

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga - CECAT
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

**Emergência de Sementes de Espécies Nativas do Cerrado usadas em semeadura direta para
Restauração Ecológica**

Rosana de Andrade Camilo
Alexandre Bonesso Sampaio

Brasília
1º semestre/2016

Resumo

A restauração ecológica busca a recuperação de áreas degradadas ou seu retorno a uma condição ecológica mais próxima da original. O conhecimento das comunidades nativas da área em questão, bem como da autoecologia das espécies que a compõem, são fundamentais para a definição de metodologias de restauração que abarquem resultados concretos e eficientes. Nesse contexto, faz-se necessário a compreensão da emergência potencial das sementes das espécies utilizadas na restauração. O objetivo desta pesquisa foi determinar o potencial de emergência de espécies nativas utilizadas nas atividades de restauração realizadas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), no estado de Goiás, em 2015. A identificação de espécies com maior taxa de emergência é importante para promover uma rápida cobertura do solo na restauração. Além disso, sabendo-se o potencial de emergência das espécies pode-se calcular a quantidade de sementes necessária para recobrir uma dada área com plantas estabelecidas. Assim, mesmo as espécies com baixa taxa de germinação, ou até dormência, podem ser incluídas nos projetos de restauração para aumentar a diversidade de espécies, desde que se conheça a taxa de emergência e seja possível coletar a quantidade de sementes necessária para a semeadura. Para o projeto, foram testadas ao todo 32 espécies, das quais 5 são gramíneas, 6 são arbustos e 21 espécies são árvores. Após a colheita das amostras, realizada no PNCV e entorno, as sementes foram contadas e separadas em lotes divididos em sementes viáveis e inviáveis, por classificação visual. Após a seleção, as sementes foram encaminhadas para a realização do teste de emergência potencial. Os resultados indicam espécies com alta taxa de emergência, primordialmente árvores (*Lepidaploa aurea* 98% de emergência, *Astronium fraxinifolium* 89% e *Dipterix alata* 87%), mas também arbustos (*Anacardium humile* 96%); e gramíneas (*Aristida gibbosa* 33%).

Palavras-chave: Estabelecimento. Sementes. Cerrado. Restauração de Áreas Degradadas.

Abstract

The ecological restoration seeks the recovery of degraded areas or its return to an ecological condition that is closest to its original. The knowledge of native communities in the area in

question as well as the autoecology species that comprise it, are fundamental to the definition of restoration methodologies that cover concrete and efficient results. In this context, it is necessary to understand the potential emergence of seeds of the species used in restoration. The objective of this research was to determine the emergence potential of native species used in the restoration activities in Chapada dos Veadeiros National Park (CVNP) in the state of Goiás, in 2015. The identification of species with higher germination rate is important to promote rapid ground cover in the restoration. Furthermore, knowing the emergence potential of species, one can estimate the amount of seeds necessary to cover an given area with established plants. This way, even species with a low germination rate, or even dormant ones, may be included in restoration projects to increase the diversity of species, provided they meet the emergence rate and it is possible to collect the amount of seed required for seeding. For the project there were 32 species tested in total, of which 5 are grasses, 6 are shrubs and 21 species are trees. After the harvesting of samples, in CVNP and surroundings, the seeds were counted and separated into lots divided into viable and non-viable seeds by visual classification. After the selection, the seeds were subjected to a potential emergence test. The results indicate species with high germination rate, primarily trees (*Lepidaploa aurea* 98% emergency, *Astronium fraxinifolium* 89% e *Dipterix alata* 87%), but also bushes (*Anacardium humile* 96%); and grasses (*Aristida gibbosa* 33%).

Key words: Establishmnt. Seeds. Cerrado. Restoration of Degraded Areas.

Abreviações e Legendas:

ICMbio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

UCs: Unidades de Conservação

UnB: Universidade de Brasília

PNCV: Parque Nacional Chapada dos Veadeiros

ni: número de indivíduos

E: taxa de emergência

Lista de Tabelas e Figuras

Tabela 1 – Lista das espécies de arbustos e arbóreas utilizadas no experimento.

Tabela 2 – Lista das espécies de gramíneas utilizadas no experimento.

Tabela 3 – Lista dos dados referentes à contagem das sementes emergentes das espécies arbóreas e arbustivas.

Tabela 4 – Lista dos dados referentes à contagem das sementes emergentes das espécies de gramíneas.

Figura 1 – Bandejas plásticas com subsolo em casa de vegetação para teste de emergência de sementes.

Figura 2: Fase de germinação das espécies do experimento.

Figura 3: Fase de germinação e contagem das espécies do experimento

Figura 4: Espécie *Dipterix alata*, que apresentou alta potencial de emergência no experimento

Sumário

Página

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Introdução | 6 |
| 2. Material e Métodos | 9 |

| | |
|-------------------|----|
| 3. Resultados | 13 |
| 4. Discussão | 16 |
| 5. Agradecimentos | 17 |
| 6. Bibliografia | 18 |

Introdução

A restauração ecológica busca a recuperação de áreas degradadas ou seu retorno a uma condição ecológica mais próxima da original. Atualmente, têm-se buscado alternativas para que essa recuperação seja realizada de forma eficiente e com redução dos custos (Aronson, 1995).

Originalmente, o Cerrado já ocupou aproximadamente 22% do território brasileiro e é a savana com maiores índices de diversidade e endemismo do mundo (MMA, 2011). Atualmente mais da metade do bioma já foi degradado e menos de 3% da área encontra-se em Unidades de Conservação (UC) de proteção integral. Nos últimos anos, a maior parte do uso da terra no Cerrado foi direcionada a ampliação da fronteira agrícola brasileira e nas décadas anteriores, ao povoamento (Klink & Machado, 2005).

Toda essa degradação leva a fragmentação, perda de biodiversidade, mudança nos ciclos biogeoquímicos e no clima da região e maior propensão à invasão por espécies exóticas (Klink & Machado, 2005). Um exemplo disso é o uso da terra para a pecuária, atividade que utiliza principalmente gramíneas africanas como alimento para o gado, as quais, posteriormente, se tornam invasoras (Pivello, 2011). Considera-se invasora uma espécie exótica capaz de dispersar para além do local de introdução e se tornar abundante (Kolar, 2001). Uma vez abundantes as invasoras competem por recursos com espécies nativas e impedem a sucessão natural (Pivello, 2011). Para que as invasoras sejam controladas e as funções ecossistêmicas restabelecidas deve-se utilizar os princípios da restauração ecológica. Apenas a remoção das plantas invasoras pode não ser suficiente para restabelecer a sucessão, por vezes sendo necessária a reintrodução de espécies nativas. Assim sendo, além da necessidade de frear a degradação desordenada, é de suma importância que se desenvolvam projetos e estudos com o objetivo da restauração ecológicas para garantir a conservação do Cerrado diante do impacto das espécies invasoras

Uma das formas para alcançar este objetivo é o estudo da emergência de sementes, que de suma importância ora que o estabelecimento da nova plântula está relacionado à qualidade de suas sementes, mesmo que fatores externos como disponibilidade

de água e nutrientes não possam ser excluídos (Bewley & Black, 1994). Uma das principais formas de se obter maior conhecimento sobre germinação de sementes nativas são os plantios para restauração de áreas degradadas, e os estudos, principalmente sobre arbustos e gramíneas, ainda são muito limitados.

Este projeto de iniciação científica é um projeto conjunto entre a UnB e o ICMBio, que visa desenvolver técnicas para a restauração de áreas de Cerrado convertidas em pastagens pela semeadura direta de espécies nativas de gramíneas, arbustos e arbóreas. Desde 2011 este projeto vem sendo concebido na Reserva Biológica (Rebio) da Contagem, DF e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), GO. Como parte das atividades de restauração ecológica, e para verificar a eficácia das técnicas testadas, são necessárias informações sobre potencial de emergência das sementes de espécies nativas plantadas. Tais informações permitem reconhecer espécies com maior potencial germinativo, e assim alcançar o objetivo de otimizar esforços de restauração.

O objetivo de teste dos três tipos de extrato aqui apresentado – gramíneas, arbustos e arbóreas – encontra base no fato das gramíneas exóticas invasoras serem espécies amplamente disseminadas na região do Cerrado e que causam graves problemas para a conservação da biodiversidade, excluindo competitivamente espécies da flora nativa e alterando o funcionamento dos ecossistemas. Em áreas dominadas por estas gramíneas, mesmo quando abandonadas, livres de pastoreio e outras atividades de manejo de pastagem, permanecem dominando as áreas por décadas e praticamente não há colonização de espécies nativas. Além disso, estas gramíneas são fontes de propágulos para áreas vizinhas ainda não infestadas por estas invasoras. Assim sendo, uma maior compreensão sobre potencial de emergência de espécies nativas de diferentes tipos de hábitos do bioma em questão agrega

uma amplitude de conhecimento para que se possa trabalhar melhor a conservação e restauração de áreas degradadas, inclusive com a ocorrência de espécies invasoras.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o teor de impurezas, a viabilidade e o potencial de emergência de espécies nativas de gramíneas, arbustos e árvores do Cerrado em condições controladas. Isso porque a partir da avaliação desses aspectos, é possível definir estratégias mais eficientes como por exemplo as destinadas a acelerar o processo de sucessão ecológica nas áreas determinadas.

Assim, com o objetivo de estudar o potencial emergente de sementes de espécies nativas que ocorrem no Cerrado foram selecionadas algumas espécies de arbustos, arbóreas e capins que ocorrem com certa frequência na região do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em GO.

Material e Métodos

Para a realização do teste de potencial de emergência foram colhidas sementes nas áreas das Unidades de Conservação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – Goiás no segundo semestre de 2015.

O projeto soma o total de 32 espécies, das quais 5 espécies são gramíneas, 8 espécies são arbustivas e 19 espécies são arbóreas. A tabela 1 identifica cada uma das espécies de arbóreas e arbustos com seu nome científico, família e o tipo de hábito. A tabela 2 trata das gramíneas.

O procedimento do experimento foi realizado da seguinte forma:

Após a coleta, as sementes foram encaminhadas para o Laboratório da Ecologia – no IB (Instituto de Biologia) da Universidade de Brasília.

Selecionadas uma a uma, as sementes de cada espécie de árvore e arbusto foram contadas e separadas em três lotes de 100 sementes viáveis, que foram pesadas e armazenadas. Na contagem também foram selecionadas sementes inviáveis e, ainda, o que definimos como “impurezas” tais como folhas, cascas e afins que estavam misturadas às sementes, após a pesagem estas foram descartadas.

Tabela 1 – Lista das espécies de arbustos e arbóreas utilizadas no experimento.

| Espécies | Família | hábito |
|--------------------------------------|----------------|-----------|
| <i>Lepidaploa aurea</i> | Asteraceae | arbustivo |
| <i>Mimosa clausenii</i> | Fabaceae | arbustivo |
| <i>Achyrocline satuireioides</i> | Asteraceae | arbustivo |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> | Asteraceae | arbustivo |
| <i>Vernonanthura polyanthes</i> | Asteraceae | arbustivo |
| <i>Solanum lycocarpum</i> | Solanaceae | arbustivo |
| <i>Eremanthus uniflorus</i> | Asteraceae | arbustivo |
| <i>Anacardium humile</i> | Anacardiaceae | arbustivo |
| <i>Tachigali paniculata</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Tachigali aurea</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Dimorphandra mollis</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | Calophyllaceae | arbóreo |
| <i>Terminalia fagifolia</i> | Combretaceae | arbóreo |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Anacardiaceae | arbóreo |
| <i>Stryphondendron adstringens</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Anacardiaceae | arbóreo |
| <i>Handroanthus aureus</i> | Bignoniaceae | arbóreo |
| <i>Terminalia argentea</i> | Combretaceae | arbóreo |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | Combretaceae | arbóreo |
| <i>Pterodon emarginatus</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Hymenaea courbaril</i> | Fabaceae | arbóreo |
| <i>Magonia pubescens</i> | Sapindaceae | arbóreo |

| | | |
|-----------------------|----------|---------|
| <i>Dipteryx alata</i> | Fabaceae | arbórea |
|-----------------------|----------|---------|

Em relação as espécies de gramíneas, das 5 espécies amostradas, todas com sementes coletadas também no PNCV no mês de novembro de 2015. A tabela 4 apresenta os dados da contagem de cada uma das espécies, que, com exceção da espécie *Aristida flaccida* (ni = 947), foram semeadas o número de 1.000 indivíduos por bandeja, totalizando 4 bandejas por espécie. Ver tabela 4 em “resultados”.

Para a observação da germinação das sementes, apenas o 1ª lote de 100 sementes das espécies de arbóreas e arbustos foram semeadas, entretanto, para o efetivo sucesso do experimento, manteve-se armazenadas os lotes 2 e 3 de cada espécie e ainda uma amostra de emergência para cada uma delas. O restante das sementes (sobras) foram devolvidas ao PNCV.

Realizado todo este primeiro processo de seleção, contagem e pesagem para a coleta dos dados referentes a massa das sementes, essas foram encaminhadas para a Casa da Germinação onde ocorreu a semeadura em bandejas devidamente furadas e dispostas em um viveiro coberto com telhas plásticas transparentes.



Figura 1: Bandejas plásticas com subsolo em casa de vegetação para teste de emergência de sementes.

Cada espécie foi semeada em separado, espécies de sementes grandes como no caso da *Magonia pupescens* e da *Dipterys alata* foram dispostas em várias bandejas. Tal procedimento foi realizado na primeira semana de fevereiro de 2016.

No caso das espécies de gramíneas, cada espécie foi dividida em 4 lotes de 1.000 sementes (com exceção da espécie *Aristida flaccida* só foram semeadas um total de 947 indivíduos) que foram semeadas em bandejas separadas

O procedimento de contagem foi realizado toda terça-feira da semana para as arbóreas e arbustos, e toda quarta-feira para as gramíneas. O experimento para o teste de germinação durou entre os meses de fevereiro e junho de 2016 com dados coletados semanalmente.



Figura 2: Fase de germinação das espécies do experimento.



Figura 3: Fase de germinação e contagem das espécies do experimento



Figura 4: Espécie *Dipterix alata*, que apresentou alta potencial de emergência no experimento

Resultados

Com a coleta dos dados do experimento podemos observar em relação à taxa de emergência (E) das arbóreas e arbustos que as espécies com maior número de indivíduos germinados foram *Lepidaploa aurea* (98%), *Anacardium humile* (96%), *Astronium fraxinifolium* (89%) e *Dipterix alata* (87%).

Tabela 3 – Lista dos dados referentes à contagem das sementes emergentes das espécies arbóreas e arbustivas.

| Espécies | Emergentes | |
|--------------------------------------|------------|-----|
| | (n) | E |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> | 0 | 0% |
| <i>Eremanthus uniflorus</i> | 0 | 0% |
| <i>Vernonanthura polyanthes</i> | 0 | 0% |
| <i>Achirocling satureioides</i> | 0 | 0% |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | 0 | 0% |
| <i>Lepidaploa aurea</i> | 98 | 98% |
| <i>Myracroduon urundeuva</i> | 53 | 53% |
| <i>Stryphondendron adstringens</i> | 14 | 14% |
| <i>Dipterix alata</i> | 87 | 87% |
| <i>Anacardium humile</i> | 96 | 96% |
| <i>Terminalia argentea</i> | 27 | 27% |
| <i>Tachigalia paniculata</i> | 3 | 3% |
| <i>Dimorphandra mollis</i> | 3 | 3% |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | 89 | 89% |
| <i>Handroanthus aureus</i> | 26 | 26% |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | 5 | 5% |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 71 | 71% |
| <i>Hymenaea courbanil</i> | 34 | 34% |
| <i>Solanum Lycocaroum</i> | 14 | 14% |
| <i>Mimosa clausenii</i> | 41 | 41% |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | 20 | 20% |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | 48 | 48% |
| <i>Pterodon emarginatus</i> | 6 | 6% |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 28 | 28% |
| <i>Tachigalia aurea</i> | 25 | 25% |
| <i>Magonia pubescens</i> | 59 | 59% |

A tabela 3 demonstra que algumas espécies de arbusto (*Eremanthus glomerulatus*, *Eremanthus uniflorus*, *Vernonanthura polyanthes* e *Achyrocline satureioides*) não apresentaram emergência durante o experimento, porém em outro estudo semelhante foi encontrada emergência para estas espécies (Pellizzaro 2016), indicando possível inviabilidade das sementes aqui testadas.

Houve também uma espécie de arbórea que não apresentou taxa de emergência para este experimento (*Vatairea macrocarpa*).

E, para espécies com emergência intermediária, árvores (p. ex. *Myracrodunon urundeuva* 53%, *Kielmeyera coriacea* 48%), arbustos (*Mimosa clausenii* 41%) e gramíneas (*Aristida gibbosa* 33%, *Andropogon fastigiatus* 27% e *Aristida flaccida* 23%); e espécies com emergência muito baixa, árvores (p. ex., *Machaerium opacum* 5%, *Dalbergia miscolobium* 5%, *Pterodon emarginatus* 6%) e arbustos (*Tachigalia paniculata* 3%, *Dimorphandra mollis* 3%)

Para as espécies de gramíneas o resultado de maior potencial em relação a taxa de emergência ficou com a espécie *Aristida gibbosa* (1321 indivíduos germinados no total de 4.000). A espécie *Schyzachyrium sanguineum* apresentou baixo potencial de emergência no experimento e os demais um potencial médio (*Loudetiopsis chrysothrix*, e *Aristida flaccida*) ora que no caso desta última só foram semeadas um total de 947 indivíduos, e não 4.000 como no caso das demais espécies.

Tabela 4 – Lista dos dados referentes à contagem das sementes emergentes das espécies de capins.

| espécie | bandeja | Emergência por bandeja | Emergência total |
|---------|---------|------------------------|------------------|
|---------|---------|------------------------|------------------|

| | | | |
|---------------------------------|---|-----|------|
| | 1 | 65 | |
| <i>Loudetiopsis chrysothrix</i> | 2 | 88 | 308 |
| | 3 | 52 | |
| | 4 | 103 | |
| | | | |
| Schyzachyrium sanguineum | 1 | 17 | 50 |
| | 2 | 6 | |
| | 3 | 17 | |
| | 4 | 10 | |
| <i>Aristida gibbosa</i> | 1 | 456 | 1321 |
| | 2 | 335 | |
| | 3 | 279 | |
| | 4 | 251 | |
| <i>Andropogon bicornis</i> | 1 | 225 | 1061 |
| | 2 | 234 | |
| | 3 | 339 | |
| | 4 | 263 | |
| <i>Aristida flaccida</i> | 1 | 218 | 218 |

Discussão

Com os resultados obtidos por este projeto, foi possível verificar a taxa de emergência de 32 espécies nativas do Cerrado, divididas entre gramíneas, arbustos e árvores, onde a maior parte apresentou resultados otimistas para a restauração de áreas degradadas por meio da semeadura direta, que é um método eficaz e relativamente.

É de extrema relevância frisar a importância da inclusão de espécies arbustivas e gramíneas em iniciativas de restauração de savanas e campos. Estas formas de vida são componentes fundamentais destas formações. A maioria das espécies avaliadas apresentou alta ou média taxa de emergência, indicando-as para iniciativas de restauração.

A alta taxa de emergência apresentada pelas espécies *Lepidaploa aurea* (98%), *Anacardium humile* (96%), *Astronium fraxinifolium* (89%) e *Dipterix alata* (87%) mostram que estas espécies tanto podem ser utilizadas em semeadura direta para restauração, quanto podem ser utilizadas para produção de mudas de espécies nativas de Cerrado.

Anacardium humile, que em nosso estudo apresentou a mais alta taxa de emergência entre as espécies arbustivas testadas, também tem uma alta taxa no trabalho de Carvalho et. al (2005) que apresentou emergência entre 70% e 76%. *Mimosa clausenii* que neste estudo apresentou taxa de emergência de 41% também foi recomendada para semeadura direta e produção de mudas por outro estudo (Pachêco et. al.; 2012).

As gramíneas, conforme revela-se dos dados apresentados, tiveram menor média de emergência. Estes indivíduos podem apresentar alta porcentagem de sementes vazias ou com embriões pouco desenvolvidos que não germinarão mesmo que as condições estejam ideais (Larcher, 2006; Sasaki et al., 1999)

Conclui-se que, embora haja uma taxa de emergência mais alta para espécies arbóreas e mais baixa para arbustos, a taxa de emergência em espécies nativas do Cerrado é muito

variável dentro da mesma forma de vida. Pelo fato de muitos fatores influenciarem na germinação de sementes, recomenda-se estudos mais específicos para cada espécie.

Dentre as espécies utilizadas neste trabalho as arbóreas mais recomendadas são *Lepidaploa aurea*, *Astronium fraxinifolium*, e *Dipterix alata*; dentre as arbustivas são *Anacardium humile* e *Mimosa clausenii*; dentre as gramíneas são *Aristida gibbosa*, *Loudetiopsis chrysothrix*, e *Aristida flaccida*.

Visto que arbustos e gramíneas apresentam baixa emergência recomenda-se que estes devem ser semeados em grandes quantidades para restauração. Em geral boa parte das espécies avaliadas apresentou muito bom estabelecimento e sobrevivência, indicando-as para iniciativas de restauração

Agradecimentos

Ao meu orientador Alexandre Bonesso Sampaio.

Ao CNPq e PIBIC/ ICMBio pela bolsa concedida e UnB pelo espaço concedido.

À Equipe do Laboratório de Ecologia Vegetal do Instituto de Biologia da UnB especialmente à Professora Isabel Belloni Schmidt, e à Keiko Fueta.

Às colaboradoras Patrícia Galvão e Maria Paula Lopes.

Bibliografia

Aronson, J. et al. Restauration et rehabilitation des ecosystems degradés em zones arides et semi-arides. L'ê vocabulaire et l'ê concepts. In: Pontanier, C. et al. (Eds) L' homme peut-il refaire ce qu'il a défait? Paris: John Libbey Eurotext, 1995. P.11-29.

Bewley, J. D & Black, M. 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York.

Klink, C. A. and Machado, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, 19: 707–713.

Kolar, C. S., and D. M. Lodge. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology & Evolution*

Larcher, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa, 2006. 550 p. MMA, 2011. Monitoramento do Bioma Cerrado 2009-2010. Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite.

MMA, 2011. Monitoramento do Bioma Cerrado 2009-2010. Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite.

Pachêco, B. S., de Andrade, L. R. M., de Gois Aquino, F., & Albuquerque, L. B. (2013, January). Germinação de espécies nativas do cerrado ocorrentes em ambientes ultramáficos: subsídios para recuperação de áreas mineradas em Goiás. In *Embrapa Cerrados-Resumo em anais de congresso (ALICE)*. In: Congresso Nacional de Botânica, 63., 2012, Joinville. Botânica frente às mudanças globais: anais.[S.l]: Sociedade botânica do Brasil, 2012.

Pivello, V.R. 2011. Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. *Ecologia*, Info33. Disponível em: <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>