



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

---

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL



ESTHER CAMPAGNA BERTAZZONI

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aspectos da Biologia e Fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no  
Pantanal sul-mato-grossense

Orientador: Dr. Geraldo Alves Damasceno-Júnior

CAMPO GRANDE – MS  
2008



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL



**ESTHER CAMPAGNA BERTAZZONI**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Aspectos da Biologia e Fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no  
Pantanal sul-mato-grossense**

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  
2008

\*\*\*\*\*

*Não tenho palavras  
Para agradecer tua bondade  
Dia após dia  
Me cercas com fidelidade  
Nunca me deixes esquecer  
Que tudo que tenho  
Tudo que sou e o que vier a ser  
Vem de ti Senhor!*

DT/05

\*\*\*\*\*

## *Dedicatória*

Dedico esta dissertação ao meu *Pai celestial* e a minha mãe *Campagna* e aos meus irmãos *Giuliana* e *Giuseppe* e a minha avó *Idalina* pela compreensão, carinho e apoio, especialmente nas horas de ausência, e ao meu grande amigo *Maikel* pela confiança, amizade e companheirismo inestimáveis.

## *Agradecimentos*

Ao Prof. Dr. Geraldo Alves Damasceno-Júnior, a quem carinhosamente chamo de pai, pelo imprescindível auxílio e dedicação na preparação e execução deste trabalho. A quem tive a honra e o privilégio de compartilhar trabalhos e aprendizados nos últimos anos e pela oportunidade de conhecer e trabalhar no Pantanal, em especial na Serra do Amolar. Sua tranquilidade, paciência e amor pela botânica marcaram meu aprendizado e crescimento, que me servirão de exemplo durante a longa jornada da vida. A ele meu sincero reconhecimento, agradecimento e o meu Muito Obrigada!

Minha eterna gratidão a Lidiamar Barbosa de Albuquerque, grande incentivadora do ingresso nesse programa, pela sua sincera amizade e exemplo de rigor e seriedade profissional que tem me encorajado e incentivado a persistir na vida acadêmica, especialmente em momentos decisivos;

À minha família que esteve sempre presente em todos os momentos, dedicando de sua amizade, amor, tempo e compreensão em nas minhas presenças e ausências durante este trabalho. Mãe, queridos irmãos, cunhada e sobrinho obrigado por serem meu apoio e por todo o carinho e alegria com que tens me cercado, mesmo que distantes;

Ao meu grande amigo Maikel, a quem não tenho palavras para agradecer quão preciosa têm sido sua amizade e companheirismo que tem me fortalecido dia após dia, não me deixando enfraquecer nem desistir diante das dificuldades. Sua alegria, carisma e sinceridade foram de suma importância nesse período;

À Prof. Ieda Bortolotto, que desde o princípio tem contribuído e apostado no desenvolvimento deste trabalho;

À Rozangela Baptista Rodrigues, amiga e fiel companheira nas viagens para o Amolar, compartilhando boas risadas e momentos inesquecíveis, especialmente nas lanchas pantaneiras. Agradeço pela sua ajuda e colaboração na coleta de dados em quase todos os meses;

À Prof. Iria – UFMS(campus Corumbá) pelo apoio e empréstimo de materiais e equipamentos durante o trabalho em Corumbá;

Ao Sr. Waldemar Magalhães que foi fundamental na escolha das áreas e pelo inestimável ajuda, prontidão e companheirismo nas coletas. Sua experiência, seu modo de vida e seu amor pelo Pantanal e pela sua região, a Serra do Amolar, me cativaram e fizeram conhecer esse ambiente muito mais além do que se apresenta ser. À sua esposa Iracy que carinhosamente me recebeu em suas casas, pela sua amizade, maravilhosas refeições e pelas boas risadas que me cativaram e alegraram todo o trabalho. Agradeço a eles e a seus filhos Anderson, Wanderson, Irani e Wanderley por terem me recebido com todo carinho e dedicação como membros da família, e seu filho Anderson em especial agradeço minha vida, em nosso encontro inesquecível com a onça;

À família do Sr. Roberto e Olinfa pela amizade e carinho em todas as viagens ao Porto do Amolar, nos prestigiando com seu carisma e seus doces maravilhosos;

À todos os ribeirinhos do Amolar e região pela amizade, apoio e suas contribuições valiosas na descrição da biologia da espécie, pelo carinho recebido. Seus rostos, músicas, festas e alegria contagiante concerteza farão imensa falta;

À Pricila Aparecida Pereira de Arruda, amiga verdadeiramente corumbaense, que forneceu apoio logístico e fraternal em sua casa, sempre recebendo com todo carinho e atenção e compartilhando comigo bons e divertidos momentos. Aos seus pais Sr. Santos e Sônia pelo grande carinho e refeições maravilhosas;

Ao Comandante Marquinhos e sua tripulação da lancha A Vitória que com alegria e empenho sempre nos receberam e pelos bons momentos durante as longas viagens ao Porto do Amolar;

Ao Pedro, que se tornou um grande amigo e companheiro no trabalho nas áreas do Bracinho. À sua esposa Rosilene e seus filhos Rosimeire e Leozinho pela ajuda na coleta de dados;

Aos meus amigos e companheiros de mestrado Ana Cristina de Meira Cristaldo, Geciani Miriam Silva, Fábio de Matos Alves pela preciosa amizade e pelos momentos compartilhados durante toda a caminhada, desde o início das disciplinas até a fase final de dissertação, partilhando dos mais diversos sentimentos e momentos. À Cristiane Bezerra pela amizade, maravilhosas refeições e apoio durante os momentos da fase final da dissertação;

À Leila Carvalho Costa pela amizade e belíssimas pranchas deste trabalho e sempre auxiliando nos momentos-chaves da dissertação. Sua garra e determinação concertiza ficaram de exemplo;

Aos meus irmãos na fé que compartilharam de todos os momentos durante essa jornada me ajudando e fortalecendo com suas orações e ricas amizades, compreendendo minhas ausências e torcendo pelo desenvolvimento do trabalho, em especial a Kristyara pela grande força na batalha;

A Ecoa pelo apoio logístico no Porto do Amolar e pelo empréstimo do barco para realização das coletas na Serra do Amolar;

Aos professores Clovis e Moacir pelo auxílio e predisposição com a instalação da estação climática no Porto do Amolar, mesmo frente as dificuldades encontradas;

A Rosa amiga e colega de trabalho que participou nos primeiros meses de coleta no bracinho. Aos estagiários Vivian, Thales e Hallison pela imprescindível ajuda, principalmente nos momentos finais;

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, e ao seu corpo docente, e aos professores Adriana Gugliere, Ângela Sartori, Edna Scremin-Dias, Geraldo Damasceno-Júnior, Maria Rita Marques, Rosângela Sigrist, Valdemir Laura e demais professores que contribuíram com seus conhecimentos e experiência na formação e consolidação do meu aprendizado;

A CAPES pelo um ano de concessão da bolsa durante o mestrado;

Ao projeto *"Valorização da produção de alimentos de origem vegetal para o desenvolvimento de três comunidades do Cerrado e do Pantanal"* que subsidiou e apoiou financeiramente o desenvolvimento do trabalho;

A todos aqueles que direta ou indiretamente participaram no processo deste trabalho, que se fosse para citar todos os nomes seriam maior que a própria dissertação;

Enfim, ao meu Pai celestial, que em todos os momentos tem me servido de seu amor e segurança em todo o processo, em cada viagem desde as mais curtas as longas. Sem sua proteção e amparo não teria conseguido.

## Resumo

**Resumo** – (Aspectos da Biologia e Fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense) Além do arroz cultivado, existem espécies silvestres espalhadas mundialmente, quatro das quais ocorrem na América e três já foram citadas para o Pantanal. *Oryza latifolia*, uma espécie silvestre de arroz, gramínea emergente, tolerante à inundação, tem ocorrência nos campos inundáveis do Pantanal, principalmente na sub-região do Paraguai. O objetivo deste trabalho foi descrever aspectos da biologia e fenologia de *O. latifolia* em duas áreas (Serra do Amolar e Bracinho) ao longo do rio Paraguai, Corumbá/MS. Cinco manchas de arroz foram observadas em cada área. Um quadro (1m x 1m) era lançado em 20 repetições mensalmente em cada mancha, para estimar a porcentagem de cobertura, floração, frutificação e inflorescência seca e também foi medida a profundidade das manchas de dez/2006-nov/2007. As fases do ciclo reprodutivo foram estimadas em relação ao tamanho total das respectivas manchas. Durante o processo reprodutivo, suas fenofases foram observadas também a cada três dias. A porcentagem de cobertura estava relacionada com nível de água e comprimento do dia atingindo até 80%, no período da cheia, e o estabelecimento de plântulas ocorreu no período da seca apenas nas bordas das manchas. A fase reprodutiva da espécie foi curta e teve início após o pico da cheia. Esse período é condicionado por um conjunto de variáveis ambientais mostradas em análises de regressão. A dispersão das sementes ocorreu no início da vazante por barocoria e suas sementes permaneceram viáveis na água por cinco meses até o período da seca. A dominância da espécie em relação às manchas de arroz é favorecida pelo seu modo de propagação, tolerância à inundação, potencial valor forrageiro, importante banco de germoplasma nativo e importância econômica com grande potencial de utilização pela comunidade local e que pode agregar valores ao seu produto.

Palavras-chave: campo inundável, Corumbá, fenologia, *Oryza latifolia*, Pantanal.

## Abstract

*Oryza latifolia*, a wild species of rice, aquatic emergent, tolerant to flood, occurs on floodplains of the Pantanal wetland, mainly in the Paraguay River sub-region. The objective of this study was to describe aspects of the biology and phenology of *O. latifolia* in two areas (Serra do Amolar and Bracinho), along the Paraguay river, in the township of Corumbá (Mato Grosso do Sul). Five plots of wild rice were observed in each area. A quadrat (1m x 1m) was thrown with 20 replicates monthly in each plot, and percentage cover was estimated, flowering, fruiting and dry inflorescence were followed, and water depth was monitored, in December/2006-November/2007. Percentage of cover is related to water level and day length in the plots reaching até 80% at flood time, for both areas and the recruitment of seedlings occurs during the dry season only on the edges. The reproductive phase of the species is short and starts after the peak of flood. This period is conditioned by a set of environmental variables shown through regression analysis. Dispersion occurs through anemochory, at the onset of water receding, and its seeds stay viable for five months up to the dry period.



## Índice

• Dedicatória .....	iv
• Agradecimentos .....	v
• Resumo .....	vii
• Abstract .....	viii
• Índice .....	ix
• Introdução Geral .....	x
Referências Bibliográficas .....	xiii
• Aspectos da Biologia e Fenologia de <i>Oryza latifolia</i> Desv.(Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense .....	01
Resumo .....	01
Abstract .....	01
Introdução .....	02
Material e Métodos .....	
Área de estudo .....	03
Biologia e fenologia vegetativa .....	05
Fenologia reprodutiva .....	06
Resultados e Discussões .....	
Biologia e fenologia vegetativa .....	06
Fenologia reprodutiva .....	07
Considerações finais .....	
Agradecimentos .....	10
Referências Bibliográficas .....	10
• Normas da revista .....	23

## Introdução Geral

Do ponto de vista econômico, a família Poaceae é bem representativa, apresentando distribuição cosmopolita, sendo a fonte alimentar da maior parte da população mundial baseada em plantas dessa família, como por exemplo: o trigo (*Triticum aestivum*), o milho (*Zea mays*), a aveia (*Avena sativa*), a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), o arroz (*Oryza sativa*) (Souza & Lorenzi, 2005), entre outros.

O gênero *Oryza*, tribo Oryzeae, subfamília Oryzoideae, família Poaceae, possui duas espécies cultivadas e 22 espécies silvestres distribuídas nos trópicos e subtropicais (IRRI, 2006). As duas espécies cultivadas são *Oryza sativa*, originária da Ásia, e *Oryza glaberrima*, proveniente da África Ocidental (Khush, 1997). As espécies silvestres apresentam distribuição pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta, tendo distribuição geográfica particular. Dez espécies silvestres habitam a Ásia, cinco a África, duas a Austrália e quatro a América. As espécies americanas são *Oryza glumaepatula*, *O. alta*, *O. grandiglumis* e *O. latifolia* (Khush, 1997). Sua distribuição ocorre do México ao norte da Argentina e são plantas higrófitas (Rosa *et al.*, 2006). No Pantanal brasileiro foi observada a presença de quase todas as espécies americanas, com a exceção de *O. alta* (Allem & Valls, 1987).

O gênero engloba plantas perenes e anuais, entre espécies cultivadas e silvestres. A espécie cultivada (*O. sativa*) é a representante mais conhecida do gênero, sendo cotado como o alimento mais importante de um terço da população mundial (Khush, 1997). A base genética dos programas de melhoramento de arroz cultivado é estreita, sendo largamente procurado o aproveitamento e empregos de bancos de germoplasma proveniente de espécies silvestres (Buso, 1998), selecionando-se grande número de cultivares para características importantes como alta produtividade e alta qualidade dos grãos e resistência a determinadas pragas (Rosa *et al.*, 2006). Assim, essas espécies são consideradas importantes reservatórios gênicos para o melhoramento da espécie cultivada (Brar & Khush, 1997). Algumas espécies do gênero *Oryza* são diplóides com  $2n=24$  e outras com  $2n=48$  são tetraplóides. As espécies de arroz cultivadas são diplóides. Dentre as espécies que ocorrem na América uma é diplóide (*O. glumaepatula*) e as demais tetraplóides (*O. alta*, *O. grandiglumis* e *O. latifolia*) (Buso *et al.*, 1998).

A maioria dos trabalhos realizados com espécies silvestres de arroz envolvem aspectos genéticos com o propósito de selecionar genes que possam melhorar a espécie cultivada, com adaptações a diversos ambientes. Dentre eles, Rosa *et al.* (2006) discutem que trabalhos os quais visem a caracterização morfofisiológica e agrônômica das populações de espécies silvestres de arroz são uma lacuna a ser preenchida. Trabalhos com essa abordagem, além de caracterizar melhor essas espécies, são importantes em etapas iniciais de projetos de melhoramento, com o intuito de desenvolver populações

com potencial agrônômico, como produção, hábito de crescimento, altura da planta, resistência a pragas, entre outras.

A fim de verificar a variabilidade genética interespecífica, inter e intrapopulacional para caracteres morfoagronômicos em 11 populações de *O. glumaepatula*, quatro de *O. latifolia*, sete de *O. grandiglumis* e uma de *O. alta*, Veasey *et al.* (2001) avaliaram 20 caracteres observando diferenças altamente significativas entre espécies e entre populações dentro de espécies. As espécies mais polimórficas foram *O. glumaepatula* e *O. latifolia*.

Da mesma forma, Oliveira (1992) avaliou nove populações de *O. glumaepatula*, cinco de *O. alta* e cinco de *O. grandiglumis* e observou em *O. glumaepatula* tendência significativa para aumento do número de dias para o florescimento no sentido foz-nascente em seu habitat de origem, na Amazônia. Com relação ao padrão de distribuição de florescimento nessas espécies, o autor observou um padrão unimodal na maioria das populações tetraplóides, que floresceram de maio a junho, e padrão bimodal para a maioria das populações de *O. glumaepatula*, com pico de florescimento entre abril e agosto e, outro período menor, de outubro a dezembro.

Rosa *et al.* (2006), por meio de caracteres agromorfológicos, avaliou oito populações de *O. glumaepatula*, coletadas em diferentes bacias hidrográficas brasileiras. A população do rio Taquari, no Pantanal mato-grossense, diferenciou-se das demais pelo maior comprimento de arista, maior número de ramificações primárias e maior produção de sementes. Nessa população, os autores verificaram caracteres agrônômicos desejáveis, sendo a mais produtiva dentre as oito populações avaliadas.

Registros de ocorrência da espécie silvestre *O. glumaepatula* na Amazônia foram mencionados por Henderson *et al.* (1996). Eles relatam a dominância e ocorrência da espécie em áreas de alagamento, citam *Hymenachne* sp., *Polygonum acuminatum* e *Caperonia castaneifolia* como espécies associadas. No Lago Batata (PA), também na Amazônia, trabalhos realizados avaliam a influência do pulso de inundação e do impacto antrópico causado pelo rejeito de bauxita sobre a composição química dessa espécie, bem como a variação dos parâmetros biométricos e concentrações de C, N e P para a espécie em diferentes profundidades (Enrich-Prast *et al.*, 2002; Erich-Prast & Esteves, 2005).

Para a espécie *O. latifolia*, alguns trabalhos citam sua ocorrência em lagos e áreas de inundação na Bolívia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul no Brasil (Rosa *et al.* (2006); Pott *et al.*, 2001; Pott & Pott, 2000; Göttingen, 1989; Allem & Valls, 1987, entre outros)

No Pantanal, a espécie em largos campos inundáveis e seu crescimento varia de acordo com a sazonalidade local. No Pantanal brasileiro além das três espécies nativas, se encontra também o arroz (*O. sativa*) em condições de cultivo, situação em que poderia contribuir para a produção total de forragem. As espécies silvestres de arroz podem ter grande importância local, produzindo grande quantidade de forragem, sendo bem aceita pelos animais. Entretanto a distribuição dessas espécies ocorrem em superfícies muito restritas nas áreas (Allem & Valls, 1987).

A espécie *Oryza latifolia* (*latís* – largo e *folium* – folha) é uma gramínea aquática nativa pouco conhecida popularmente, assim como as demais espécies selvagens (Allem & Valls, 1987; Pott & Pott, 2000). É uma espécie perene, estival, tolerante a inundação, cespitosa com poucos colmos, ereta, glabra, de 1 a 3m de altura (Reitz, 1982), sem rizomas, chegando até a 6,5m de comprimento (em época de cheia), panícula típica laxa, presença de lígula membranosa, aurícula pilosas vistosas, lema com arista apical, fruto cariopse, rizomas curtos, espiguetas caducas de 5 a 9mm de comprimento, sem a arista. Lema fértil com arista de 8 a 20 mm, fruto cariopse. Apresenta distribuição pela zona de florestas pluviais no Brasil (Reitz, 1982).

Para Allem & Valls (1987), em vista da distribuição proporcionalmente pequena no Pantanal, o valor forrageiro do gênero *Oryza* é pouco expressivo. Em seus relatos, os mesmos autores destacam que *O. latifolia* pode incluir representantes diplóides da espécie com características potenciais em programas de melhoramento da cultura de arroz.

Para comunidade ribeirinha da região de Corumbá, o arroz-do-campo é conhecido pelo seu alto poder forrageiro, utilizado muito como pastagem para o gado. De acordo com Allem & Valls (1987), as espécies silvestres de arroz, como *O. latifolia*, podem ter grande importância local, produzindo grande quantidade de forragem, sendo bem aceita por outros animais além do gado, como equínos, porcos selvagens, capivaras, cervos, aves (Pott & Pott, 2000) e alguns peixes como pacu e piraputanga. Entretanto, para Allem & Valls (1987) a distribuição dessas espécies ocorre em superfícies muito restritas nas áreas.

Na região do Nabileque, Cáceres e Poconé o gênero *Oryza* tem importância econômica (Allem & Valls, 1987). Para a região do Paraguai, segundo relatos locais, o arroz-do-campo ou arroz-do-brejo, como é chamado pelos moradores, é uma espécie de formação de campo inundável, forrageira e de muito valor por ser bem aceita e bastante procurada pelo gado. Na região do Poconé, de acordo com os fazendeiros, o gado atira-se às águas para consumir sua folhagem durante o inverno chuvoso (Allem & Valls, 1987) e o mesmo também foi observado para as criações da região do Paraguai.

As espécies silvestres de arroz-do-campo foram muito utilizadas por comunidades e indígenas da região. A etnia Guató, segundo reportado por Oliveira (2002), no passado coletava o arroz em bacias e banhados da região e estocava para consumo. O autor ainda aborda relatos que descrevem a diminuição das áreas de ocorrência dessa espécie nessas comunidades em função das extensas criações de gado.

A colheita dos grãos era realizada em canoinhas de madeira sacudindo as espigas, que com facilidade caíam na canoa quando o fruto já estava maduro. Essa técnica é a mesma utilizada pela comunidade Guató (Matos, 1975) no passado quando usavam esse arroz na dieta alimentar. Atualmente, essa comunidade não colhe nem consome esse arroz, mas ainda residem no local, pessoas que já colheram e/ou consumiram esse arroz.

Estudos envolvendo dinâmica de espécies vegetais são raros na literatura, mas se mostram essenciais para o estudo dos processos ecológicos da comunidade (Correa & Van Der Berg, 2002). Para

que se possa avaliar adequadamente a dinâmica populacional de espécies vegetais é necessário realizar uma avaliação detalhada não só dos padrões espaciais de mortalidade e recrutamento, como das taxas de crescimento. Além disso, sabe-se que os padrões de mortalidade, recrutamento e crescimento podem variar consideravelmente ao longo dos anos. Essas variações podem estar ligadas ao clima ou ciclos biológicos inerentes às espécies, como observado no trabalho de Corrêa & Van Der Berg, (2002).

O estudo fenológico de gramíneas, como as espécies de *Oryza*, permite compreender suas respostas funcionais as variações ambientais, especialmente à sazonalidade hídrica. As gramíneas das savanas tropicais possuem estratégias de aquisição e conservação da água (Hesla *et al.*, 1985), mas em geral são intolerantes a seca estacional e evitam o estresse hídrico reduzindo a área foliar e conseqüentemente a transpiração (Silva & Klink, 2001)

A utilização do arroz-do-campo pela comunidade ribeirinha, em especial na região do Amolar era desconhecida. Em seu trabalho, Bortolotto (1999) discute que os conhecimentos tradicionais associados são importantes para manter os recursos em casos de aproveitamento. O conhecimento descritivo e fenológicos relatados nesse trabalho e posteriores informações adicionais da espécie podem auxiliar no estímulo à comunidade local para a colheita destinadas a subsistência e como incremento a renda familiar, visto que a região é um importante referencial turístico.

O conhecimento científico de espécies nativas com valor agregado, seja ele nutricional ou econômico, como o *Oryza latifolia* tem, entre outros papéis, subsidiar não somente o entendimento da biologia da espécie, mas também integrar as comunidades na preocupação com seu desenvolvimento e com a biodiversidade, buscando equilíbrio entre natureza e utilização de suas riquezas.

### **Referências Bibliográficas**

Allem, A. C. & Valls, J. F. M. 1987. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: EMBRAPA/CENARGEN.

Brar, D.S. & Khush, G.S. 1997. Alien introgression in rice. **Plant Molecular Biology**, Zurich. 35:35-47.

Buso, G.S.C. 1998. **Análise genética de espécies silvestres de arroz (*Oryza* spp.) nativas do Brasil estrutura de populações, diversidade genética e relações filogenéticas utilizando marcadores moleculares**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília.

Correa, B.S. & Van Der Berg, E. 2002. Estudo da dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel em relação a parâmetros populacionais e da comunidade em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. **CERNE**. 8(1): 1-12.

- Erich-Prast, A. & Esteves, F. A. 2005. Flood pulse influence and anthropic impact on the chemical composition and energy content of *Oryza glumaepatula* in Amazonian lake. **Braz. Journal Biology**, 65(3): 451-458
- Erich-Prast, A.; Esteves, F. A.; Breves, A. R. 2002. Variation of biometric parameters and C, N e P concentrations of *Oryza glumaepatula* at different depths of an Amazonian lake impacted by bauxite tailings (Lake Batata, Pará, Brazil). **Braz. Journal Biology**. 62(1): 85-92.
- Henderson, P. A.; Hamilton, W. D.; Crampton, W. G. R. 1996. In: Newbry, D. M.; Prins, H. H. T.; Brown, N. D. **Dynamic of tropical communities**. Blackwell science. 385-419.
- Hesla, B. I.; Tieszen, H. L.; Bouton, T. W. 1985. Seasonal water relation of savannas shrubs and grasses in Kenya, East Africa. **Journal of Arid Environment**. 8:15-31
- IRRI - International Rice Research Institute. **Rice Knowledge Bank**. Disponível em: [www.knowledgebank.irri.org/wildricetaxonomy](http://www.knowledgebank.irri.org/wildricetaxonomy).
- Khush, G.S. 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. **Plant Molecular Biology**, The Netherlands. 35: 25-34.
- Matos, R. J. C. 1975. Viagem de Porto Feliz a Cidade de Cuyaba: 22 de junho de 1826. **Revista Trimestral do Instituto Histórico Geographico e Ethnographico do Brasil**. Rio de Janeiro, 38:367-441.
- Oliveira, G.C.X. 1992. **Padrões de variação fenotípica e ecologia de Oryzae (Poaceae) selvagens da Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- Oliveira, J. E. 2002. Da pré-história à história indígena: (Re) Pensando a arqueologia e os povos canoieiros do Pantanal. Tese (Doutorado em História-Arqueologia). PUC/RS - Porto Alegre. p.124.
- Pott, A.; Cunha, C. N. Da; Pott, V. J.; Silveira, E. A.; Sartori, A. L. B. 2001. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense** - Anexo 4 - Avaliação Ecológica Rápida - Componente Botânica. Relatório técnico.

Pott, V. J. & Pott, A. 2000. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal

Reitz, R. 1982. **Flora ilustrada Catarinense: Gramíneas**. p. 576-581

Rosa, M.S.; Dos Santos, P.P.; Veasey, E. A. 2006. Caracterização agromorfológica interpopulacional em *Oryza glumaepatula*. **Bragantia**: Campinas, 65 (1):1-10.

Sarmiento, G. 1992. Adaptative strategies of perennial grasses in South American savannas. **Journal of Vegetation Science**. 3: 325-326.

Silva, D. A. & Klink, C. A. 2001. Dinâmica e foliação e perfilhamento de duas gramíneas C4 e uma C3 nativas do Cerrado. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**. 24 (4): 441-446

Aspectos da Biologia e Fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense

Esther Campagna Bertazzon<sup>1,3</sup> e Geraldo Alves Damasceno-Júnior<sup>2</sup>

**Resumo** – (Aspectos da Biologia e Fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense) *Oryza latifolia*, uma espécie silvestre de arroz, aquática emergente, tolerante a inundação, tem vasta ocorrência nos campos inundáveis do Pantanal, principalmente na sub-região do Paraguai. O objetivo deste trabalho foi descrever aspectos da biologia e fenologia de *O. latifolia* em duas áreas ao longo do rio Paraguai. Cinco manchas de arroz foram analisadas em cada área. Um quadro (1m x 1m) era lançado com 20 repetições mensalmente em cada mancha, e foi estimado a porcentagem de cobertura, botão, floração, frutificação e panícula seca, medindo ainda a profundidade de água na mancha de dez/2006-nov/2007. A porcentagem de cobertura foi influenciada pelo nível de água na mancha, atingindo 80%, durante a cheia nas duas áreas e o estabelecimento de plântulas ocorreu no período da seca apenas nas bordas das manchas. A fase reprodutiva da espécie é curta e tem início durante a cheia. Esse período é condicionado por um conjunto de variáveis ambientais como comprimento do dia e o nível da água. A dispersão da semente ocorre no início da vazante por barocoria, hidrocoria e zoocoria, e suas sementes permanecem viáveis, por cinco meses, até o período da seca.

Palavras-chave: arroz selvagem, campo inundável, fenologia, *Oryza latifolia*, Pantanal.

**Abstract** – (Aspects of Biology and Phenology of *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) in the Pantanal wetland in Mato Grosso do Sul, Brazil) *Oryza latifolia*, a wild species of rice, aquatic emergent, tolerant to flood, occurs on floodplains of the Pantanal wetland, mainly in the Paraguay River sub-region. The objective of this study was to describe aspects of the biology and phenology of *O. latifolia* in two areas (Serra do Amolar and Bracinho), along the Paraguay River, in the township of Corumbá (Mato Grosso do Sul). Five plots of wild rice were observed in each area. A quadrat (1m x 1m) was thrown with 20 replicates monthly in each plot, and percentage cover was estimated, flowering, fruiting and dry inflorescence were followed, and water depth was monitored, in December/2006-November/2007. Percentage of cover is related to water level and day length in the plots reaching até 80% at flood time, for both areas and the recruitment of seedlings occurs during the dry season only on the edges. The reproductive phase of the species is short and starts after the peak of flood. This period is conditioned by a set of environmental variables length of day and level of water. Dispersion occurs through barochory, hydrochory and ichthyochory, at the onset of water receding, and its seeds stay viable for five months up to the dry period.

Key words: floodplains, *Oryza latifolia*, Pantanal wetland, phenology, wild rice

## Introdução



A família Poaceae é uma das principais famílias das angiospermas do ponto de vista econômico. A alimentação da maior parte da população mundial é baseada em plantas dessa família, como por exemplo: o trigo (*Triticum aestivum*), o milho (*Zea mays*), a aveia (*Avena sativa*), a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), o arroz (*Oryza sativa*) (Souza & Lorenzi, 2005). O arroz cultivado (*O. sativa*) é considerado o alimento mais importante mundialmente, sendo parte da dieta de mais de um terço da população mundial (Khush, 1997).

O gênero *Oryza* possui duas espécies cultivadas (*Oryza sativa* e *Oryza glaberrima*) e 22 espécies silvestres distribuídas nos trópicos e subtropicais, com distribuição geográfica característica. Dez espécies silvestres habitam a Ásia, cinco a África, duas a Austrália e quatro a América. As espécies americanas são *Oryza glumaepatula*, *O. alta*, *O. grandiglumis* e *O. latifolia* (Khush, 1997; IRRI, 2006). Essas espécies estão distribuídas do México até o norte da Argentina e são higrófitas (Oliveira, 1991).

No Pantanal brasileiro foi observada a presença de *O. glumaepatula*, *O. grandiglumis* e *O. latifolia*, com a exceção de *O. alta* (Allem & Valls, 1987). Popularmente, essas espécies são conhecidas como arroz-do-campo, arroz-do-brejo ou arroz selvagem.

A maioria dos trabalhos realizados com espécies silvestres de arroz envolvem aspectos genéticos com o propósito de selecionar genes que possam melhorar a espécie cultivada. Rosa *et al.* (2006) discutem que trabalhos que visem a caracterização morfofisiológica e agrônômica das populações de espécies silvestres de arroz é uma lacuna a ser preenchida. Trabalhos com essa abordagem, além de caracterizar melhor essas espécies, são importantes em etapas iniciais de projetos de melhoramento, com o intuito de desenvolver populações com potencial agrônômico, como produção, hábito de crescimento, altura da planta, resistência a pragas, entre outras.

O estudo fenológico destas espécies silvestres permite compreender suas respostas funcionais as variações ambientais, especialmente à sazonalidade hídrica. As gramíneas das savanas tropicais, de um modo geral, possuem estratégias de aquisição e conservação da água (Hesla *et al.*, 1985), mas normalmente são intolerantes à seca estacional (Silva e Klink, 2001).

*O. latifolia* é uma gramínea aquática tolerante à inundação e tem vasta ocorrência nos campos inundáveis do Pantanal, principalmente na sub-região do Paraguai. Trabalhos realizados com essa espécie são escassos até o momento além de trabalhos florísticos que citem a ocorrência da espécie. Barbosa (2007) realizou análises químicas para a espécie nativa (*O. latifolia* e *O. glumaepatula*) colhida na região do Amolar e Bracinho. Os testes mostraram que as sementes possuem 9,55% proteínas, 2,17% de lipídios, 10,46% de umidade. A autora discute que os resultados apresentados demonstraram no arroz nativo possui características nutricionais interessantes para maiores investigações, através de ensaios biológicos, por exemplo, principalmente quando relacionado ao teor protéico, já que possui concentração em proteínas maior até que algumas variedades de arroz já consumidas.

Na comunidade ribeirinha do Pantanal, *O. latifolia* possui alto valor e poder forrageiro para o gado (importância econômica) e outros animais (Pott & Pott, 2000; Allem & Valls, 1987).

O arroz-do-campo foi muito utilizado por comunidades indígenas da região. Os Guatós, segundo reportado por Oliveira (2002), no passado colhiam o arroz em bacias e banhados da região e o estocavam para consumo. A colheita dos grãos era realizada em canoinhas de madeira, sacudindo as espigas, que com facilidade caíam na canoa quando o fruto já estava maduro (Matos 1875).

A utilização do arroz-do-campo pela comunidade ribeirinha, em especial na região do Amolar, era desconhecida até o momento. Trabalhos envolvendo a utilização de espécies nativas, incluindo *O. latifolia* e *O. glumaepatula*, na dieta alimentar e a sua valoração fazem parte de projetos realizados com a comunidade local. Bortolotto (1999) reporta que os conhecimentos tradicionais associados são importantes para manter os recursos em casos de aproveitamento. O conhecimento sobre a biologia e fenologia da espécie como propostas por este trabalho podem auxiliar no estímulo à comunidade local para a colheita destinada à subsistência e como incremento a renda familiar, visto que a região é um importante referencial turístico.

O conhecimento científico de espécies nativas com valor agregado, seja ele nutricional ou econômico, como o arroz-do-campo tem, entre outros papéis, o de subsidiar não somente o entendimento da biologia da espécie, mas também integrar as comunidades na preocupação com seu desenvolvimento e com a biodiversidade, buscando equilíbrio entre natureza e utilização de suas riquezas.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo descrever alguns aspectos da biologia e fenologia de *O. latifolia*, uma espécie silvestre de arroz em duas áreas ao longo do rio Paraguai, Corumbá (MS), Brasil.

## **Material e Métodos**

### Área de estudo

O Pantanal brasileiro é a maior planície de inundação contínua do planeta, ocupando grande parte a Bacia do Alto Paraguai, que tem boa parte em território brasileiro. Expressa uma mistura de áreas alagadas, áreas de inundação e áreas de terra firme que contribuem para a diversidade vegetacional. A altitude varia de 80 a 150m e o solo é predominantemente hidromórfico (Prance & Schaller, 1982; Radambrasil, 1982). Sua formação geológica é recente por depósitos de sedimentos do quaternário. Do ponto de vista fitogeográfico, apresenta um mosaico integrado de paisagens com influência predominante de Cerrados e Mata Atlântica, a leste; da Amazônia ao norte; do Chaco, a oeste (Prance & Schaller, 1982; Allem & Valls, 1987).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw – quente e úmido com estação chuvosa (outubro a abril) no verão e estiagem no inverno (maio a setembro), com precipitação média anual de 1,070mm (Soriano, 1997). A temperatura média anual é de 24° C, apresentando-se mais amena nos planaltos e mais quente nas planícies (ANA *et al.*, 2004).

O Pantanal brasileiro está dividido em onze sub-regiões (Silva e Abdon, 1998) ou em onze pantanais, como é referenciado pela comunidade local. Uma dessas sub-regiões é o Pantanal do rio

Paraguai, local deste estudo, está localizado na borda oeste constituído por um conjunto de serras e também planície que figuram em uma mistura de campos e Cerrado com floresta semidecídua e vegetação ciliar ao longo do rio Paraguai (Prance & Schaller, 1982).

O rio Paraguai possui uma extensão de 2.621 Km, tem como principais afluentes os rios Jauru, Cabaçal, Sepotuba, Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Miranda e Aquidauana. O contato do rio Paraguai com a extensa planície de inundação causa mudanças expressivas nas características da água durante as fases do ciclo hidrológico. Devido à baixa declividade (2,5cm/Km) desta planície no sentido norte-sul, a água que cai nas cabeceiras do rio Paraguai chega a gastar quatro meses ou mais para atravessar todo o Pantanal. Esta situação promove um fenômeno interessante que é a cheia em Corumbá durante um período seco. A estabilização da cheia ocorre geralmente nos meses de março a abril, sendo a vazão desse rio também lenta (Hamilton *et al.*, 1996).

A cheia do rio Paraguai inunda uma área que pode atingir até 16.000 km<sup>2</sup> (Hamilton *et al.*, 1996), que é dominada por vegetação herbácea denominada de campos inundáveis (Pott & Pott, 2000). Esses campos inundáveis, em sua maioria, apresentam dominância de espécies do gênero *Oryza*, comumente chamados de arrozal ou campos de arroz, formando uma extensa mancha na vegetação, tendo em alguns lugares até 5.000 hectares.

A espécie *Oryza latifolia* (*latis* – largo e *folium* – folha) é uma gramínea aquática nativa pouco conhecida popularmente, assim como as demais espécies selvagens (Allem & Valls, 1987; Pott & Pott, 2000). Reitz (1982) considera a espécie como cespitosa ereta e Pott & Pott (2000) a classificaram como erva aquática emergente baseado em Irgang *et al.* (1984), é uma espécie perene, estival, sem rizomas, chegando até a 6,5 m de comprimento (em época de cheia), panícula típica laxa, presença de lígula membranosa, aurículas pilosas vistosas, lema com arista apical, fruto cariopse. Seu crescimento varia de acordo com a sazonalidade do Pantanal.

Este estudo foi realizado em duas áreas no município de Corumbá (Figura 1), sendo em cada área amostradas cinco manchas de *Oryza latifolia*, totalizando dez manchas:

Área 01 – Campos de inundação do corixo Bracinho, um corixo próximo ao perímetro urbano de Corumbá ( coordenadas: S 18°58'32,0" W 057°35'4,5"; S 18°57'3,5" W 057°36'32,6"; S 18°58'5,0" W 057°36'21,5"; S 18°58'38" W 057°37'51,6"; S 18°58'44,5" W 057°35'27,4")

Área 02 – Campos inundáveis próximos ao Porto do Amolar, na Serra do Amolar (coordenadas: S 17° 59' 22.6" W 57° 29' 12.4"; S 18° 00' 06.2" W 57° 27' 58.5"; S 18° 06' 26.5" W 57° 26' 05.4"; S 18° 04' 01.6" W 57° 26' 28.6" e S 17° 58' 55.5" W 57° 29' 31.2")

A escolha das manchas de *O. latifolia* obedeceu a um critério pré-estabelecido. Sua ocorrência tinha que ser próxima ao rio Paraguai, em campos inundados por esse rio; as manchas teriam que ser isoladas, por corixo, rio, morro ou mesmo por alguma vegetação diferenciada que delimitasse a mancha (mata ciliar, p.e). As coletas foram realizadas mensalmente entre a terceira e quarta semana no período de dezembro/2006 a novembro/2007. O acesso às manchas era feito com barcos pequenos a motor. Em época de seca, o barco era atracado na borda do campo e as coletas realizadas a pé. Conforme esses campos inundavam, o acesso dentro da mancha era feito à barco e com zinga (bastão de taquara com  $\pm$  4,00 m e um tripé em uma das pontas), deslizando sobre a vegetação.

A dificuldade na marcação de indivíduos para acompanhamento permanente em função do regime de inundação levou à avaliação da variação da porcentagem de cobertura nas manchas ao longo do ano. Essa porcentagem era estimada mensalmente, usando um quadrado (1m x 1m). Esse quadro era jogado na mancha com 20 repetições, e em cada quadro era estimada a porcentagem de cobertura de *O. latifolia* e medido a profundidade de água na mancha. Além desses dados foram observadas a altura máxima e mínima dos indivíduos acima da lâmina d'água.

Num segundo momento, após o pico da cheia, em cada mancha foram marcados 40 indivíduos da espécie para o acompanhamento do crescimento e quantificação de rebrota. Em cada indivíduo foi contado o número de novos ramos que emergiram dos colmos.

### Fenologia reprodutiva

Mensalmente eram estimadas as porcentagens de botão, floração, frutificação, inflorescência seca e perfilhos em relação ao total da mancha. A marcação de indivíduos e também de parcelas permanentes para o acompanhamento e quantificação, principalmente da fase reprodutiva, não teve êxito. Nas tentativas de marcação, os indivíduos ficavam submersos com a inundação, não sendo encontrados nos meses subseqüentes e as parcelas, mesmo fixadas ao solo, também ficavam imersas ou cobertas conforme o crescimento da vegetação da mancha.

No período reprodutivo da espécie foram avaliados por estimativa de porcentagem os eventos: botão, inflorescência, infrutescência jovem (coloração da espiguetta amarelo-esverdeada), fruto em maturação (coloração da espiguetta acastanhada), fruto maduro (coloração da espiguetta preta).

Dados meteorológicos para o município de Corumbá foram fornecidos pela estação climática do CPTEC/INPE e dados hidrológicos pela Base Naval Fluvial de Ladário (BNFL), que fica próximo a Corumbá. Para a região do Amolar alguns dados foram fornecidos pela CPRM/ANA.

As análises estatísticas foram realizadas no Minitab 12. Ajustes de regressão simples foram usados para avaliar as relações existentes entre os parâmetros fenológicos (cobertura, botão, inflorescência, infrutescência, fruto em maturação, fruto maduro, infrutescência seca) e as variáveis ambientais para cada área, que permitiram inferir as determinantes que condicionam cada fase no ciclo da espécie estudada.

## Resultados e Discussão

### Biologia e fenologia vegetativa

No Pantanal, o arroz-do-campo (*O. latifolia*) ocorre em campos inundáveis, e por estar em um ambiente sazonal, seu crescimento varia de acordo com o regime das cheias, conforme aumenta o nível de água nas manchas. A variação do crescimento em função da quantidade de água também é observada para a espécie cultivada (*O. sativa*), e, segundo Métraux & Kende (1984) há um aumento na taxa de divisão celular, que ocorre à medida que se eleva a altura da lâmina d'água no arroz cultivado. A parte do indivíduo que emerge em *O. latifolia*, no período da cheia, variou de 20 a 150 cm de altura, e somando ao nível da água, alguns indivíduos chegaram a 5,0 m de altura. Matos (1875) cita em seus relatos que o arroz-do-campo chegava a atingir de dois a três pés (0,8 m a 1,20 m) fora d'água e de cinco a seis pés (2 m a 2,4 m) submerso no período de cheia.

No pico das cheias, as primeiras sinflorescências surgem, aumentando ainda mais a área de cobertura da espécie em relação à mancha (Figura 2). Ao final das cheias, os indivíduos vão deitando conforme a água vai baixando, e de cada nó do colmo emerge outro ramo, que mais tarde se fixará ao solo quando as águas baixarem. E o mesmo ocorre todo ano a cada vazante, formando uma rede, em que vários indivíduos vão emergindo à medida que o nó fica exposto na lâmina d'água (Figura 3).

Pouco antes do início do trabalho, em novembro de 2007, as manchas de arroz nas duas áreas não estavam secas, pois no ano de 2006 não teve seca total das manchas. A altura da lâmina d'água era de 0,24 m em média no Amolar e 0,37 m em média no Bracinho. Nesse período, as manchas já estavam sendo inundadas, e os colmos de arroz que floresceram e frutificaram no ano de 2006 estavam prostrados nas manchas. O número de novos ramos emergentes de cada colmo nas áreas, em média, foram 12. A colonização da espécie por sementes foi observada em outubro 2007, no período da seca apenas nas bordas das manchas, tanto no Amolar quanto no Bracinho (Figura 4). Quando as águas baixaram por completo, as primeiras plântulas de *O. latifolia* emergiram. O vestígio da semente pôde ser observado na plântula, com a presença das glumelas presas à raiz, o que não ocorre nos ramos subseqüentes a borda (Figura 5).

A porcentagem de cobertura variou positivamente ao longo do ano em relação ao nível de água na mancha. Essa relação se mostrou significativa tanto para as manchas do corixo Bracinho ( $r^2=73,8,1\%$ ;  $p<0,001$ ) (Figura 6), quanto para as manchas do Amolar ( $r^2=26\%$ ;  $p<0,001$ ) (Figura 7). A medida que as manchas estavam sendo inundadas, a dominância da espécie aumentava. No pico das cheias, nas manchas do Amolar a média de porcentagem de cobertura foi de 81% e para as manchas do Bracinho, no mesmo período foi de 67%. Conforme ocorria o escoamento da água, a porcentagem de cobertura também decaía, chegando a atingir médias de 44% no Amolar e 22% no Bracinho. Foi observado que após a seca

completa da mancha e com o início das chuvas a espécie teve um aumento contínuo novamente (Figuras 8 e 9). Sendo assim, observou-se que a água é um fator determinante na área de cobertura dessa espécie.

Após a dispersão da semente, que ocorre no início da vazante, foi verificado através de marcações em 40 ramos em cada mancha, que a espécie cessa seu crescimento longitudinal (Figuras 21 e 22), apenas com novos ramos emergindo (Figura 23). Essa estratégia confere à *O. latifolia*, um recrutamento contínuo e a conseqüente dominância nas manchas amostradas. A inserção de novos recrutas na época seca e o rebrotamento garantem a perpetuação da espécie.

### Fenologia de reprodução

A espécie *O. latifolia* é caracterizada por um período reprodutivo curto, enquanto que os perfilhos ocorreram durante todo o ano, com redução no pico reprodutivo. Esse padrão foi observado para todas as manchas nos dois locais de estudo. A produção de flores e frutos foi concentrada em uma pequena faixa de tempo, entre os meses de maio e junho coincidindo com o início da vazante. O mesmo não foi observado no ano anterior, quando a floração e frutificação ocorreram nos meses de junho e julho, e o início da vazante ao final de junho. De 2006 para 2007 não houve seca completa nas manchas, por que as águas não baixaram completamente e a cheia chegou mais cedo. A cheia do rio Paraguai durante o período desse estudo, para a região do Amolar, se estabilizou em 13 de abril (CPRM/ANA), enquanto na régua de Ladário a estabilização foi em 19 de maio (BNFL). Com isso, pode-se constatar que não é o pico da cheia que induz a floração, mas que a planta floresce durante a cheia.

No período de cheia, nos indivíduos de *O. latifolia*, surgiram as primeiras sinflorescências. O botão, a abertura das flores, a produção de frutos e sua maturação são eventos que ocorrem rapidamente nessa espécie, e necessitam, por parte da planta de um investimento de energia concentrado em um espaço de tempo curto para posterior dispersão.

Tanto no Bracinho, quanto no Amolar, a emergência de botão e a abertura das primeiras flores foi ao final do mês de abril e início de maio, com eventos seguidos de produção e maturação de frutos (Figuras 10 e 11). Isso revela uma sincronia para as manchas de arroz que estão ao longo do rio Paraguai. A análise de regressão sugere que a fenofase de emergência dos botões pode estar relacionada com o nível de água na mancha e com o comprimento do dia, tanto para o Amolar quanto para o Bracinho respectivamente (Figuras 12-15).

Após a emergência dos botões, a planta leva de uma a duas semanas para a abertura das primeiras flores. Não foi observado a presença de visitantes florais no período de coleta e a sua polinização acredita-se que ocorra por anemofilia, assim como para maioria das gramíneas. Para o Amolar, foi estimado 60% das manchas com a presença de botões no início do mês de maio, ao passo que nas manchas do Bracinho a estimativa para o início do mês maio foi de 55% (Figuras 16 e 17).

A fase de floração se iniciou no fim de abril tanto no Amolar quanto no Bracinho com média de 11%, aumentando no início de maio, atingindo 60% no Amolar e 50% no Bracinho. Mesmo com a



conseqüente produção de frutos e sua maturação, a formação de novos botões florais nas manchas foi observada, tendo um decréscimo durante o pico de frutificação, e um acréscimo após a dispersão das sementes, iniciando um novo ciclo, embora com porcentagens menores. Até o período de início de nova inundação, foi observada nas manchas a presença de panículas com alguns botões, chamados de temporões, em 5% do total da mancha para as duas áreas de estudo. Rathcke & Lancey (1985) reportam que a temperatura tem importância crucial em diferentes ciclos de vida e eventos de plantas, inclusive para a floração. Diekmann (1996) discute que além da temperatura, outras variáveis ambientais também têm sido identificadas como fatores de regulação da floração. De acordo com esses autores o fotoperíodo tem sido apontado também como regulador para início de floração, principalmente para plantas de vida-curta.

De acordo com Sarmiento (1992) e Almeida (1995), existe uma relação entre a fenologia reprodutiva de gramíneas nos ambientes de savanas tropicais e a estabilização pluviométrica. Eles reportam que as gramíneas perenes, de modo geral, reproduzem-se durante o período chuvoso, mas a época exata do ciclo reprodutivo varia entre as espécies. Contudo, para *O. latifolia*, outras variáveis como o comprimento do dia e temperatura também estão associadas.

Oelke & Mueller (1969) evidenciaram, para a espécie cultivada (*O. sativa* L.), que a altura da lâmina d'água utilizada na inundação pode comprometer o desenvolvimento das plantas de arroz e verificaram redução na produção de grãos em lâminas d'água mais espessas, acima de 8 cm. Entretanto, Alves (1990) não observou diferença na produção de grãos em relação a altura da lâmina d'água de diferentes espessuras e cita a importância dela para o sucesso do ciclo reprodutivo. Furlani-Júnior (1995) atribui que essas diferenças evidenciam o fato de que a altura da lâmina d'água, para a espécie cultivada, estão associadas a outros fatores, tais como, temperatura, radiação solar, cultivar utilizada e fertilidade do solo, que condicionam o ciclo reprodutivo, os quais podem interagir afetando ou não a produtividade de grãos.

Durante o período de reprodução, verificou-se a passagem de cinco frentes frias com vento sul, oscilando a temperatura em dias quentes e frios (mínima 15°C e máxima 34,5°C), sendo os dias frios com duração de dois a três dias. Em um dos intervalos entre essas frentes frias, as manchas de arroz-do-campo apresentavam flores, o que pode ter favorecido a troca de pólen com a presença do vento sul com velocidades que oscilaram entre 1,4 e 12,5 m/s.

A temperatura é um parâmetro importante e geralmente é condicionante em grande parte do ciclo reprodutivo das espécies vegetais. Segundo Yoshida (1981) a temperatura ideal para o desenvolvimento da espécie cultivada situa-se entre 25°C e 30°C, e temperaturas abaixo desse intervalo podem ocasionar estresse por frio. O autor ainda discute que temperaturas baixas, em especial menores que 20°C são um dos fatores abióticos que afetam o desenvolvimento, podendo interferir também no sucesso reprodutivo da espécie cultivada. Na microsporogênese, o frio ( $t^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$ ) ocasiona a esterilidade das espiguetas por meio da inviabilidade do pólen, enquanto que no florescimento o frio prejudica a deiscência das anteras e

o crescimento do tubo polínico, resultando em baixa fecundação das espiguetas (Yoshida, 1981). Segundo Khan *et al.* (1986) para a espécie cultivada, a parte masculina das flores do arroz é mais sensível ao frio do que a parte feminina.

A duração do estresse é de extrema importância para a espécie cultivada. Experimentos de Yoshida (1981) mostraram que temperaturas de 12°C podem não provocar a esterilidade quando ocorrerem apenas dois dias de frio, entretanto podem induzir 100% de esterilidade quando a exposição ao frio for superior a seis dias. Nishiyama (1984) observou também que pode ocorrer esterilidade das espiguetas com temperaturas superiores a 20°C para as variedades no Japão. Sendo assim, a esterilidade das espiguetas é condicionada pela temperatura e sua duração. Neste trabalho, para a espécie nativa, não se verificou a esterilidade das espiguetas durante o ciclo reprodutivo, mesmo com as oscilações na temperatura. Contudo, após o período reprodutivo, em alguns indivíduos temporões, as espiguetas estavam sem fruto. Para garantir o sucesso reprodutivo com a produção de espiguetas férteis, Cruz *et al.* (2006) controlaram a temperatura a fim de induzirem a exposição das panículas com espiguetas férteis a fim de selecionar genes resistentes ao frio. Os autores perceberam que a variação na temperatura interfere na microsporogênese e também na antese, e que esta última é mais sensível ao frio, inviabilizando os frutos à fertilidade.

Na fase de frutificação, a maturação dos frutos esteve relacionada com o aumento da temperatura tanto para o Amolar ( $r^2=45,6\%$ ,  $p<0,001$ ) quanto para as manchas do Bracinho ( $r^2=47,9\%$ ;  $p<0,001$ ). Dentre o período de permanência nas manchas do Amolar, observou-se que entre os dias 20 e 22 de maio os frutos classificados como em maturação alcançaram seu estágio máximo de maturação, pronto para dispersão, em média de 80% nas manchas estudadas. Esses dias apresentaram temperaturas médias de 27,5 °C, sendo seguidos por dois dias de intensa frente fria com vento sul e queda brusca de temperatura (16°) e chuvas. Após esse período 70% das infrutescências maduras em cada mancha, apresentavam-se nuas com apenas 5% delas com frutos maduros persistentes nas sinflorescências. Ao mesmo tempo 15% dos indivíduos já estavam com novos botões formados e 10% com as inflorescências abertas. O mesmo foi observado em Corumbá, entretanto, a porcentagem de permanência de frutos maduros nas infrutescências ocorreu num período mais extenso, de 5 a 6 dias. Fato semelhante a esse ocorreu nas manchas de arroz-do-campo no ano de 2006. Antes da visita às manchas, no final de maio, uma frente fria com vento sul e chuvas passou pela cidade, derrubando os frutos maduros.

As análises de regressão mostraram que para a fase infrutescência seca a temperatura e o vento estiveram relacionadas, auxiliando também na dispersão, tanto no Bracinho ( $r^2=41,5\%$ ,  $p<0,001$ /  $r^2=36,5\%$ ,  $p<0,003$ ) quanto no Amolar ( $r^2=42,4\%$ ,  $p<0,001$ /  $r^2=27,3$ ,  $p<0,008$ ). O nível da água não apresentou relação significativa com a fase de frutificação, o que corrobora dados de Furlani-Júnior *et al.* (1995), nos quais o nível de água não esteve relacionado com o período de frutificação para a espécie cultivada (*O. sativa*).



Na maturação, os frutos de *O. latifolia* apresentam uma coloração preta, sendo esse o estágio pronto para ser disperso. Os campos de arroz, quando estão com seus frutos maduros, vistos a longas distâncias, podem ser reconhecidos pela coloração acastanhada, distinguindo a vegetação.

O clima sazonal dessa região favorece a estratégia de dispersão de *O. latifolia*. A dispersão primária, para essa espécie, é por barocoria e secundária por hidrocoria, sendo dispersa também por zoocoria, como observado por pacu (*Piaractus mesopotamicus*), com o fruto do arroz-do-campo preso às escamas (Figura 20).

### **Considerações Finais**

Para a espécie *O. latifolia*, a dominância em relação a manchas de arroz pode ser explicada pelo seu modo de propagação, onde os ramos na época da vazante deitam sobre a mancha ocupando uma área maior e proporcionando a rebrota dos colmos, crescendo também com a chegada das chuvas, onde novos indivíduos germinam na borda das manchas.

As variáveis analisadas sugerem que variáveis ambientais, como o nível da água e o comprimento do dia condicionam a formação das sinflorescências e que as fenofases do ciclo reprodutivo ocorrem em um intervalo de tempo relativamente curto. *O. latifolia* é uma espécie dominante nessa paisagem, tolerante à inundação, de alto valor forrageiro, importante banco de germoplasma nativo e de importância econômica com grande potencial de utilização pela comunidade local e que pode agregar valores ao seu produto somado com seu valor cultural.

Abordagens que enfoquem o estudo fenológico e descrição de gramíneas nativas, em especial no Pantanal, é uma lacuna que começou a ser preenchida. A continuidade de estudos como esse por um período de tempo mais extensos, são de grande valia e agregam valor no conhecimento de espécies de gramíneas nativas desse ambiente.

### **Agradecimentos**

À CAPES pela concessão da bolsa; ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (UFMS).

### **Referências Bibliográficas**

- Allem, A. C. & Valls, J. F. M. 1987. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense**. Brasília: EMBRAPA/CENARGEN.
- Almeida, S. P. 1995. Grupos fenológicos de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. Pesquisas Agropecuária Brasileira. 30: 1067-1073

Alves, M.C. Efeitos do manejo de água na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado por inundação. Botucatu, 1990. 70p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, 1990.

ANA; GEF; PNUMA; OEA. 2004. **Implementação prática de Gerenciamento Integrado de bacia hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai**: Relatório Final. Brasília: TDA Desenho e Arte. 316p.

Barbosa, M. M. 2007. Desenvolvimento e aproveitamento de alimentos de origem vegetal por três comunidades do Pantanal e Cerrado. (Relatório técnico CNPQ).

Diekmann, M. 1996. Relationship between flowering phenology of perennial herbs and meteorological data in deciduous forest of Sweden. Canada: **Canadian Journal of Botany**. (74):528-537.

Furlani-Júnior, E.; Machado, J. R.; Velini, E. D. 1995. Épocas de início da inundação do solo e altura da lâmina de água em arroz irrigado. Campinas: **Bragantia**. 54 (2). 413-418.

Hamilton, S.K., S.J. Sippel, and J.M. Melack. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archiv für Hydrobiologie* 137(1): 1-23.

Hesla, B. I.; Tieszen, H. L.; Bouton, T. W. 1985. Seasonal water relation of savannas shrubs and grasses in Kenya, East Africa. **Journal of Arid Environment**. 8:15-31

Irgang, B. E.; Pedralli, G.; Waechter, J. I. 1984. Macrófitos Aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessleria**. (6):395-404

IRRI - International Rice Research Institute. **Rice Knowledge Bank**. Disponível em: [www.knowledgebank.irri.org/wildricetaxonomy](http://www.knowledgebank.irri.org/wildricetaxonomy).

Khan, D.R.; Mackill, D.J.; Vergara, B.S. 1986. Selection for tolerance to low temperature-induced spikelet sterility at anthesis in rice. **Crop Science**, Madison, 26(4):694-698

Khush, G.S. 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. **Plant Molecular Biology**, The Netherlands, (35):25-34.

- Metraux, J.P. & Kende, H. 1984. The cellular basis of the elongation response in submerged deep-water rice. *Planta*, Berlin, 160(1):73-78.
- Nishiyama, I. 1984. Climatic influence on pollen formation and fertilization. In: Tsunoda, S.; Takahashi, N. (Ed.). *Biology of rice*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press. 153-171.
- Oelke, E.A. & Mueller, K.E. Influence of water management and fertility on rice growth and yield. *Agronomy Journal*, Madison, 61:227-230, 1969.
- Oliveira, G. C. X. 1991. Variabilidade ecológica e genética em espécies brasileiras de *Oryza*. In: **Anais Encontro Sobre Temas De Genética E Melhoramento**, 8. Piracicaba. p.15-16
- Oliveira, J. E. 2002. Da pré-história à história indígena: (Re) Pensando a arqueologia e os povos canoieiros do Pantanal. Tese (**Doutorado em História-Arqueologia**). PUC/RS - Porto Alegre. p.124.
- Pott, V. J. & Pott, A. 2000. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
- Prance, G. T. & Schaller, G. B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Brittonia**. 34 (2): 228-251.
- RadamBrasil. Folha SE. 21 Corumbá and SE 20. Levantamento de Recursos Naturais, 27. Rio de Janeiro.
- Rathcke, B. & Lacey, E. P. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 16:179-214.
- Reitz, R. 1982. **Flora ilustrada Catarinense: Gramíneas**. p. 576-581
- Rosa, M.S.; Dos Santos, P.P.; Veasey, E. A. 2006. Caracterização agromorfológica interpopulacional em *Oryza glumaepatula*. **Bragantia**: Campinas, 65 (1):1-10.
- Sarmiento, G. 1992. Adaptive strategies of perennial grasses in South American savannas. **Journal of Vegetation Science**. 3: 325-326.

Silva, D. A. & Klink, C. A. 2001. Dinâmica e foliação e perfilhamento de duas gramíneas C4 e uma C3 nativas do Cerrado. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**. 24 (4):441-446

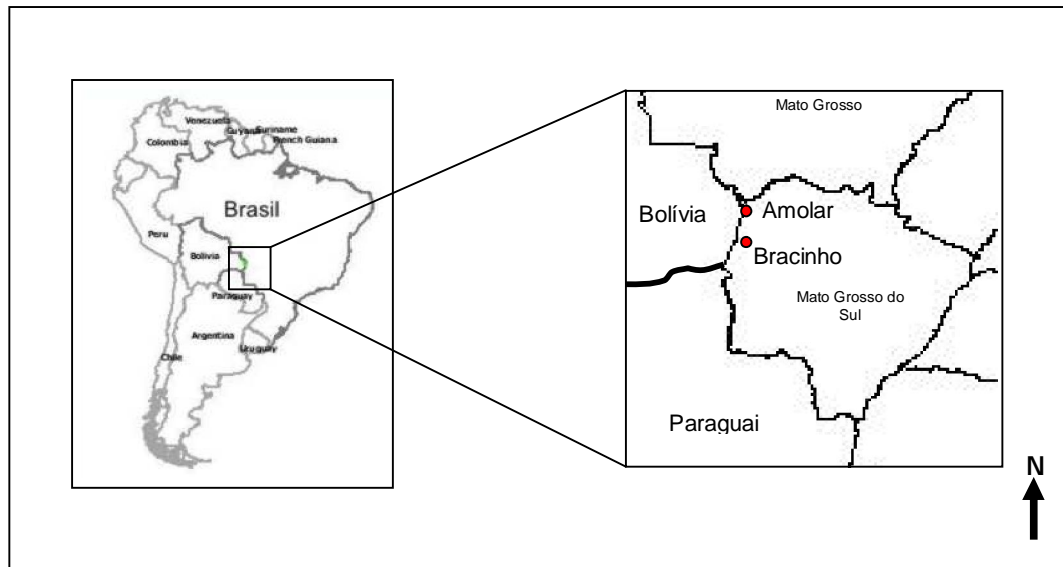
Silva, J.S.V.; Adbon, M.M. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-Regiões. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. Número especial. (33): 1703-1711.

Soriano, B.M.A. 1997. Caracterização climática de Corumbá, MS. **Boletim de Pesquisa**, 11. Embrapa-CPAP, Corumbá.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum. Nova Odessa, São Paulo. 640p.

Yoshida, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: International Rice Research Institute, 1981. cap.1, p.1-63.

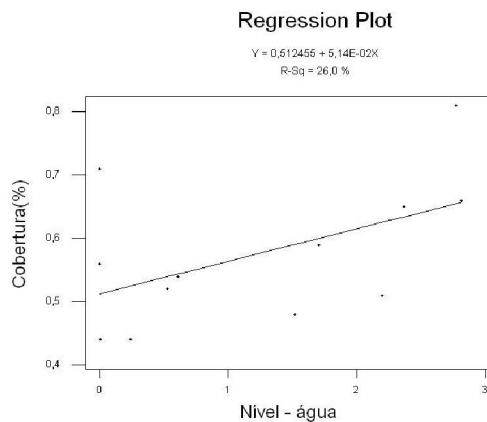
## Figuras



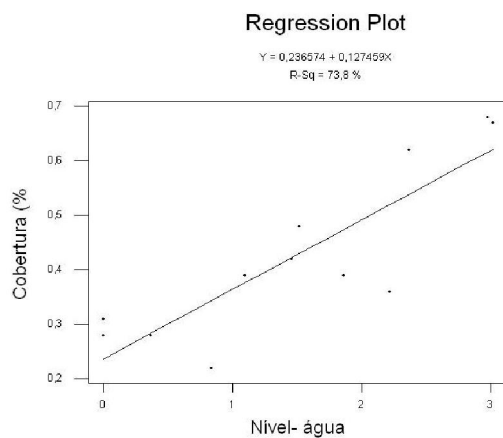
**Figura 1.** Localização da área de estudo (Bracinho – área 1 e Amolar – área 2) no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.



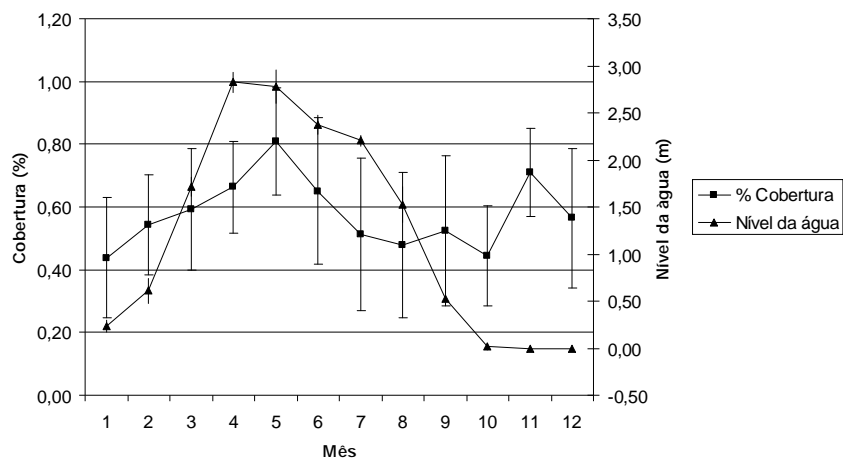




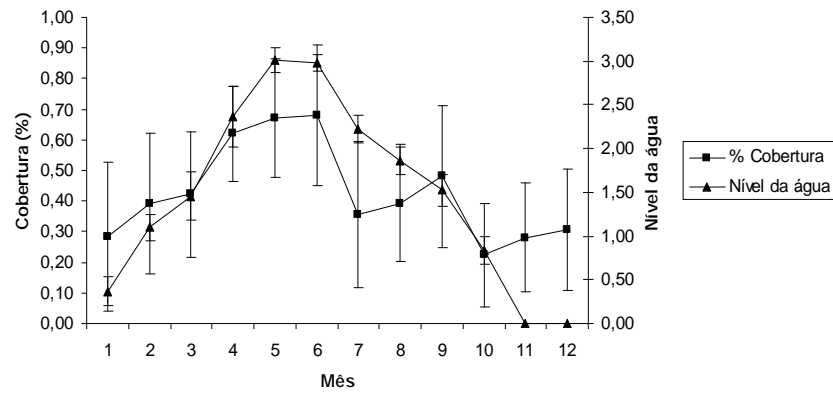
**Figura 6.** Análise de Regressão para porcentagem de cobertura em relação ao nível da água nas manchas do Amolar. ( $r^2=26,0\%$ ;  $p<0,001$ ).



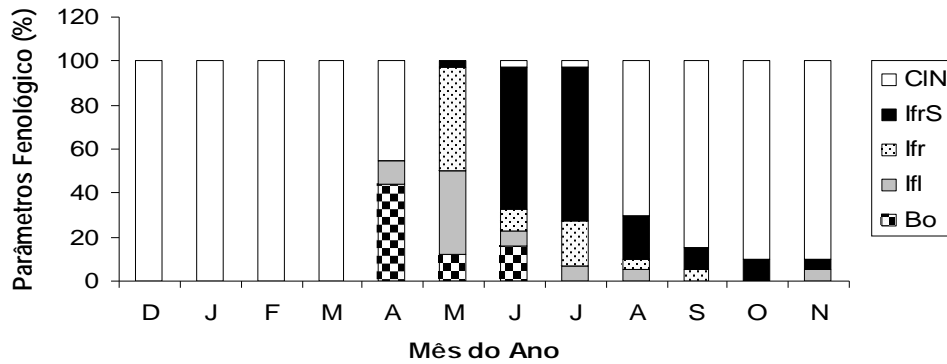
**Figura 7.** Análise de Regressão para porcentagem de cobertura em relação ao nível da água nas manchas do Bracinho. ( $r^2=73,8\%$ ;  $p<0,001$ ).



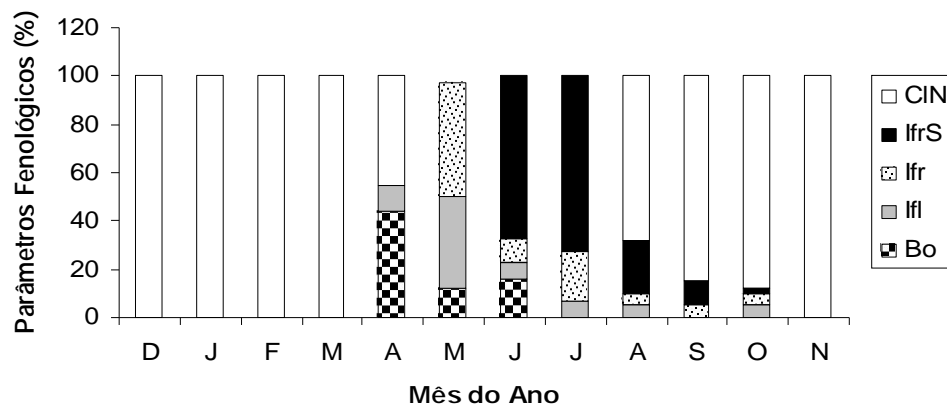
**Figura 8.** Porcentagem de cobertura em relação ao nível da água das manchas no Amolar ao longo de um ano (dez/2006-nov/2007).



**Figura 9.** Porcentagem de cobertura em relação a nível da água das manchas no corixo Bracinho ao longo de um ano (dez/2006-nov/2007).

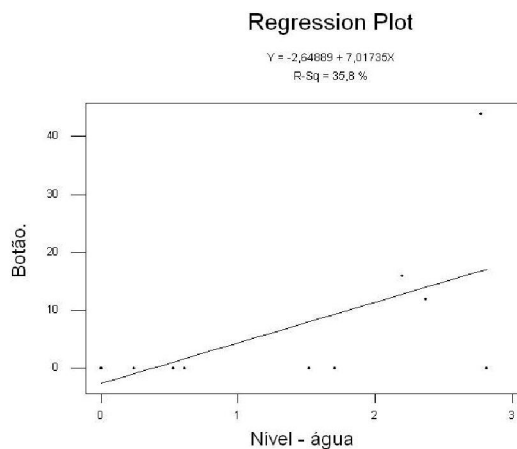


**Figura 10.** Eventos fenológicos ao longo do ano 2006-2007 para as manchas de *O. latifolia* na região da Serra do Amolar, Corumbá(MS), Brasil. (Bo-botão; Ifl-Inflorescência; Ifr-infrutescência; IfrS-infrutescência seca; CIN-colmos sem inflorescência).

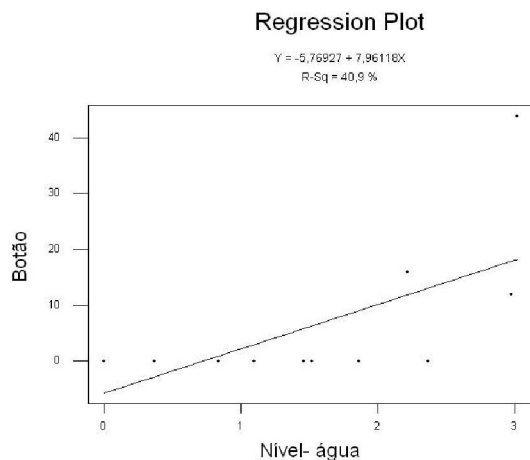


**Figura 11.** Eventos fenológicos ao longo do ano 2006-2007 para as manchas de *O. latifolia* no corixo Bracinho, próximos ao perímetro urbano de Corumbá, Corumbá(MS), Brasil. (Bo-botão; Ifl-Inflorescência; Ifr-infrutescência; IfrS-infrutescência seca; CIN-colmos sem inflorescência).

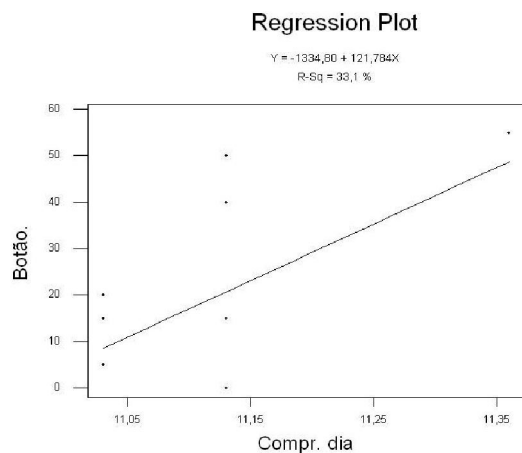




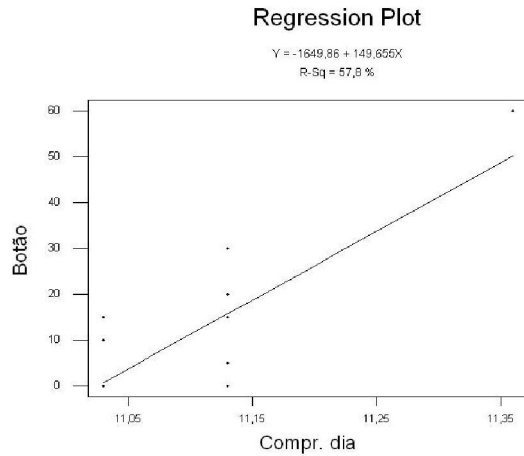
**Figura 12.** Análise de regressão para porcentagem de botões florais em relação ao nível da água nas manchas do Amolar. ( $r^2=35,8\%$ ;  $p<0,001$ ).



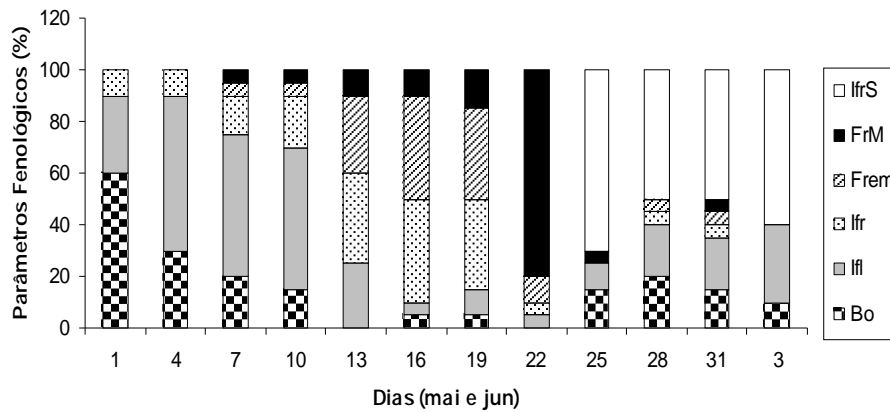
**Figura 13.** Análise de regressão para porcentagem de botões florais em relação ao nível da água nas manchas do Bracinho. ( $r^2=40,9\%$ ;  $p<0,001$ )



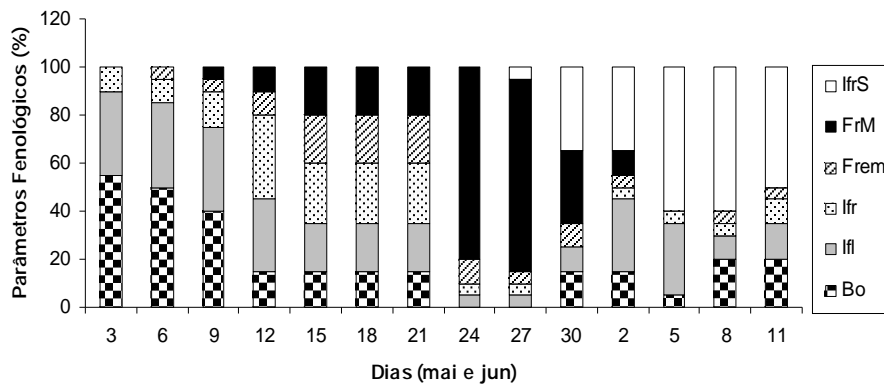
**Figura 14.** Análise de regressão para porcentagem de botões florais em relação ao comprimento do dia nas manchas do Amolar. ( $r^2=33,1\%$ ;  $p<0,004$ ).



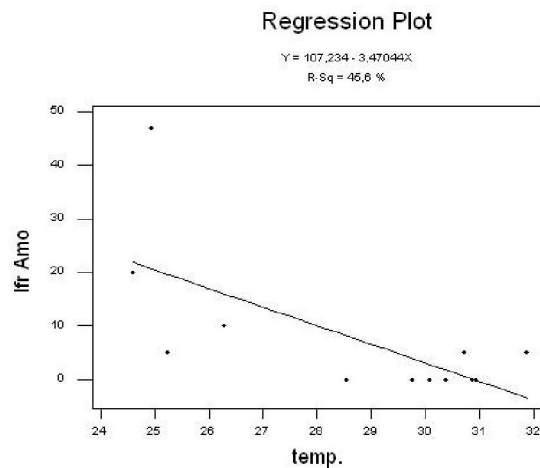
**Figura 15.** Análise de regressão para porcentagem de botões florais em relação ao comprimento do dia nas manchas do Bracinho. ( $r^2=57,8\%$ ;  $p<0,003$ ).



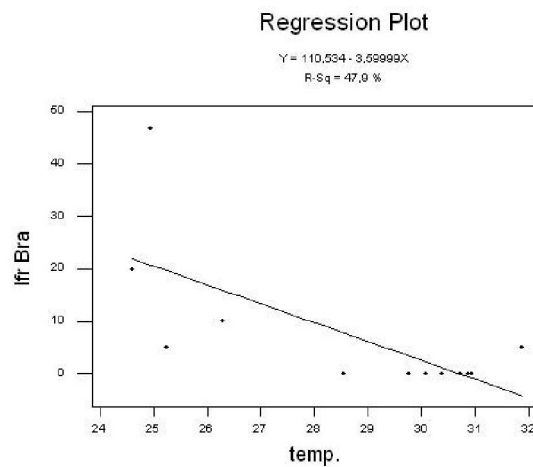
**Figura 16.** Eventos fenológicos a cada três dias para os meses de maio e junho de 2007 nas manchas de *O. latifolia* na região da Serra do Amolar, Corumbá (MS), Brasil. (Bo-botão; Ifl-Inflorescência; Ifr-infrutescência; Ifrem –infrutescência em maturação; Ifrmad-infrutescência maduro; IfrS-infrutescência seca).



**Figura 17.** Eventos fenológicos a cada três dias para os meses de maio e junho de 2007 nas manchas de *O. latifolia* no corixo Bracinho, próximos ao perímetro urbano de Corumbá, Corumbá(MS), Brasil. (Bo-botão; Ifl-Inflorescência; Ifr-infrutescência; Ifrem –infrutescência em maturação; Ifrmad-infrutescência maduro; IfrS-infrutescência seca).



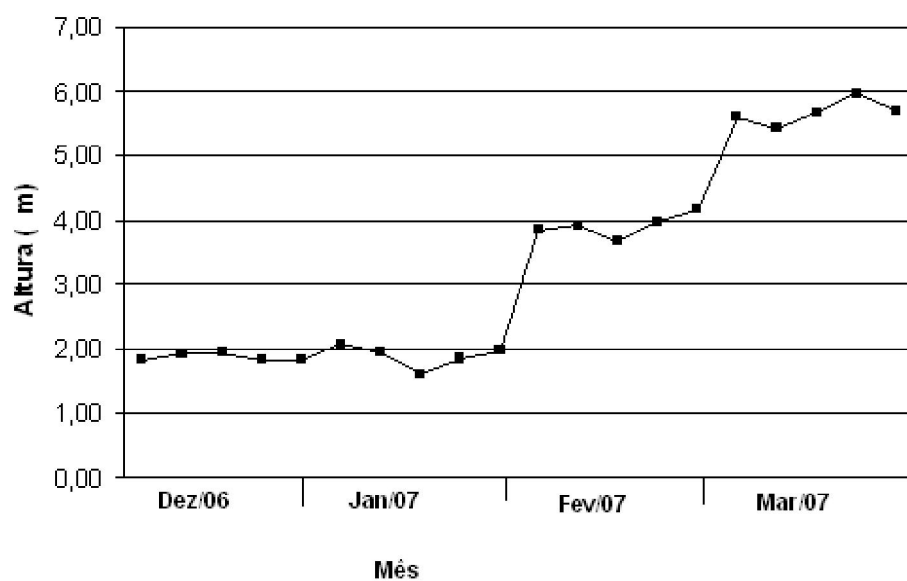
**Figura 18.** Análise de regressão para porcentagem de infrutescência em relação a temperatura (°C) nas manchas de arroz-do-campo do Amolar. ( $r^2=45,6\%$ ,  $p<0,001$ ).



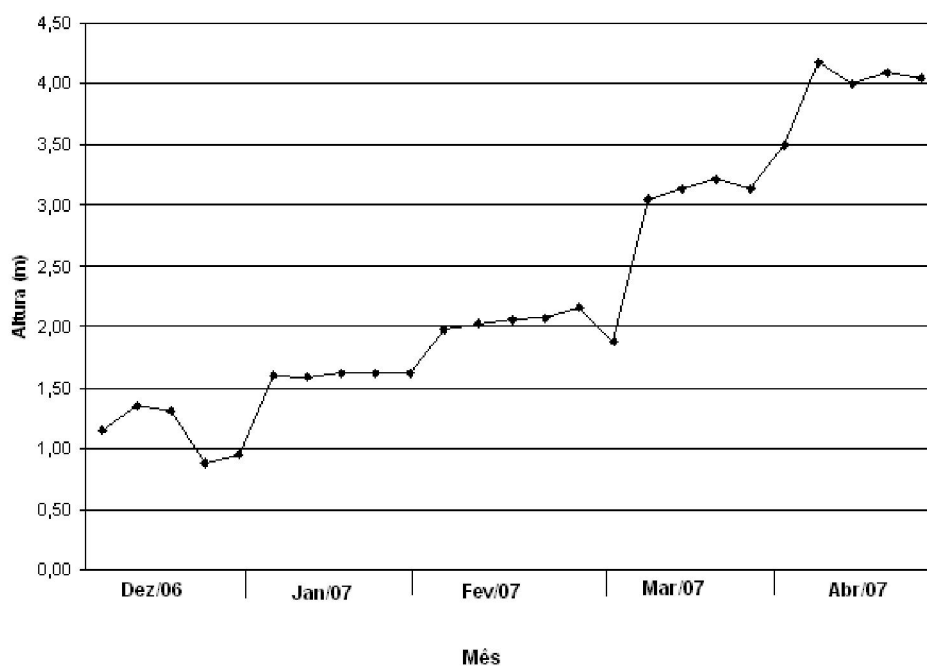
**Figura 19.** Análise de regressão para porcentagem de infrutescência em relação a temperatura (°C) nas manchas de arroz-do-campo do Bracinho. ( $r^2=47,9\%$ ;  $p<0,001$ ).



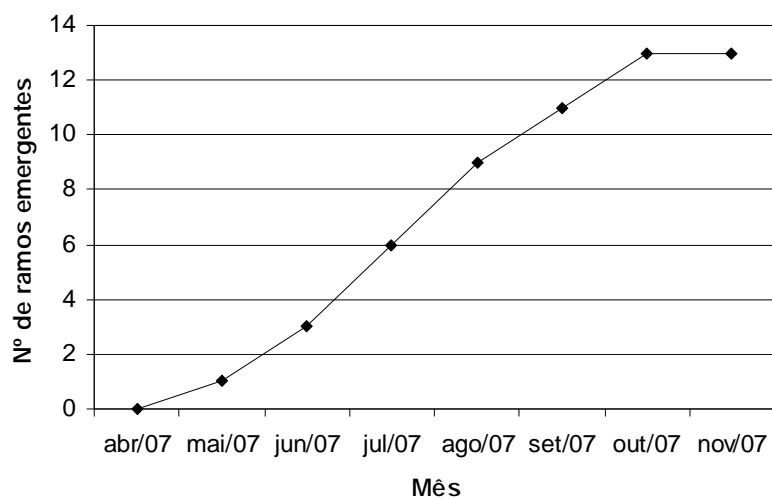
**Figura 20.** Fruto de *O. latifolia* preso à escama do pacu (*Piaractus mesopotamicus*).



**Figura 21** . Crescimento de *Oryza latifolia* nas manchas de arroz do Amolar durante o período de dez/2006-mar-2007.



**Figura 22** . Crescimento de *Oryza latifolia* nas manchas de arroz do Bracinho durante o período de dez/2006-abr-2007.



**Figura 23 .** Média acumulativa de ramos emergente nos colmos de *Oryza latifolia* nas manchas de arroz durante o período de vazante (abr-2007 a nov-2007).

## Normas gerais para publicação de artigos na Acta Botânica

1. A **Acta Botanica Brasileira** publica artigos originais em todas as áreas da Botânica, básica ou aplicada, em Português, Espanhol ou Inglês. Os trabalhos deverão ser motivados por uma pergunta central que denote a originalidade e o potencial interesse da pesquisa, de acordo com o amplo espectro de leitores nacionais e internacionais da Revista, inserindo-se no debate teórico de sua área.

2. Os artigos devem ser concisos, em **quatro vias, com até 25 laudas**, sequencialmente 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 Corpo 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 sequência:

- **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 Resúmen 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 sequencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser sequencialmente 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?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 Corpo 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 percentagem (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 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.