. peregrina* foram convertidas a pó para obtenção dos extratos. Foram quantificados o  $\text{NH}_4^+$  livre, proteínas solúveis, aminoácidos livres totais, ureídeos e nitrogênio total. O nitrogênio total foi em média 30% maior nos rizomas e folhas de módulos podados, indicando um aumento do metabolismo geral de compostos nitrogenados. Os rizomas apresentaram cerca de 20 vezes mais  $\text{NH}_4^+$  e aminoácidos que as folhas e estas cerca de quatro vezes mais proteína e ureídeos que os rizomas, mostrando uma intensa translocação de formas nitrogenadas nos módulos amostrados. Os resultados sugerem que a espécie é resistente ao efeito tóxico do  $\text{NH}_4^+$ . O teor de aminoácidos dos rizomas permaneceu constante, indicando um processo de reciclagem contínua pela planta. Os ureídeos estão em menor concentração nos módulos podados, sugerindo uma intensificação na utilização destes compostos para produção de tecidos após a poda.

Palavras-chave: *Memora peregrina*, cerrado, invasora, ureídeos

## Introdução

Espécies vegetais nativas, em seu ambiente natural, apresentam um perfil de crescimento e distribuição ditados principalmente pela competição com outras espécies, por fatores limitantes tais como água, nutrientes e irradiação solar, capacidade de adaptação a alterações ambientais, bem como pelo nível de herbivoria a que são submetidas (Futuyma, 1998). Por outro lado, ambientes alterados pela ação do homem, e principalmente aqueles em que o manejo é feito inadequadamente, podem sofrer um processo de degradação que muitas vezes resulta na invasão por espécies vegetais silvestres. Uma vez que tais espécies não encontrem os fatores controladores de crescimento e de população, presentes nos ecossistemas em equilíbrio, elas tendem a se tornar invasoras de áreas degradadas, o que resulta em prejuízos econômicos e ambientais graves (Radford & Cousens, 2000).

Análises dos fenômenos de invasão biológica em diferentes ecossistemas levaram alguns pesquisadores a reconhecer que estes processos são uma consequência importante no conjunto de alterações das condições ambientais globais. Mudanças na composição da atmosfera, aumento da deposição de nitrogênio, aumento da concentração de CO<sub>2</sub>, entre outros fatores, pode afetar a distribuição das espécies e a dinâmica dos recursos nos ecossistemas terrestres e aquáticos. No entanto, a predição dos efeitos destas e outras alterações nos processos de invasividade biológica é uma questão altamente complexa, tendo que se considerar vários modelos de perturbações sobre um mosaico de respostas independentes (Mack *et al*, 2000).

Muitos estudiosos concordam que não existem padrões que relacionem efetivamente o estabelecimento de espécies invasoras (Kolar & Lodge, 2001). No entanto, algumas características têm sido encontradas e incluem: alta capacidade de reprodução vegetativa, tendência a possuírem sementes pequenas e numerosas, adaptações morfológicas e fisiológicas a ambientes especializados, sistemas caulinares subterrâneos, grande resistência à herbivoria, alta longevidade no solo, crescimento rápido, atividade alelopática, entre outras (Hobs & Humphries, 1995; Williamson, 1996; Rejmanek, 1999; Radford & Cousens, 2000).

A espécie *Memora peregrina* (Miers) Sandwith (Bignoniaceae), popularmente conhecida como ciganinha, é nativa dos Cerrados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais (Lorenzi, 2000). No seu ambiente natural a ocorrência desta planta é esparsa, restrita a clareiras e em áreas desmatadas para formação de pastagens, cujo manejo não é feito corretamente, esta espécie aparece competindo com forrageiras (Nunes *et al.*, 1997). Dessa maneira, a ciganinha se alastra, chegando a dificultar a pastagem de bovinos, pois floresce, frutifica e produz sementes o ano todo. *M. peregrina*, tem uma grande capacidade de acionar mecanismos de propagação vegetativa, ativando gemas latentes existentes tanto nos caules aéreos como nos subterrâneos, em resposta a estímulos provocados por cortes e outras lesões (Nunes, 1999). Isso, explica o vigoroso rebrote causado por tratos mecânicos e a ineficácia do controle por métodos tradicionais de corte provocados por foice, enxada, roçadeira e outros. Essa espécie possui um sistema caulinar subterrâneo bem desenvolvido, que armazena grandes quantidades de água e nutrientes, garantindo a sobrevivência da planta em condições adversas.

Estudos realizados nos laboratórios de Bioquímica Vegetal e Farmacognosia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul mostraram que extratos etanólicos e hexânicos de folhas de *M. peregrina* apresentam atividade alelopática, sugerindo fortemente a presença de substâncias inibidoras da germinação (Grassi *et al.*, 2005). Estudos da composição bioquímica da planta indicaram a presença de altas concentrações de proteína nas folhas (Maldonado, 2001-comunicação pessoal). Foi observado também que o caule subterrâneo armazena grandes quantidades de alantoína - cerca de 17% do peso seco (Grassi *et al.*, 2005). As plantas não fixadoras de nitrogênio, capazes de produzir e armazenar ureídeos em grandes quantidades, apresentam vantagens evolutivas importantes, uma vez que estes compostos são estáveis e podem ser rapidamente translocados em um momento de necessidade metabólica (Thomas & Scharader, 1981). Esta característica observada em *Memora peregrina* pode ser uma das estratégias utilizadas pela espécie para se estabelecer como invasora.



No trabalho foram quantificados o nitrogênio total, proteínas solúveis, aminoácidos livres, amônia e ureídeos de indivíduos (denominados de módulos aéreos) de *Memora peregrina* podados e não podados mecanicamente, em áreas de pastagem e remanescentes da vegetação original. Através destes resultados pode-se comparar a translocação de compostos nitrogenados na espécie, quando submetida a estresse mecânico, em áreas degradadas e em áreas onde co-habita com outras espécies nativas.

## **Material e Métodos**

### Áreas de estudo e metodologia de coleta

As áreas experimentais compreenderam remanescentes de Cerrado com pastagens nas suas adjacências, na região central de Mato Grosso do Sul – Brasil. As coletas de *Memora peregrina* foram realizadas em formações do bioma do Cerrado com fisionomias diferentes, sendo a fazenda Ouro Verde (município de Rochedo), com formação florestal na forma de capão de mata semidecídua com resquícios de campo sujo e na fazenda Cabeceira do Sapé (município de Terenos), com formação florestal na forma de capão de mata seca com resquícios de cerradão; e em áreas de pastagens dessas mesmas fazendas.

Foram marcados aleatoriamente e identificados, 64 módulos em cada uma das fazendas (32 na área de mata e 32 na área de pastagem). Destes, 16 módulos de cada área (pasto e mata) foram podados e os outros 16 não podados. As coletas da parte aérea foram realizadas aos 21, 42, 77 e 112 dias após a marcação e poda. De 4 módulos podados e 4 não podados, foram coletadas amostras de rizomas tanto no pasto quanto em área de mata. Na primeira e última visita, também foram coletadas as folhas de módulos podados e não podados. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e identificadas. Posteriormente o material vegetal foi lavado em água corrente e armazenado a -18°C, triturado e convertido a pó, seco em estufa a 65°C por 72 horas, e armazenado à temperatura ambiente para o preparo dos extratos.

## Preparo dos extratos e quantificação dos compostos nitrogenados

Amostras de material vegetal seco, foram homogeneizadas em solução MCW (metanol:clorofórmio:água, 12:5:3 v/v/v), conforme Bieleski & Turner (1966). A determinação dos ureídeos (alantoína e ácido alantóico) – foi realizada segundo o método de Vogels e Van Der Drift (1970). Os aminoácidos livres totais (ALT) foram determinados pelo método de Yemm & Cocking (1955). O amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) contido nos extratos dos tecidos vegetais foi determinado de acordo com Mitchell (1972) modificado por Felker (1977). De cada amostra, dois gramas foram homogeneizadas em 10 mL de tampão fosfato (0,1M pH 7,0), centrifugadas (2000g/10°C) e filtradas em malha de nylon para a determinação do teor de proteínas solúveis segundo Bradford (1976). O teor de nitrogênio total foi determinado segundo o método de Kjeldahl, descrito por Nelson & Sommers (1973). As dosagens de todas as amostras foram feitas em triplicatas e considerou-se o valor médio entre elas.

## Análise estatística

Uma análise de componentes principais (PCA) para cada fazenda foi usada para obter gradientes de variação entre amostras de rizomas dos módulos de *M. peregrina*, baseados na concentração de amônio, proteínas, aminoácidos livres, ureídeos e nitrogênio total. Para dar a mesma importância aos diferentes compostos, as concentrações foram padronizadas por divisão pela raiz quadrada da soma dos quadrados de cada um deles. Análises de variância multivariada (Manova) foram feitas para verificar a variação obtida pelos dois primeiros eixos da PCA (variáveis independentes) entre os três fatores (poda, tipo de ambiente e tempo) e suas interações, considerando-se a estatística Pillai-Trace (Legendre & Legendre 1998).

## Resultados e Discussão

Nas duas fazendas, os módulos podados de *Memora peregrina* cresceram mais do que os não podados, independentemente do ambiente ou período de tempo amostrado (Figuras 1, 2, 3 e 4).

As diferenças de crescimento nas áreas de remanescentes da vegetação original foram maiores do que nas pastagens, onde a resposta ao dano tendeu a ser mais rápida. De modo geral, a diferença na taxa de crescimento entre os tratamentos se deu na segunda fase (42 dias). A resposta de *M. peregrina* aos danos mecânicos foi independente do ambiente onde a espécie se encontra, mas variou entre as fazendas amostradas, indicando um forte efeito local (possivelmente característica do solo) sobre o crescimento de plantas podadas (Figuras 1, 2, 3 e 4).

A concentração dos compostos nitrogenados nas folhas, após 112 dias do início do experimento, diferiu marcadamente entre módulos podados e não podados, nos dois ambientes (Figuras 2 e 4). As concentrações de amônio, aminoácidos livres e ureídeos foram menores e geralmente as concentrações de proteínas e nitrogênio total foram maiores em módulos podados do que em não podados (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Na fazenda Cabeceira do Sapé, a concentração de ureídeos do rizoma, de módulos podados na pastagem, foi a única que apresentou uma variação forte. Nestes módulos em comparação aos não podados, houve uma forte redução na concentração de ureídeos aos 77 dias, seguido de um aumento aos 112 dias (Figura 3).

Os rizomas de modo geral apresentaram um elevado teor de nitrogênio na forma amoniacal, sugerindo ser, via xilema, uma fonte de nitrogênio importante para a planta (Tabelas 1 e 3). *M. peregrina* tem provavelmente, um sistema constitutivo de absorção de N bastante ativo, devido aos altos teores de  $\text{NH}_4^+$  encontrados nos rizomas de módulos podados e não podados. Este tipo de sistema é de alta afinidade e tanto o tempo de exposição, quanto a concentração deste íon, não interfere na sua aquisição ou na absorção de de íons nitrato (Ono *et al.* 2000). Há uma disponibilidade constante  $\text{NH}_4^+$  nos rizomas, servindo como fonte para a produção de aminoácidos que suprirão a parte aérea da planta para a produção de novos tecidos. Os íons  $\text{NH}_4^+$  presentes nas folhas também podem ter sido produzidos através do ciclo fotorrespiratório, sendo liberados pelas mitocôndrias e capturados pelos cloroplastos para depois serem incorporados na forma de aminoácidos usando esqueletos carbônicos do ciclo de Krebs, produzidos após a fotossíntese (Taiz

& Zeiger, 2004). A redução dos teores de  $\text{NH}_4^+$  no rizoma está relacionada com o aumento da demanda por aminoácidos para manter o nível de proteínas satisfatório e em equilíbrio, sendo a espécie *M. peregrina* altamente adaptada para contornar os efeitos tóxicos deste íon. Os rizomas, de modo geral, apresentaram cerca de 20 vezes mais  $\text{NH}_4^+$  e aminoácidos que as folhas. Nos resultados obtidos, observou-se que em folhas de módulos podados e não podados (Tabelas 2 e 4), os teores de aminoácidos não são tão expressivos quanto os dos rizomas (Tabelas 1 e 3), mas estão em menores concentrações nas folhas dos módulos podados.

Mudanças no meio externo interferem na indução ou repressão dos sistemas de transporte e a regulação pode ser mediada inclusive por compostos nitrogenados (Ono *et al.* 2000). Os aminoácidos metabolizados nos rizomas de *M. peregrina* são provavelmente destinados à produção de tecidos aéreos, sendo uma pequena quantidade desses aminoácidos, enviados via floema para as raízes e depois estes retornam, via xilema, para a parte aérea da planta. Neste processo, aminoácidos são reciclados no sistema radicular para suprir a parte aérea. A concentração de aminoácidos em rizomas de módulos podados registrou o aumento mais evidente de concentração tanto na mata quanto na pastagem, que ocorreu 42 dias após o início do experimento. O teor de aminoácidos é expressivo nos rizomas de *M. peregrina* e durante seu percurso entre floema e xilema, pode ocorrer a introdução de mais aminoácidos no sistema vascular, sendo estes, produtos dos processos de assimilação de N (Tabelas 1 e 3). Durante esse percurso, quando os aminoácidos são transferidos do floema ao xilema (sistema radicular) ou do xilema ao floema (parte aérea), a composição de aminoácidos no sistema vascular muda em função da influência de outros processos metabólicos importantes (Sodek, 2002). Uma outra possibilidade a ser considerada é a de que *M. peregrina*, pode ter absorvido aminoácidos disponíveis no solo. Quando a concentração de N inorgânico na solução do solo fica muito baixa, os aminoácidos podem constituir-se na maior fonte de N absorvido pelas raízes. Este processo é um importante fator para a nutrição nitrogenada de plantas de habitats de regiões quentes (Schmidt & Stewart, 1997) e em pastagens (Falkengren-Grerup *et al.*, 2000).

Não houve um incremento protéico nos rizomas de módulos podados e não podados (Tabelas 1 e 2) e essa característica pode ser uma estratégia da planta para manter os níveis enzimáticos em equilíbrio e com isso sustentar de compostos nitrogenados a parte aérea da planta. O metabolismo das proteínas é extremamente ativo e varia de acordo com a idade do tecido, sendo a síntese mais intensa em tecidos estoque e órgãos em crescimento (Larcher, 2000). Cada espécie tem uma intensidade metabólica ótima e *M. peregrina*, parece ter ajustado o seu metabolismo protéico em valores praticamente constantes, nas condições estudadas (solo, clima, etc) tanto nos rizomas de módulos podados como não podados (Tabelas 1 e 3). Os teores de proteínas totais do rizoma mantiveram-se constantes e em média 50% menores que os teores encontrados nas folhas. Já nas folhas o metabolismo protéico foi mais intenso do que nos rizomas, sendo que folhas de módulos podados maior que os não podados (Tabelas 2 e 4). Pode-se considerar então que, o armazenamento de  $\text{NH}_4^+$  nos rizomas é uma característica que pode definir a intensidade e direção do metabolismo das proteínas na espécie. Deste modo, enquanto a planta cresce, este íon pode ser exportado pelo xilema ou pode ser usado como fonte de grupos amino para produção de aminoácidos e estes na

síntese de proteínas. Segundo Larcher (2000), a maior parte do N translocável ligado à matéria orgânica é produzida durante a mobilização de proteínas estocadas para novos ramos. Padrões característicos de partição de N nas plantas vasculares são reconhecidos em função do processo de redução do  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NH}_4^+$  e da translocação e armazenamento atuando diretamente na intensidade e direção do metabolismo de proteínas.

A síntese protéica requer um aparato enzimático, o qual, precisa estar em constante manutenção (síntese, fosforilação, etc), já que, as enzimas são primordiais para o metabolismo celular. Estas condições podem explicar os teores protéicos encontrados, praticamente constantes, nos rizomas da ciganhinha e a redução dos teores de amônio com aumento de aminoácidos nos módulos podados (Tabelas 1 e 3). As concentrações de proteínas aumentadas, nas folhas, são devido ao intenso metabolismo celular e têm como consequência a expansão celular e divisão para produção de novos tecidos.

Nos rizomas (Tabelas 1 e 2) e nas folhas (Tabelas 2 e 3), os teores de ureídeos dos módulos não podados foram maiores que os podados. A disponibilidade constante  $\text{NH}_4^+$  nos rizomas deve servir também como fonte para a produção de ureídeos, que suprirão a parte aérea da planta para a produção de novos tecidos. Estes compostos nitrogenados complexos, apresentam em suas moléculas uma proporção carbono:nitrogênio de 1:1, o que confere à planta economia de esqueleto carbônico proveniente da fotossíntese e portanto uma economia de energia para o transporte do nitrogênio (Taiz & Zeiger, 2004/ Larcher, 2000). Em módulos podados os teores de ureídeos são menores do que nos não podados, sugerindo que os ureídeos são transportados e armazenados nas folhas, sendo uma fonte de nitrogênio, complexa e estável, para a produção de novos tecidos (Tabelas 2 e 4). De modo geral, as leguminosas fazem associação simbiótica e transportam em seus vasos condutores ureídeos - alantoína e ácido alantóico, deixando em segundo plano os aminoácidos. E neste caso a quantidades de ureídeos transportadas é uma referência do grau de nodulação e da eficiência dos nódulos (Larcher, 2000). A espécie *M. peregrina* é uma Bignoniaceae, e portanto, não faz associação simbiótica, mas sintetiza e armazena ureídeos nos rizomas, que são posteriormente transportados para as partes aéreas da planta. Uma menor porcentagem de nitrogênio total e de ureídeos nos rizomas podados (Tabelas 1 e 3), pode ser atribuída ao estágio de desenvolvimento da planta e provavelmente a um metabolismo acelerado, no qual há um sistema metabólico regulado para a síntese na produção de tecidos (Taiz & Zeiger, 2004). Esses resultados, confirmam a hipótese de que a capacidade de *M. peregrina* em armazenar, translocar e direcionar o seu metabolismo para o dreno, local de maior demanda, é uma das estratégias utilizadas pela espécie para se estabelecer como invasora. Por outro lado, os teores de N-Total foram maiores nas folhas dos módulos podados (Tabelas 2 e 4), sugerindo haver um sincronismo antagônico em relação aos rizomas, isto é, quando o N-total do rizoma diminui o da folha aumenta.

Os teores de N-Total nos rizomas dos módulos podados foram em média 30% menores do que os não podados, nas duas fazendas (Tabelas 1 e 3). Nas Figuras 2 e 3 podemos observar com

detalhes, as concentrações dos compostos nitrogenados nas folhas de módulos podados e não podados, em áreas de matas e de pastagens, nas duas fazendas aos 112 dias. Uma menor porcentagem de nitrogênio total nos rizomas podados pode ser resultado de um aumento na síntese de compostos nitrogenados direcionados para a divisão celular extremamente ativa. As variações nos teores dos compostos nitrogenados nos módulos de *M. peregrina* dentro dos tratamentos podem ser uma evidência de que, tanto os fatores bióticos como abióticos atuam, fazendo com que a planta, através da sua plasticidade fenotípica regule, ative e/ou reprima seus sistemas de absorção, síntese, assimilação e armazenamento.

A análise de componentes principais (PCA) pela concentração dos compostos do rizoma revelou que, independentemente do ambiente, o dano mecânico explica a variação na concentração dos compostos a partir de 42 dias na fazenda Ouro Verde e aos 77 dias na fazenda Cabeceira do Sapé (Figura 5). Os dois primeiros eixos da ordenação para a fazenda Ouro Verde explicaram 68,95% da variância total e para a fazenda Cabeceira do Sapé 75,63%. A maior parte desta variação é explicada pelo primeiro eixo das PCAs (46,32% na Fazenda Ouro Verde e 56,61% na fazenda Cabeceira do Sapé), que está correlacionado principalmente à variação na concentração de amônio, aminoácidos livres e ureídeos (Tabela 5). A concentração de proteínas contribuiu mais para a ordenação explicada pelo segundo eixo das PCAs. Já a concentração de nitrogênio também está relacionada ao segundo eixo da PCA para a fazenda Ouro Verde, mas sua maior contribuição relativa para a PCA das amostras na fazenda Cabeceira do Sapé foi um pouco maior no primeiro eixo (Tabela 5). Nas duas fazendas a contribuição relativa das concentrações dos compostos variou pouco, com exceção da concentração de proteínas na fazenda Cabeceira do Sapé cuja contribuição foi mais forte que as demais (Tabela 5).

Para a fazenda Ouro Verde, a análise de variância multivariada (Manova) revelou que o padrão obtido pelos dois primeiros eixos da PCA pelos compostos é significativamente explicado pelos três fatores (ambiente, tempo e tratamento) e suas interações em primeira ordem (Tabela 6).

Para a fazenda Cabeceira do Sapé as variações foram significativas entre as classes de tempo, entre tratamentos e entre as interações ambiente com tempo (Tabela 6).

## **Conclusões**

Os resultados obtidos mostraram que o dano mecânico provoca alterações na translocação de compostos nitrogenados em rizomas e folhas de *Memora peregrina*. As altas concentrações de amônio tanto nos rizomas, quanto nas folhas indicam que esta espécie é altamente adaptada para contornar o efeito tóxico do amônio. A espécie sintetiza e armazena ureídeos para utilização como fonte de nitrogênio, para produção de tecidos, principalmente após estresse mecânico. O alto teor de nitrogênio observado em folhas de *M. peregrina* se correlaciona, necessariamente com a alta produtividade de compostos nitrogenados (aminoácidos, proteínas e ureídeos). *M. peregrina* apresenta mecanismos bastante efetivos para remobilização de N para regiões submetidas a estresse e tais mecanismos resultam em habilidades de competição, sobrevivência e reprodução. Estes atributos ecofisiológicos podem ser determinantes para o sucesso da espécie como invasora de pastagens.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Embrapa Gado de Corte pelo apoio na realização deste trabalho, ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelos recursos financeiros e pela concessão de bolsa de estudo.



## Referências bibliográficas

- BIELESKI, R.L. & TURNER, N.A. (1966). Separation and estimation of amino acids in crude plant extracts by thin-layer electrophoresis and chromatography. *Anal. Biochem.* 17: 278-293.
- BRADFORD, M.M. (1976). A rapid e sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 72:248-254.
- FALKENGREN-GRERUP, U., MANSSON, K.F., OLSSON, M.O. (2000). Uptake capacity of amino acids by ten grasses and forbs in relation to soil acidity and nitrogen availability. *Environmental and xperimental Botany* 44, 207–219.
- FELKER, P. (1977). Microdetermination of nitrogen in seed protein extracts. *Anal. Chem.* 49: 10.
- FUTUYMA, D.J. (1998). *Evolutionary Biology*, Third edition. Sinauer, Sunderland, MA.
- GRASSI, R.F., RESENDE, U.B., SILVA, W., MACEDO, M.L.R., BUTERA, A P., TULLI, E.O., SAFFRAN, F.P. & DE SIQUEIRA, J.M. (2005) Estudo fitoquímico e avaliação alelopática de *Memora peregrina* – “ciganinha” – Bignoniaceae, uma espécie invasora de pastagens em Mato Grosso do Sul. *Química Nova* 28(2): 179-182.
- HOBBS, R. J. & HUMPHRIES, S. E., (1995). An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. *Conservation Biology* , 9 : 1523-1739.
- KOLAR, C. S. & LODGE, D.M. (2001). Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology & Evolution* 16: 199–204.
- LARCHER, W. (2000). *Ecofisiologia Vegetal*. Ed. RiMa , São Carlos, SP.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. (1998). *Numerical Ecology* 2nd ed. New York: Elsevier. 853p
- LORENZI, H. (2000). *Plantas Daninhas do Brasil*, 3ª ed., Plantarum: Nova Odessa,.
- MACK, R.N. ,SIMBERLOFF, D. ,LONSDALE, W.M. ,EVANS, H. , CLOUT, M. & BAZZAZ, F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- MITCHELL, H. T. (1972). Microdetermination of nitrogen in plant tissue. *Journal of Association Official AgriculLture (Gaithersburg)* 55: 1-3.
- NELSON, D.W.; SOMMERS, L.E. (1973). Determination of the total nitrogen in plant material. *Agron. J.* 65: 109-112.
- NUNES, S.G. (1999) *Ciganinha – Memora peregrina (Miers) Sandw – Nova Planta Invasora de Pastagem. Divulgação Embrapa Gado de Corte n° 35.*
- NUNES, S. G.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; POTT, A.; DUTRA, I. S.;POLEZE, A. S.; ALMEIDA, R. T. S. (1997). Controle da invasora *Memora peregrina (Miers) Sandw* “ciganinha”, na renovação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, na região dos cerrados. In: NUNES, S.G.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; POTT, A.; DUTRA, I. S.;

POLEZE, A. S.; ALMEIDA, R. T. S. Relatório sobre recuperação e renovação de pastagens degradadas com diferentes métodos de controle de invasoras e adubação. [S.l.]: EMBRAPA-CNPGC, p. 20-26.

ONO F, FROMMER WB , VON WIRÉN N. (2000). Coordinated diurnal regulation of low- and high-affinity nitrate transporters in tomato. *Plant Biology* **2**, 17–23

RADFORD, I.J. & COUSENS, R.D. (2000). Invasiveness and comparative life-history traits of exotic and indigenous *Senecio* species in Australia. *Oecologia*, 125(4): 531-542.

REJMÁNEK, M. (1999). Invasive plant species and invulnerable ecosystems. In: Sandlund, O.T., Schei, P.J. & Vilken, A. (eds.) *Invasive species and biodiversity management*, Kluwer, Dordrecht, NL, 79-102.

SCHMIDT, S., G.R. STEWART (1997) Waterlogging and fire impact on nitrogen availability and utilization in a subtropical wet heathland (wallum). *Plant, Cell and Environment* 20: 1231-1241

SODEK, L. (2002). <http://sbbq.iq.usp.br/arquivos/regional/2002/cdresumo/Palestras/011.pdf>

SUDING, K. N., GROSS, K. L. & HOUSEMAN, G. R. (2004). Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. –*Trends Ecol. Evol.* 19: 46–53.

TAIZ, L. E ZEIGER, E. (2004). *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, p.285-307.

THOMAS, R. J. & SCHRADER, L. E. (1981). The Assimilation of Ureides in Shoot Tissues of Soybeans. Changes in allantoinase activity and ureide contents of leaves and fruits. *Plant Physiology*, 67:973-976.

VOGELS, G.D. & VAN DER DRIFT, C. (1970). Differential analysis of glyoxylate derivatives. *Anal. Biochem.* 33: 143-157.

WILLIAMSON, M., (1996). *Biological Invasions*. New York: Chapman e Hall. 244pp.

YEMM, E.M. & COOCKING, E.C. (1955). Estimation of amino acids by ninhidrin. *Analyst.* 80: 209-213.

ZAR, J.H. (1998). *Biostatistical analysis*. 4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall.

Tabela 1: Concentração média ( $\pm$  desvio padrão) de cinco compostos nitrogenados em amostras de rizomas de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), em áreas de mata e pastagem na fazenda Ouro Verde, na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. As amostras foram registradas em quatro períodos de tempo em módulos podados e não podados. A unidade para as concentrações do amônio, aminoácidos, proteínas e ureídeos é  $\mu\text{mol}(\text{gMS})^{-1}$  e para o nitrogênio total (N-Total) é  $\text{mg}(\text{gMS})^{-1}$ .

MS= massa seca

ND= não detectado (não havia tecido suficiente para preparar os extratos)

Período	Mata		Pastagem	
	Sem poda	Com poda	Sem poda	Com poda
<b>21 dias</b>				
Amônio	2425,73( $\pm$ 129,20)	2132,83( $\pm$ 570,15)	2361,80( $\pm$ 267,80)	2251,06( $\pm$ 303,38)
Aminoác.	281,73( $\pm$ 15,00)	247,77( $\pm$ 6621)	261,47( $\pm$ 35,22)	287,80( $\pm$ 31,09)
Proteínas	168,47( $\pm$ 0,04)	168,50( $\pm$ 0,04)	168,47( $\pm$ 0,03)	168,46( $\pm$ 0,03)
Ureídeos	43,33( $\pm$ 1,02)	37,09( $\pm$ 9,08)	39,03( $\pm$ 5,21)	38,08( $\pm$ 0,95)
N- total	24,95( $\pm$ 5,30)	20,38( $\pm$ 2,90)	16,53( $\pm$ 1,30)	12,47( $\pm$ 1,70)
<b>42 dias</b>				
Amônio	2698,30( $\pm$ 105,50)	2559,80( $\pm$ 221,30)	2806,60( $\pm$ 40436)	2694,48( $\pm$ 116,15)
Aminoác.	297,34( $\pm$ 32,50)	313,46( $\pm$ 12,25)	284,00( $\pm$ 68,13)	326,04( $\pm$ 47,00)
Proteínas	168,47( $\pm$ 0,04)	168,55( $\pm$ 0,06)	168,48( $\pm$ 0,01)	168,51( $\pm$ 0,02)
Ureídeos	42,17( $\pm$ 0,43)	41,20( $\pm$ 0,66)	39,77( $\pm$ 0,96)	45,22( $\pm$ 3,50)
N- total	20,66( $\pm$ 2,50)	13,75( $\pm$ 1,70)	17,24( $\pm$ 2,80)	12,11( $\pm$ 1,90)
<b>77 dias</b>				
Amônio	2364,80( $\pm$ 222,50)	2283,56( $\pm$ 221,30)	2066,94( $\pm$ 115,57)	1886,42( $\pm$ 54,16)
Aminoác.	274,68( $\pm$ 25,85)	265,28( $\pm$ 25,70)	219,09( $\pm$ 6,30)	240,16( $\pm$ 13,50)
Proteínas	168,51( $\pm$ 0,05)	168,57( $\pm$ 0,013)	168,47( $\pm$ 0,01)	168,52( $\pm$ 0,02)
Ureídeos	43,60( $\pm$ 0,77)	35,31( $\pm$ 1,37)	38,45( $\pm$ 1,07)	35,70( $\pm$ 2,00)
N- total	23,58( $\pm$ 2,10)	15,67( $\pm$ 1,65)	17,38( $\pm$ 1,60)	10,90( $\pm$ 1,80)
<b>112 dias</b>				
Amônio	2432,50( $\pm$ 331,33)	2382,85( $\pm$ 228,33)	2124,71( $\pm$ 193,50)	2089,51( $\pm$ 209,70)
Aminoác.	276,88( $\pm$ 26,50)	282,61( $\pm$ 38,50)	242,81( $\pm$ 24,36)	246,85( $\pm$ 22,50)
Proteínas	168,50( $\pm$ 0,09)	168,53( $\pm$ 0,08)	168,49( $\pm$ 0,05)	168,50( $\pm$ 0,02)
Ureídeos	43,31( $\pm$ 1,37)	38,93( $\pm$ 2,71)	39,25( $\pm$ 1,42)	36,64( $\pm$ 3,31)
N- total	18,77( $\pm$ 2,40)	14,68( $\pm$ 2,50)	22,37( $\pm$ 3,03)	13,40( $\pm$ 2,12)

Tabela 2: Concentração média ( $\pm$  desvio padrão) de cinco compostos nitrogenados em amostras de folhas de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), em áreas de mata e pastagem na fazenda Cabeceira Ouro Verde, na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. As amostras foram registradas em dois períodos de tempo em módulos podados e não podados. A unidade para as concentrações do amônio, aminoácidos, proteínas e ureídeos é  $\mu\text{mol} \cdot (\text{gMS})^{-1}$  e para o nitrogênio total (N-Total) é  $\text{mg} \cdot (\text{gMS})^{-1}$ .

MS= massa seca

ND= não detectado (não havia tecido suficiente para preparar os extratos)

Período	Mata		Pastagem	
	Sem poda	Com poda	Sem poda	Com poda
<b>21 dias</b>				
Amônio	111,66( $\pm$ 12,06)	ND	99,74( $\pm$ 6,12)	ND
Aminoác.	16,45( $\pm$ 0,53)	ND	11,86( $\pm$ 0,35)	ND
Proteínas	475,62( $\pm$ 85,22)	ND	471,86( $\pm$ 219,74)	ND
Ureídeos	116,20( $\pm$ 8,00)	ND	109,08( $\pm$ 6,44)	ND
N-total	19,05( $\pm$ 2,16)	ND	21,60( $\pm$ 2,42)	ND
<b>112 dias</b>				
Amônio	108,42( $\pm$ 6,84)	67,24( $\pm$ 15,13)	99,74( $\pm$ 6,38)	58,58( $\pm$ 8,30)
Aminoác.	16,28( $\pm$ 0,75)	12,24( $\pm$ 1,10)	11,97( $\pm$ 1,40)	8,83( $\pm$ 0,98)
Proteínas	475,96( $\pm$ 154,30)	614,50( $\pm$ 177,09)	382,38( $\pm$ 53,15)	697,30( $\pm$ 133,58)
Ureídeos	116,24( $\pm$ 3,08)	53,32( $\pm$ 8,27)	114,46( $\pm$ 2,13)	80,92( $\pm$ 4,95)
N-total	18,77( $\pm$ 0,63)	19,34( $\pm$ 0,58)	28,70( $\pm$ 2,17)	31,87( $\pm$ 1,82)

Tabela 3: Concentração média ( $\pm$  desvio padrão) de cinco compostos nitrogenados em amostras de rizomas de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), em áreas de mata e pastagem na fazenda Cabeceira do Sapé, na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. As amostras foram registradas em quatro períodos de tempo em módulos podados e não podados. A unidade para as concentrações do amônio, aminoácidos, proteínas e ureídeos é  $\mu\text{mol} \cdot (\text{gMS})^{-1}$  e para o nitrogênio total (N-Total) é  $\text{mg} \cdot (\text{gMS})^{-1}$ .

MS= massa seca

ND= não detectado (não havia tecido suficiente para preparar os extratos)

Período	Mata		Pastagem	
	Sem poda	Com poda	Sem poda	Com poda
<b>21 dias</b>				
Amônio	2317,90( $\pm$ 208,80)	1955,00( $\pm$ 71,08)	2174,80( $\pm$ 411,62)	1972,81( $\pm$ 368,68)
Aminoác.	269,30( $\pm$ 24,24)	290,60( $\pm$ 30,00)	252,70( $\pm$ 47,80)	229,25( $\pm$ 42,81)
Proteínas	168,55( $\pm$ 0,06)	168,54( $\pm$ 0,05)	168,54( $\pm$ 0,04)	168,50( $\pm$ 0,04)
Ureídeos	85,67( $\pm$ 5,24)	67,80( $\pm$ 2,50)	75,52( $\pm$ 14,10)	74,40( $\pm$ 15,64)
N-total	19,60( $\pm$ 3,00)	14,80( $\pm$ 3,10)	20,16( $\pm$ 1,71)	12,25( $\pm$ 2,42)
<b>42 dias</b>				
Amônio	2717,70( $\pm$ 332,56)	2381,00( $\pm$ 406,80)	2521,85( $\pm$ 133,00)	2273,81( $\pm$ 400,50)
Aminoác.	294,75( $\pm$ 74,20)	308,12( $\pm$ 34,85)	293,00( $\pm$ 15,42)	264,17( $\pm$ 46,52)
Proteínas	168,50( $\pm$ 0,01)	168,52( $\pm$ 0,02)	168,48( $\pm$ 0,03)	168,53( $\pm$ 0,04)
Ureídeos	94,00( $\pm$ 11,40)	82,02( $\pm$ 14,00)	87,30( $\pm$ 4,59)	78,33( $\pm$ 13,70)
N-total	20,16( $\pm$ 4,02)	21,45( $\pm$ 3,00)	18,10( $\pm$ 8,86)	12,90( $\pm$ 2,77)
<b>77 dias</b>				
Amônio	1976,69( $\pm$ 80,00)	1687,84( $\pm$ 367,00)	2021,81( $\pm$ 131,80)	1705,90( $\pm$ 207,14)
Aminoác.	229,70( $\pm$ 9,29)	217,11( $\pm$ 55,5)	234,90( $\pm$ 15,30)	198,22( $\pm$ 24,06)
Proteínas	168,61( $\pm$ 0,03)	168,55( $\pm$ 0,12)	168,63( $\pm$ 0,03)	168,63( $\pm$ 0,03)
Ureídeos	86,80( $\pm$ 1,08)	58,25( $\pm$ 12,70)	85,89( $\pm$ 7,10)	58,89( $\pm$ 7,10)
N-total	19,50( $\pm$ 1,39)	9,50( $\pm$ 0,68)	17,02( $\pm$ 2,17)	13,53( $\pm$ 2,03)
<b>112 dias</b>				
Amônio	2355,78( $\pm$ 99,50)	1895,47( $\pm$ 414,00)	2585,90( $\pm$ 0179,00)	2400,90( $\pm$ 180,54)
Aminoác.	273,70( $\pm$ 11,55)	220,30( $\pm$ 48,07)	300,45( $\pm$ 020,80)	279,00( $\pm$ 21,00)
Proteínas	168,53( $\pm$ 0,00)	168,52( $\pm$ 0,04)	168,50( $\pm$ 00,09)	168,53( $\pm$ 0,10)
Ureídeos	86,75( $\pm$ 2,45)	65,85( $\pm$ 14,22)	83,60( $\pm$ 00,10)	83,11( $\pm$ 06,17)
N-total	17,82( $\pm$ 0,82)	13,95( $\pm$ 2,44)	17,30( $\pm$ 02,25)	12,60( $\pm$ 03,58)

Tabela 4: Concentração média ( $\pm$  desvio padrão) de cinco compostos nitrogenados em amostras de folhas de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), em áreas de mata e pastagem na fazenda Cabeceira do Sapé, na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. As amostras foram registradas em dois períodos de tempo em módulos podados e não podados. A unidade para as concentrações do amônio, aminoácidos, proteínas e ureídeos é  $\mu\text{mol} \cdot (\text{gMS})^{-1}$  e para o nitrogênio total (N-Total) é  $\text{mg} \cdot (\text{gMS})^{-1}$ .

MS= massa seca

ND= não detectado (não havia tecido suficiente para preparar os extratos)

Período	Mata		Pastagem	
	Sem poda	Com poda	Sem poda	Com poda
<b>21 dias</b>				
Amônio	63,00( $\pm$ 2,10)	ND	47,16( $\pm$ 4,48)	ND
Aminoác.	15,37( $\pm$ 1,32)	ND	12,22( $\pm$ 1,35)	ND
Proteínas	618,60( $\pm$ 158,20)	ND	381,36( $\pm$ 49,00)	ND
Ureídeos	131,32( $\pm$ 6,55)	ND	112,30( $\pm$ 7,35)	ND
N-total	21,80( $\pm$ 0,70)	ND	20,70( $\pm$ 13,67)	ND
<b>112 dias</b>				
Amônio	62,33( $\pm$ 18,67)	31,75( $\pm$ 6,70)	47,98( $\pm$ 3,35)	9,82( $\pm$ 0,89)
Aminoác.	14,68( $\pm$ 1,97)	10,34( $\pm$ 0,86)	12,48( $\pm$ 1,97)	8,90( $\pm$ 0,22)
Proteínas	488,45( $\pm$ 52,44)	697,20( $\pm$ 154,70)	551,07( $\pm$ 29,35)	570,32( $\pm$ 165,75)
Ureídeos	129,50( $\pm$ 9,60)	82,77( $\pm$ 6,43)	111,13( $\pm$ 5,80)	74,80( $\pm$ 10,68)
N-total	18,40( $\pm$ 1,15)	28,40( $\pm$ 1,05)	17,50( $\pm$ 11,18)	28,30( $\pm$ 3,05)

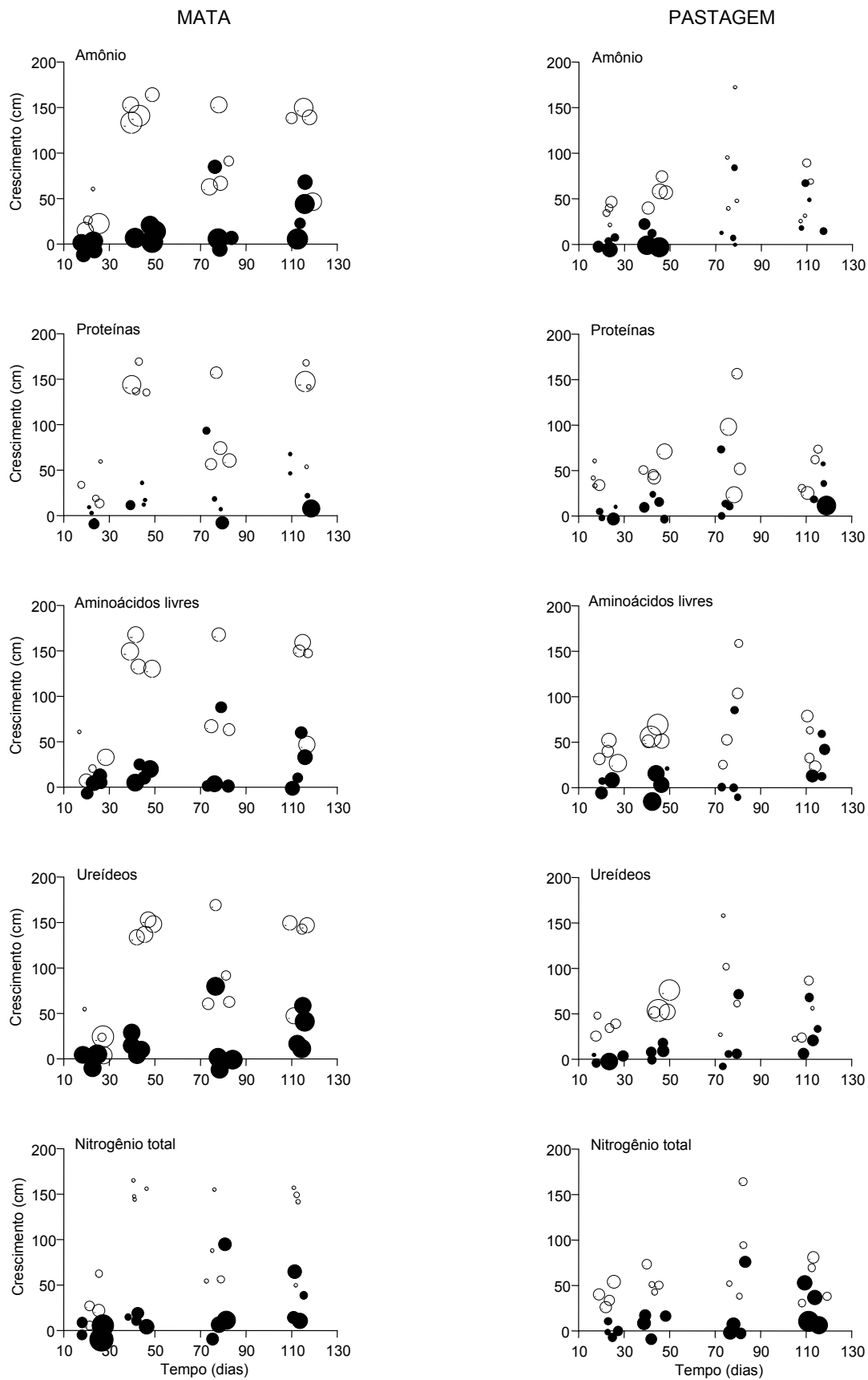


Figura 1: Taxa de crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) podados (pontos vazios) e não podados (pontos preenchidos), em áreas de mata e de pastagem na fazenda Ouro Verde, região central de Mato Grosso do Sul. A concentração dos compostos no rizoma (indicada em cada gráfico) é proporcional ao tamanho dos pontos.

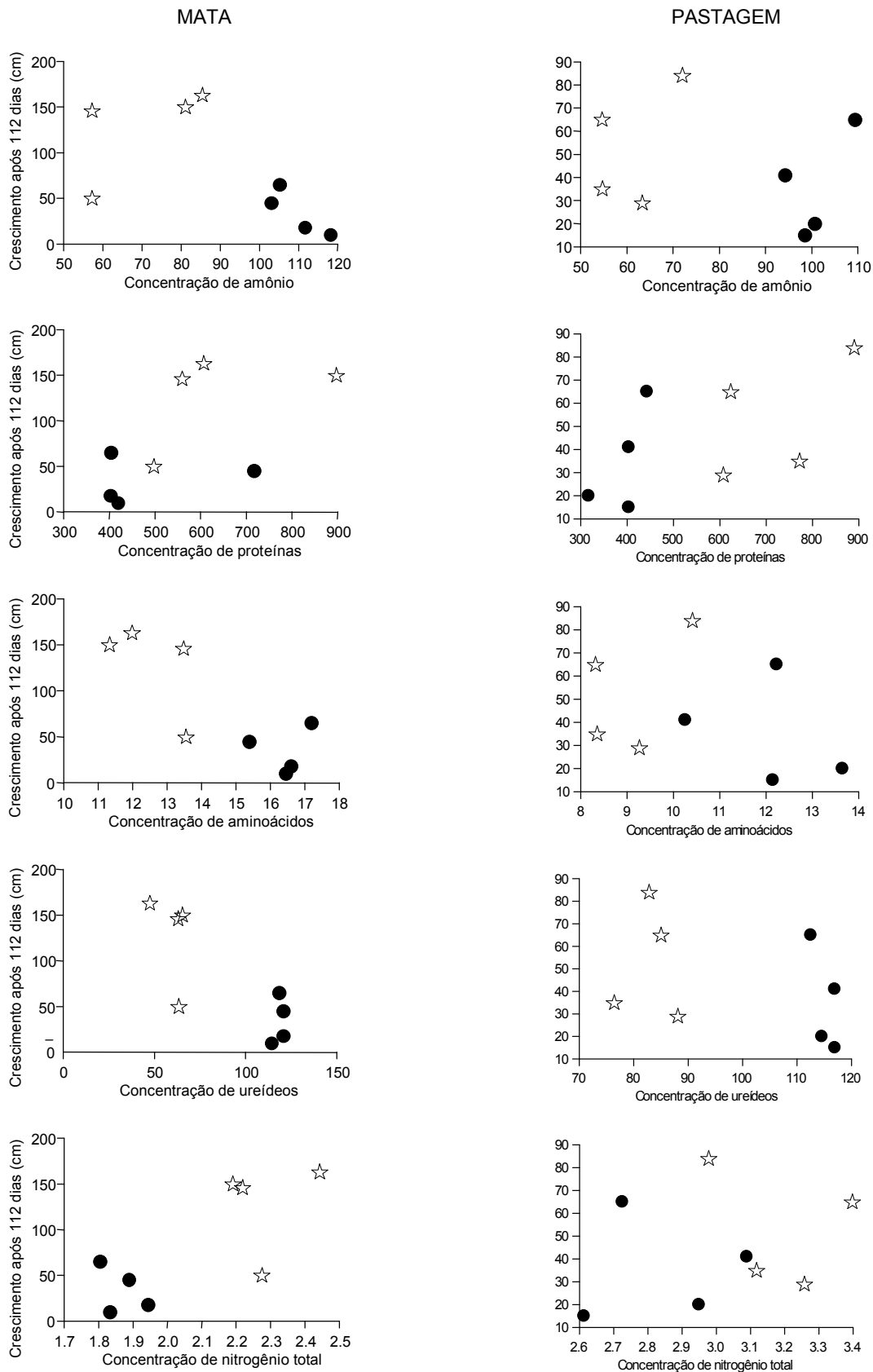


Figura 2: Relação entre o crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) após 112 dias de observação e a concentração de alguns compostos das folhas, em áreas de mata e pastagem na fazenda Ouro Verde. Estrelas: módulos podados; círculos preenchidos: módulos não-podados.



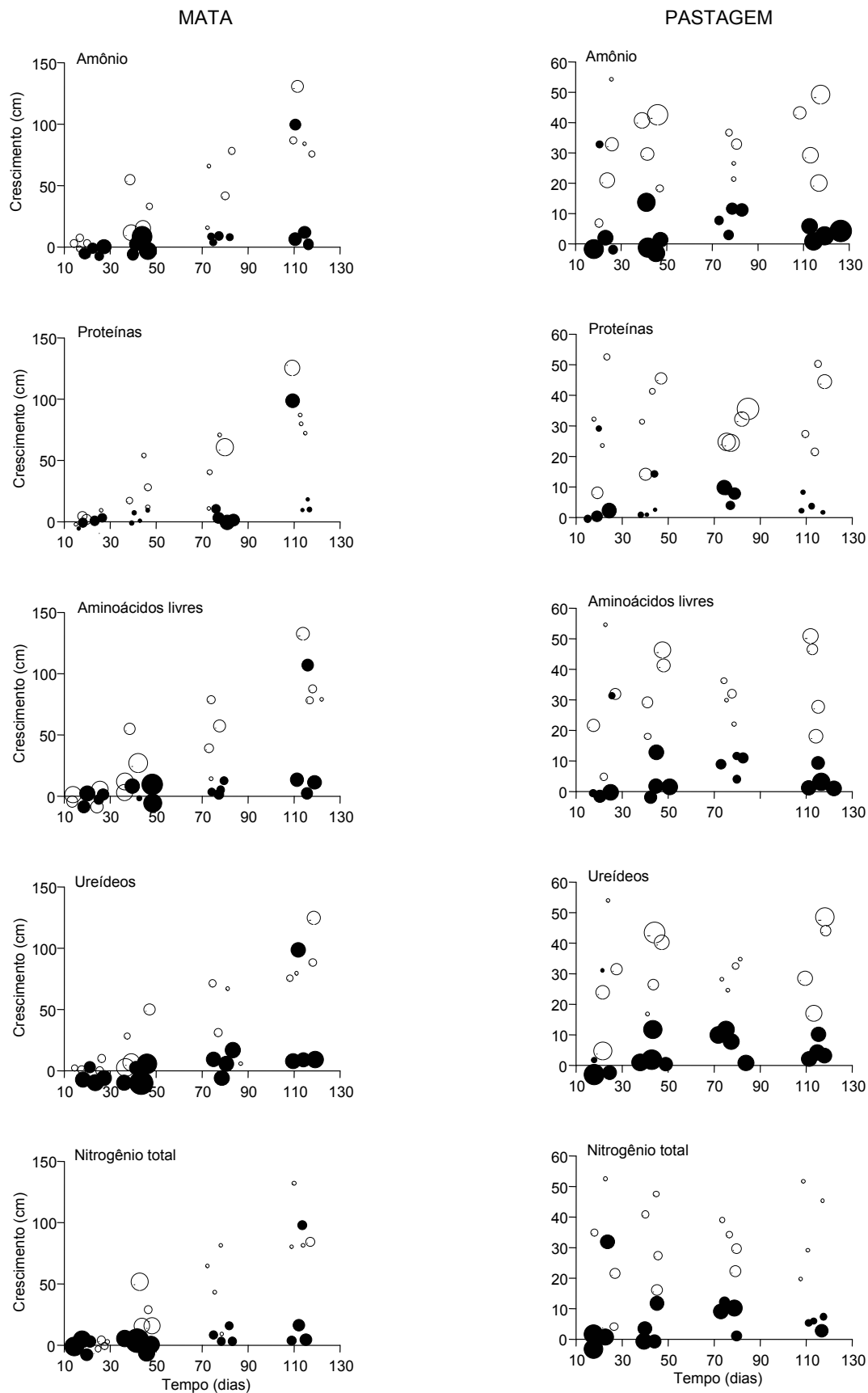


Figura 3: Taxa de crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) podados (pontos vazios) e não podados (pontos preenchidos), em áreas de mata e de pastagem na fazenda Cabeceira do Sapé, região central de Mato Grosso do Sul. A concentração dos compostos no rizoma (indicada em cada gráfico) é proporcional ao tamanho dos pontos.

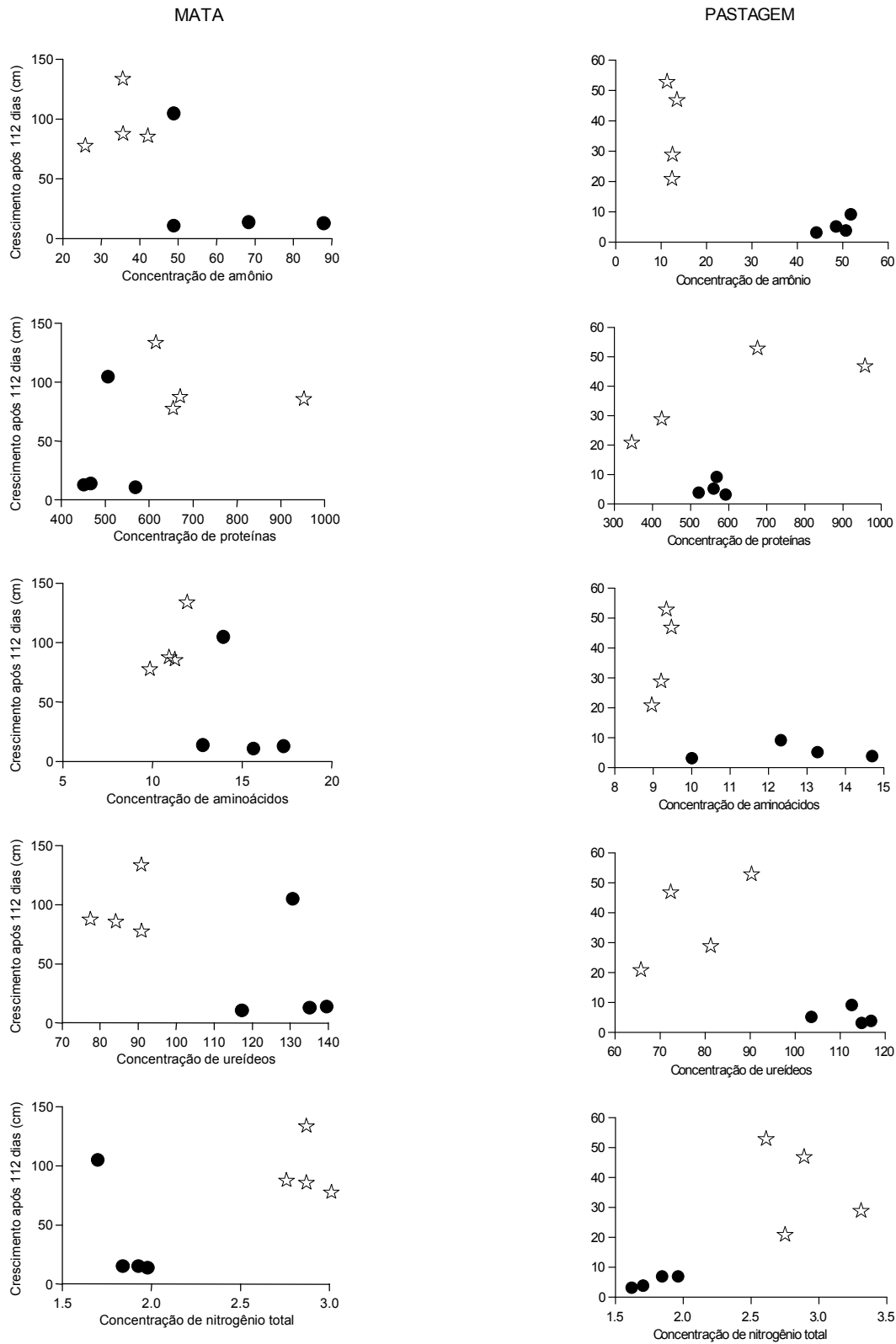


Figura 4: Relação entre o crescimento de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae) em 112 dias de observação e a concentração de alguns compostos das folhas, em áreas de mata e pastagem na fazenda Cabeceira do Sapé. Estrelas: módulos podados; círculos preenchidos: módulos não-podados.

Tabela 5: Contribuição relativa (“loadings”) da concentração de cada um dos compostos para as ordenações (PCA – análise de componentes principais) das amostras de rizoma de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), nas fazendas Ouro Verde e Cabeceira do Sapé.

Compostos	Fazenda Ouro Verde		Fazenda Cabeceira do Sapé	
	Eixo PCA 1	Eixo PCA 2	Eixo PCA 1	Eixo PCA 2
Amônio	0,826	0,102	0,950	-0,022
Aminoácidos	0,868	0,231	0,858	0,066
Ureídeos	0,896	-0,150	0,875	0,121
Proteínas	0,061	0,729	-0,382	0,856
Nitrogênio total	0,273	-0,717	0,530	0,440

Tabela 6: Resultados das análises de variância multivariada (n = 64), dos dois primeiros eixos de uma análise de componentes principais pela concentração de compostos no rizoma de módulos de *Memora peregrina* (Bignoniaceae), nas fazendas Ouro Verde e Cabeceira do Sapé, região central de Mato Grosso do Sul. Para estas duas análises foram consideradas as variações entre ambientes (mata ou pastagem), classes de tempo após a poda (21, 42, 77 ou 112 dias), tratamentos (módulos podados ou não podados) e as possíveis interações (representadas por asteriscos) entre estes três fatores.

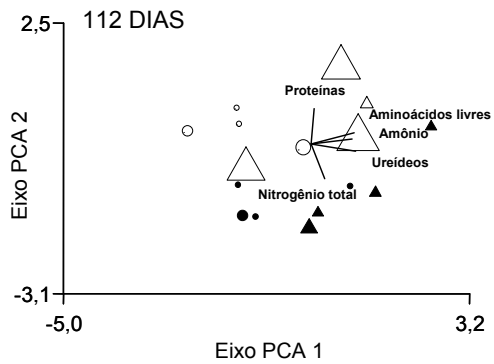
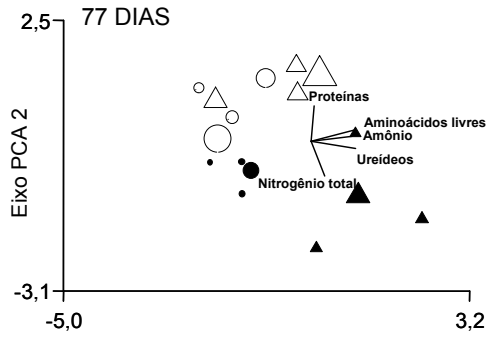
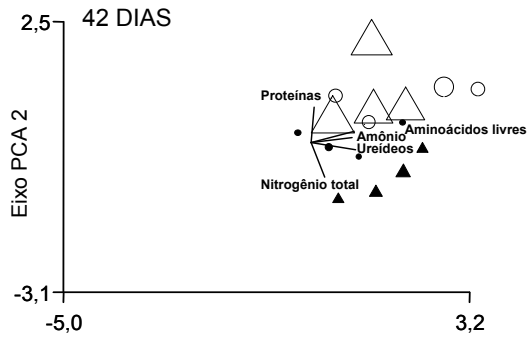
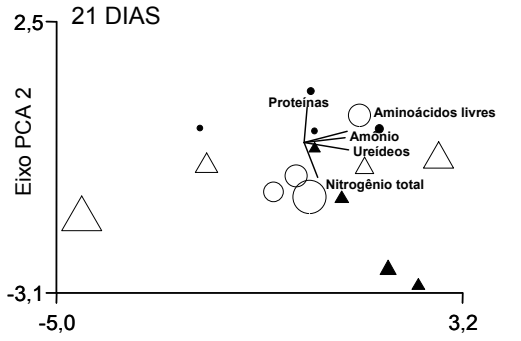
#### FAZENDA OURO VERDE

Fontes de variação	Pillai-Trace	F	gl	P
Ambiente	0,163	4,574	2 e 47	0,015
Tempo	0,615	7,103	6 e 96	<0,001
Tratamento	0,607	36,256	2 e 47	<0,001
Ambiente*Tempo	0,268	2,476	6 e 96	0,029
Ambiente*Tratamento	0,256	8,102	2 e 47	0,001
Tempo*Tratamento	0,272	2,515	6 e 96	0,026
Ambiente*Tempo*Tratamento	0,099	0,836	6 e 96	0,545

#### FAZENDA CABECEIRA DO SAPÉ

Fontes de variação	Pillai-Trace	F	gl	P
Ambiente	0,109	2,885	2 e 47	0,066
Tempo	0,706	8,733	6 e 96	<0,001
Tratamento	0,425	17,349	2 e 47	<0,001
Ambiente*Tempo	0,248	2,262	6 e 96	0,044
Ambiente*Tratamento	0,040	0,976	2 e 47	0,384
Tempo*Tratamento	0,137	1,180	6 e 96	0,324
Ambiente*Tempo*Tratamento	0,154	1,331	6 e 96	0,251

Fazenda Ouro Verde



Fazenda Cabeceira do Sapé

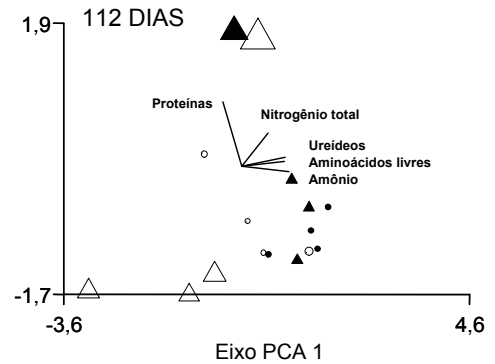
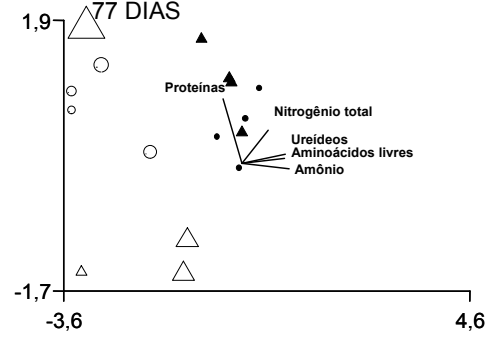
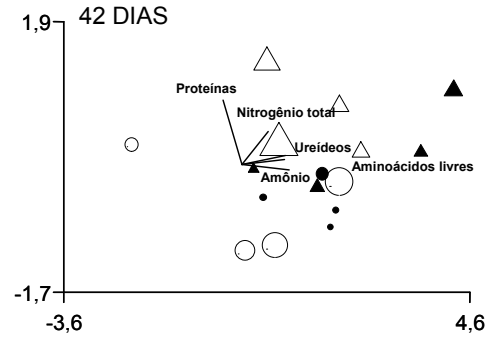
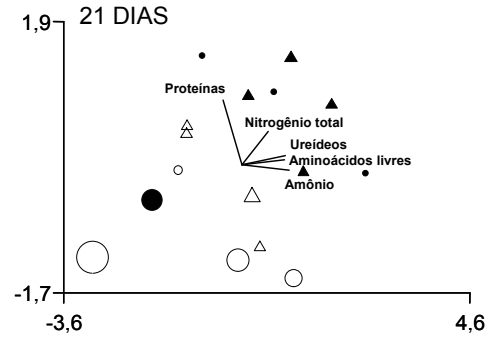


Figura 5: Ordenação (PCA) das 64 amostras de módulos de *Memora peregrina* na fazenda Ouro Verde e das 64 amostras na fazenda Cabeceira do Sapé, pelas concentrações dos compostos registrados nos rizomas. Para facilitar a visualização, nas duas ordenações as amostras foram separadas por período de tempo de observação (21, 42, 77 ou 112 dias). O tamanho dos pontos é diretamente proporcional à taxa de crescimento de cada um dos módulos. Pontos representados por triângulos correspondem a módulos em áreas de mata e por círculos em áreas de pastagem. Pontos preenchidos equivalem a módulos não podados e pontos vazios a módulos podados. Os vetores indicam a contribuição de cada composto à ordenação. Eixos fazenda Ouro Verde: PCA 1 – autovalor (“eigenvalue”) = 2,316 e variância total explicada = 46,320%; PCA 2 – 1,132 e 22,634%. Eixos fazenda Cabeceira do Sapé: PCA 1 – 2,831 e 56,614%; PCA 2 – 0,951 e 19,020%.

## IV. Considerações Finais

Os ambientes tropicais abrigam uma das maiores biodiversidades do planeta e atualmente sofrem os impactos das invasões biológicas. A escassez de dados sobre os trópicos atinge todos os temas relacionados à invasão, desde a fase de diagnóstico até as teorias mais avançadas sobre o processo. Estudos sobre esse tema deveriam estar amplamente representados nas principais instituições de pesquisa do país. Muitas perguntas ainda precisam ser respondidas, em especial para as plantas nativas que se tornam invasoras. Através de estudos ou de modelos de simulação ecológica é muito provável que novas hipóteses sejam reconhecidas. No Brasil, esta corrida está apenas começando, enquanto que nos países desenvolvidos ela já está bem avançada.

Iniciei meus estudos com *M. peregrina* em 1999, como tema da monografia de conclusão do curso de graduação em Ciências Biológicas, no laboratório de Bioquímica Vegetal, tendo como orientadora a professora Maria Rita Marques. Na ocasião realizei estudos de atividade alelopática e análise histológica de folhas submetidas à ação de eliciadores de parede celular de *Mucor ramosissimus*. Os resultados, ainda não publicados, mostraram que esta espécie responde a uma mimetização de ataque por fungos, aumentando a síntese de compostos com atividade alelopática, fungicida e aumento de suas defesas estruturais, como espessamento da parede celular, aposição de calose, aumento da síntese de lignina, entre outros. Em 2004, pude reiniciar meus estudos, buscando investigar as causas relacionadas à grande capacidade de invasão de áreas degradadas apresentada por esta espécie. No trabalho pude verificar que *Memora peregrina* apresenta características fisiológicas e bioquímicas importantes para seu estabelecimento como invasora.

Vários trabalhos interdisciplinares ainda deverão ser desenvolvidos na busca de soluções de manejo de *Memora peregrina*. Estudos da ecologia de populações são importantes no sentido de auxiliar no desenvolvimento de novas hipóteses de manejo. Estudos sobre a biologia reprodutiva e polinização, baseados na fenologia de floração, caracterização morfológica, sistema de polinização, análise de viabilidade polínica e polinizações controladas são extremamente importantes para formulação de estratégias de controle. Análises da expressão gênica das enzimas envolvidas na síntese de ureídeos e determinação da estrutura tridimensional destas enzimas deverão contribuir para a busca de inibidores-chave deste processo.

## V. Conclusões

- Módulos aéreos podados de *Memora peregrina* apresentaram uma maior taxa de crescimento do que módulos não podados, independentemente da área estudada, corroborando os resultados obtidos por outros autores, de que a poda mecânica ativa processos fisiológicos relacionados a um aumento da produção de tecidos nesta espécie.
- *Memora peregrina* é uma espécie adaptada para contornar o efeito tóxico do amônio.
- As principais formas de reserva de nitrogênio utilizadas por *Memora peregrina*, constituem-se em amônio, aminoácidos e ureídeos.
- A espécie demonstrou uma alta capacidade de síntese proteínicas na parte aérea, provavelmente como resultado de um grande processo de translocação de aminoácidos e ureídeos dos rizomas para as folhas
- O alto teor de nitrogênio nas folhas necessariamente se correlaciona com a alta produtividade de compostos nitrogenados (aminoácidos, proteínas e ureídeos) pela espécie.
- Os ureídeos produzidos e armazenados nos rizomas, são uma fonte extremamente importante de nitrogênio para *Memora peregrina*. Módulos podados apresentaram teores menores de ureídeos em relação aos não podados, demonstrando sua utilização direta na síntese de proteínas para crescimento celular.
- *Memora peregrina* apresenta mecanismos muito efetivos para remobilização rápida de compostos nitrogenados. Estes atributos ecofisiológicos podem ser determinantes para o sucesso da espécie como invasora de pastagens



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)