

DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS SOBRE CAPIM-GORDURA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE HISTÓRICO-ESPACIAL

DISTRIBUTION OF STUDIES ON MOLASSES GRASS IN BRAZIL: AN HISTORICAL TERRITORIAL ANALYSIS

Natália Lopes Rodovalho¹ e Gabriela Bielefeld Nardoto²

¹Universidade de Brasília – UnB, Instituto de Biologia
Departamento de Ecologia, Campus Darcy Ribeiro,
Asa Norte, CEP: 70910-900, Brasil.
nataliarodvalho7@gmail.com

²Professora Universidade de Brasília – UnB, Faculdade UnB Planaltina
Campus Planaltina, Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP:73345-010, Brasil.
gbnardoto@unb.br

Recebido 31 de Julho de 2013, aceito 18 de Março de 2014

RESUMO: A gramínea exótica capim-gordura é conhecida como uma das principais espécies invasoras do Cerrado e tem se tornado um grande problema para a preservação da vegetação nativa. Com o objetivo de montar um banco de dados com o registro das áreas de alcance dessa gramínea no Brasil e com os principais estudos sobre as características do capim-gordura foi realizado um levantamento na literatura dos trabalhos sobre *M.minutiflora* no âmbito nacional. As buscas foram realizadas em plataformas especializadas online de busca de artigos, teses e dissertações. Os trabalhos foram separados em categorias, são elas: biologia da espécie, ecologia, forragem, manejo, invasão biológica e outros. Para ilustrar no mapa do Brasil os locais de alcance do capim gordura foi elaborado um mapa através do software Arcgis, versão 9.3. Foram encontrados no período entre 1947 e 2012, 127 trabalhos feitos no Brasil que retratavam de alguma forma o capim-gordura no Brasil, sendo 16 sobre manejo, 25 de biologia, 36 de ecologia, 48 de invasão biológica, 44 de forragem e 1 relacionado a outro tema (planta medicinal).

Através desses trabalhos foi possível observar a quantidade e a evolução dos estudos e assuntos abordados de acordo com a realidade da época, identificar o alcance do capim-gordura no território brasileiro e perceber o impacto da gramínea no território nacional.

Palavras-chave: capim-gordura, dispersão, tipos de estudos, categorias

ABSTRACT: The molasses grass, an exotic grass, is known as a major invasive species in the Cerrado of Brazil and has become a big problem for the preservation of native vegetation.. It was done a detailed search in the specialized literature on studies about *M. minutiflora* in order to assemble a database with the registration of its occurrence in Brazilian territory and the studies about different characteristics of the molasses grass. Searches were conducted using online platforms of searching for articles, thesis and dissertations in order to systematize a spreadsheet with basic information about the studies. The studies were separated into categories, they are: biology of the species, ecology of the species, forage, biological invasion, management, and others. The Argis software, version 9.3 was used to illustrate in the map of Brazil the studies conducted about molasses grass. About 127 works were found in the literature (from 1947 to 2012), being 16 about management, 25 about the biology of the species, 36 about the ecology of the species, 48 about biological invasion, 44 about forage and one related to another theme (medicinal plant). Through these studies it was possible to observe the main researches conducted and other issues addressed to identify the range of molasses grass in Brazilian territory.

Keywords: molasses grass, dispersion, types of studies, categories

INTRODUÇÃO

Até a realização da Convenção das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92, as temáticas relacionadas à invasão biológica e espécies exóticas invasoras eram pouco trabalhadas no

Brasil. Foi a partir dessa Conferência que o país começou a perceber a relevância desse assunto, tornando-se evidente a falta de informações sistematizadas no âmbito nacional

As espécies exóticas invasoras são conhecidas atualmente como uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente, com consideráveis prejuízos à economia, à biodiversidade, aos ecossistemas naturais e, sobretudo às áreas protegidas (Brasil, 2000).

Somente em 18 de julho de 2000, após de mais de uma década de discussão sobre o tema, entrou em vigor a Lei Nº 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC (Brasil, 2000). Essa lei define os conceitos, critérios e normas tanto para a criação como para a gestão de uma unidade de conservação. Segundo o SNUC é proibida a introdução de espécies não autóctones, ou seja, exóticas, em Unidades de Conservação (UCs).

O comportamento (estabelecimento, naturalização e expansão) das espécies invasoras é responsável por grandes mudanças na composição das espécies, estrutura das comunidades e das principais funções dos ecossistemas naturais (Macdonald, 1988; Vitousek et al. 1997; D'Antonio; Meyerson, 2002; Martins et al., 2004; Panetta & Timmins, 2004), isso em virtude da agressividade, pressão e possibilidade de excluir as espécies nativas, seja diretamente, seja através da competição por recursos. Esse evento representa uma grande ameaça para a manutenção da diversidade biológica (Bossard, et al. 2000) e para o funcionamento do ecossistema (Vitousek, 1990; Bossard et al. 2000), Gramíneas de origem africana, dentre elas a *Melinis minutiflora* (capim-gordura), foram introduzidas no Brasil acidentalmente ou para fins comerciais e se espalharam por grandes extensões de ecossistemas naturais deslocando espécies nativas graças a sua agressividade e o grande poder competitivo (Eiten & Goodland, 1979; Baruch *et al.*, 1985; Pivello *et al.*, 1999a, 1999b).

O capim-gordura é uma gramínea perene, C4, reproduz-se tanto por semente como vegetativamente. Possui como característica a adaptação a condição de baixa fertilidade no solo, além de ser sensível ao fogo (Martins et al., 2004). Essa gramínea invade o Cerrado por meio das bordas, estabelecendo-se primeiramente em locais perturbados, podendo se espalhar por toda área (Pivello, 2011). Essas características a tornam uma excelente competidora quando comparada às gramíneas nativas.

No Cerrado, o capim gordura é conhecido como uma das principais espécies invasoras e tem se tornado um grande problema para a preservação da vegetação nativa das unidades de conservação (Filgueiras, 1990; Pivello et al., 1999 a; Martins et al., 2004), pois, em ambientes invadidos por essa gramínea, a fisionomia da vegetação original é descaracterizada em poucos anos (Filgueiras, 1990). Atualmente a invasão biológica se tornou um problema para as unidades de conservação do Cerrado, onde praticamente todas estão invadidas por espécies exóticas que encontram ambientes propício e ausência de inimigos naturais.

Apesar de representar ameaça para os ecossistemas naturais, ainda carece de estudos no Brasil principalmente no que se refere ao controle de dispersão e manejo do *Melinis minutiflora* (Freitas, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi realizado um levantamento na literatura dos trabalhos sobre *Melinis minutiflora* no âmbito nacional a fim de montar um banco de dados com o registro das áreas de alcance dessa gramínea no Brasil e com os principais estudos sobre as características do capim-gordura.

As buscas foram sistematizadas da seguinte forma:

Via internet

Foram levantados artigos científicos nas bases de dados Scielo, Web of Science e JStor, assim como no acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. A base bibliográfica integrou estudos entre 1947 e 2012. A partir deste levantamento, foram usadas referências neles citadas para a procura de outros trabalhos. A redundância das referências foi a indicação para a finalização das buscas.

As palavras chaves utilizadas nas buscas foram (em inglês e português): capim-gordura, capim-gordura e cerrado, gramíneas exóticas, gramíneas africanas, capim-gordura e Unidades de Conservação, *Melinis minutiflora*, invasão e gramíneas africanas, invasão biológica e capim-gordura, invasão biológica e cerrado, *African Grass*, (*savanna*, *gallery forest*), *molasses grass* e *alien grass*.

Via e-mail

Pedidos de dados que originaram as figuras de artigos ou teses: algumas vezes os dados encontrados nos artigos estavam em gráficos ou achou-se necessário a complementação dos dados por meio de buscas nas teses ou dissertações;

Pedidos de artigos e/ou teses na íntegra (em arquivo pdf).

Para tanto foi identificado o e-mail dos autores na plataforma Lattes/CNPq e foi enviado um e-mail padrão.

Elaboração Planilha de informações básicas

Para a segunda etapa do trabalho foi elaborada uma planilha matriz em EXCEL com informações básicas dos sítios de estudo onde foram encontradas informações sobre capim gordura. A planilha contém as seguintes informações: autor e ano de publicação, banco de dados onde foi encontrado o trabalho,

categorias (tipo de abordagem), local de realização do estudo, cidade/Estado do local de pesquisa e coordenadas geográficas. Para os trabalhos que não continham as coordenadas geográficas, foi realizada uma busca no “Google Earth” dos pontos centrais do município onde ocorreram os estudos.

Os trabalhos foram divididos em categorias (biologia da espécie, ecologia da espécie, forragem, manejo, invasão biológica e outros) de acordo com o tipo de abordagem realizado com o capim-gordura. Cada categoria foi classificada de acordo com o assunto que abrange. São esses:

- Biologia da espécie: anatomia do perfilho, alelopatia, pigmentação, viabilidade e dormência das sementes, anatomia da raiz, óleos essenciais, reprodução, hormônios, antocianinas (antioxidantes) e morfogenética.
- Ecologia da espécie: estabelecimento de plântulas e germinação, associação com fungos micorrízicos, associação com bactérias fixadoras de N, competição, nutrição mineral, relação inseto-plantas, relação variáveis ambientais e crescimento, bioindicador de poluição, efeito de borda, zonação (gradiente vegetação), biomassa aérea com fertilização, grupos funcionais, efeito do fogo na germinação, banco de sementes, seleção de ninhos e análise fitossociológica.
- Forragem: pastagens, exigências nutricionais da espécie para cobertura de pastagens, digestibilidade, ganho de peso do rebanho, ganho de matéria seca/colheita e relação com biomassa/nutrientes.
- Manejo: controle de fogo, recuperação de áreas degradadas (substituição de pastagens com capim gordura para restauração da área ou para nova pastagem com braquiária), recuperação de pastagem com agrosilvopastoris, manejo para retirada do capim-gordura em Unidades de Conservação e comparação métodos de controle do capim-gordura.

- Invasão Biológica: estabelecimento e dispersão do capim-gordura em áreas nativas, observação de campo, relatos e históricos.
- Outros: planta medicinal.

O mesmo trabalho pode ocupar mais de uma categoria.

Mapa

Para ilustrar no mapa do Brasil os locais de alcance do capim gordura foi elaborado um mapa através do software Argis, versão 9.3. Para essa espacialização, foram utilizadas as coordenadas geográficas contidas nos artigos do banco de dados selecionados nas etapas anteriores.

RESULTADOS

Por meio da busca realizada foram encontrados 127 trabalhos que retratavam de alguma forma o capim-gordura no Brasil, tendo sido separados por assunto da seguinte maneira: 16 sobre manejo, 25 de biologia, 36 de ecologia, 48 de invasão biológica, 44 de forragem e 1 relacionado a outro tema (planta medicinal). Constata-se dessa avaliação que a maior parte dos estudos encontra-se na região sudeste (Figura 1).

Os trabalhos encontrados foram separados de acordo com o assunto que abrangia dentro de uma escala de tempo que foi anterior a década de 80 (desde 1947) até os anos 2012. Dessa forma, é possível observar a quantidade e a evolução dos estudos e assuntos abordados de acordo com a realidade da época (Figura 2).

A década de 90 e o período de 2000-2012 foram os intervalos de tempo que mais obtiveram estudos com o *Melinis minutiflora*. Na década de 90, 65,9% dos trabalhos realizados falavam a respeito de forragem, 19,5% sobre biologia,

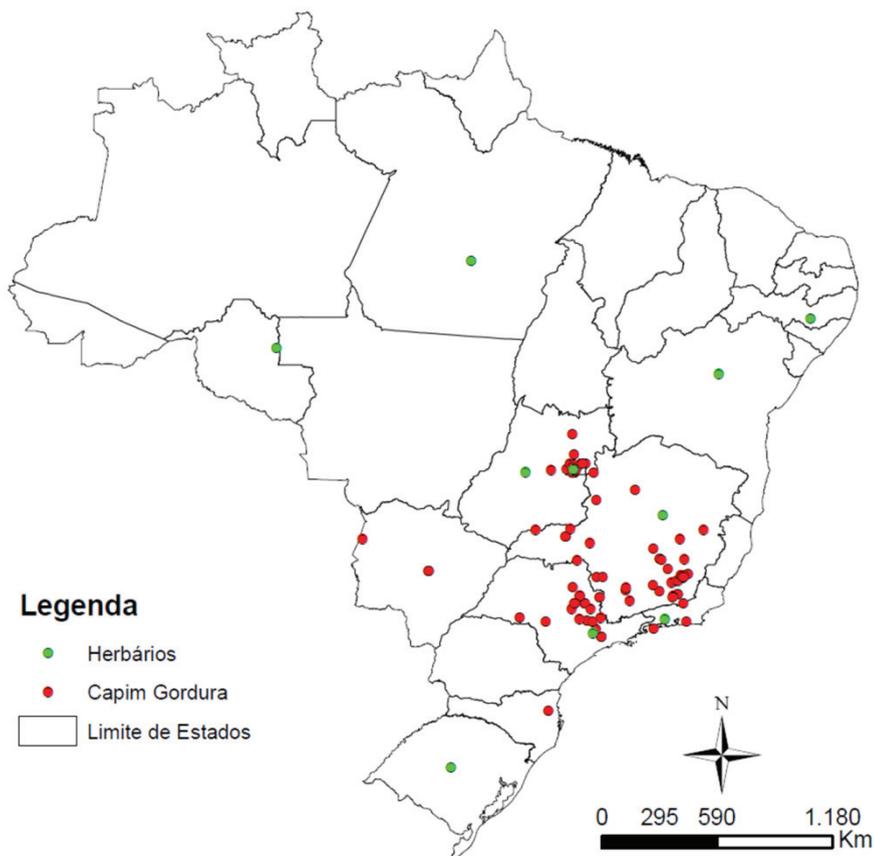


Figura 1 - Localização dos trabalhos sobre capim-gordura pelo território brasileiro entre o período de 1965 e 2012.

19,5% de ecologia, 12,2% de invasão biológica e 2,4% de manejo. Já entre os anos 2000-2012, 51,2% tratavam sobre invasão biológica, 32,9% de Ecologia, 19,5% de Biologia, 19,5% de Forragem, 18,3% de manejo e 1,2% a respeito de outros assuntos, vide Figura 2.

Com o objetivo de identificar o alcance do capim-gordura no território brasileiro foi feita a separação dos estudos de acordo com os estados que continham algum tipo de trabalho realizado com a gramínea (Figura 3).

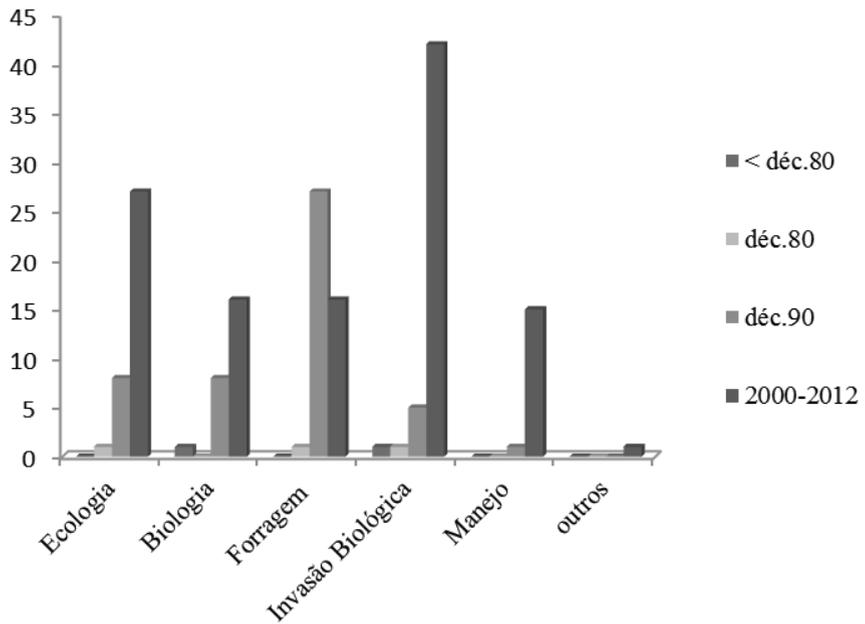


Figura 2 - Número de trabalhos com capim-gordura por categorias de acordo com as décadas

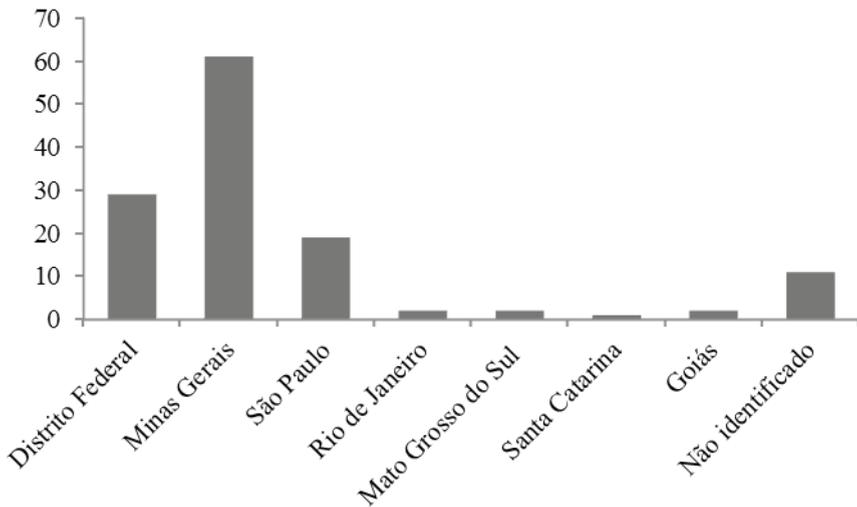


Figura 3 - Estudos sobre *Melinis minutiflora* realizados em diferentes Estados brasileiros (%).

Depois de identificadas as unidades da federação que possuíam mais trabalhos realizados sobre o capim-gordura, foram separadas as três localidades que continham mais estudos com a gramínea e identificados os tipos de abordagem desses estudos, com o intuito de perceber o impacto do capim-gordura nessas regiões (Figura 4).

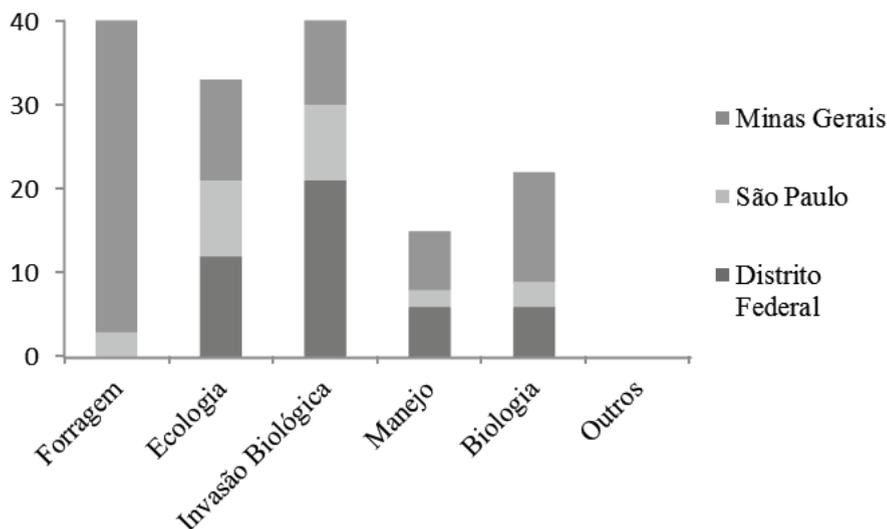


Figura 4 - Número de estudos com capim-gordura por categoria nas unidades da federação que possuem maior quantidade de trabalhos realizados.

DISCUSSÃO

A invasão biológica teve um crescente reconhecimento na década de 90 (Martins, 2006), período em que ocorreu a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) que pode ser considerada o marco inicial referente à preocupação com os efeitos das espécies exóticas. No Brasil, entretanto, esse problema só começou a ser trabalhado em 2001, onde o MMA, por intermédio da Secretaria de Biodiversidade e Florestas, coordenou uma série de estudos e eventos sobre o tema (MMA, 2006).

De forma geral, no Brasil, o estudo em relação ao capim-gordura se intensificou após os anos 2000, coincidindo com os trabalhos iniciais do MMA. Nesse período os trabalhos abordavam invasão biológica e ecologia como assuntos primordiais. Diferentemente da década de 90, onde muitos trabalhos relatavam o desempenho do capim-gordura como forrageira, pois desde a década de 70 vinha ocorrendo a substituição dessa gramínea por exemplares mais resistentes, como por exemplo, as espécies do gênero *Brachiaria* (*B.decumbens*, *B.humidicola*, *B.brizantha*) (Martins, 2006).

As pesquisas realizadas com o capim-gordura acontecem de acordo com o perfil do lugar que o estuda, muitas das vezes não tendo relação com manejo ou controle de dispersão, como o caso de Minas Gerais, estado que possui mais trabalhos realizados com essa gramínea, contudo a grande maioria aborda forragem como assunto principal.

Invasão biológica e manejo, temas relevantes para o controle da invasora *Melinis minutiflora*, são tratados com maior veemência no Distrito Federal, devido aos estudos realizados, principalmente no Parque Nacional de Brasília, na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística e na Fazenda Água Limpa (Martins *et al.*, 2004; Hoffman *et al.*, 2004; Martins, 2006; Silva & Haridasan, 2007; Aguilar *et al.*, 2008; Amaral, 2008; Aires, 2009; Martins *et al.*, 2009; Zanin, 2009; Giotto, 2010; Martins *et al.*, 2011; Rodrigues, 2011). Grande parte desses estudos foi realizada após os anos 2000, ou seja, são trabalhos mais recentes e envolvidos com temáticas e necessidades mais atuais. Já em São Paulo, terceiro Estado em quantidade de trabalhos, os temas mais abordados são: ecologia, invasão biológica e forragem (Barbosa *et al.*, 2008; Batalha, 1997; Batalha & Mantovani, 2001; Dodonov, 2011; Franzolin *et al.*, 1995; Júnior, 1995; Lofego *et al.*, 2009; Lourenção *et al.*, 1986; Pivello *et al.*, 1999; Tedeschi *et al.*, 2002).

Há muito tempo o capim-gordura ocupa o Cerrado brasileiro, região com maior atividade agropecuária no país, porém por apresentar fácil dispersão, hoje já temos registro dessa gramínea em outros biomas, como mostra a figura 1.

Hoje o *Melinis minutiflora* não tem uma representatividade significativa nos pastos do país, contudo observa-se sua presença em diversos Estados brasileiros e sua intensa penetração nas Unidades de Conservação (Martins, 2006; Martins 2004). Sua presença nesses lugares pode desencadear uma ação devastadora, podendo, em longo prazo, reduzir significativamente a diversidade e abundância das gramíneas nativas e descaracterizar a vegetação do meio (Pivello, 1999 a, b; Martins, 2006).

CONCLUSÃO

A temática invasão biológica começou a ser trabalhada no Brasil recentemente, contudo o capim africano invasor *Melinis minutiflora* vem atuando em solos brasileiros desde o período colonial, segundo a literatura. Atualmente é possível ver essa gramínea em grande parte das Unidades de Conservação localizadas na parte central do Brasil.

Foi observada a presença dessa gramínea em grande parte do território brasileiro, o que desperta para a importância de mais estudos que abordem as categorias invasão-biológica e manejo do capim-gordura, visando assim evitar uma maior dispersão dentro do país.

De forma geral são poucos os estudos realizados com o capim-gordura, principalmente trabalhos que revelem alternativas de manejo dessa gramínea em áreas de Unidades de Conservação, onde segundo o SNUC é proibida a introdução de espécies exóticas. É importante ressaltar que essa gramínea é altamente agressiva e possui alta capacidade de invasão, se nada for feito para barrar suas ações, ela consegue descaracterizar a área invadida, prevalecendo sobre as gramíneas nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRES, F.S. (2009). Desenvolvimento de técnica de manejo sem o uso de agentes químicos, no controle da espécie invasora *Melinis minutiflora* Beauv.(capim-gordura) para aplicação em áreas de campo sujo. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília.
- AGUILAR, T.M.; DIAS, R.I.; OLIVEIRA, A.I.; MACEDO, R.H. (2008). Nest site selection by Blue-black grassquits in a neotropical savanna: do choices influence nest success? *J.Field. Ornithol.* 79 (1). p.24-31.
- AMARAL, A.G. (2008). Mudanças estruturais e florísticas do estrato herbáceo-arbustivo em campo sujo e campo limpo úmido na Fazenda Água Limpa – DF após um período de sete anos. Dissertação de Mestrado. Departamento de Botânica. Universidade de Brasília.
- BARBOSA, E.G.; PIVELLO, V.R.; MEIRELLES, S.T. (2008). Allelopathic Evidence in *Brachiaria decumbens* and its Potential to Invade the Brazilian Cerrados. **Brazilian Archives of Biology and Technology**.v.51. n.4. p.825-831.
- BARUCH, Z.; LUDLOW, M.M.; DAVIS, R. (1985). Photosynthetic responses of native and introduced C4 grasses from Venezuelan savannas. **Oecologia** .67: p. 388-393.
- BATALHA, M.A. (1997). Análise da vegetação da AIRE Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passo Quatro, SP). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo.
- BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W. (2000). Reproductive phenological patterns of Cerrado plant species at the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): A comparison between the herbaceous and woody floras. Ver. **Revista Brasileira de Biologia** 60(1). p. 129-145.
- BOSSARD, C.C.; RANDALL, J.M.; HOSHOVSKY, M., C (2000) (eds). Invasive plants of California's wildlands. University of California Press. Berkeley. Califórnia. USA. 360p.

- BRASIL (2000). Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994. Lex: **Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB: Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992**. Brasília: MMA.
- BRASIL (2000). **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF.
- D'ANTONIO, C.M.; MEYERSON, L.A (2002). Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: a synthesis. **Restoration Ecology**, 10 (4): p. 703-713, December.
- DODONOV, P (2011). Influência de borda sobre vegetação e microclima no cerrado paulista. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- EITEN, J.; GOODLAND, R. (1979). Ecology and management of semi-arid ecosystems in Brazil. **Reprinted from Management of semi-arid Ecosystems**, B.H. Walker (ed.), Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Printed in The Netherlands.
- FILGUEIRAS, T.S. (1990). Africanas no Brasil. Gramíneas introduzidas da África. **Cadernos de Geociências 5**: p. 57-63.
- FRANZOLIN, R.; HERLING, V.R.; FILHO, J.C.M.N (1995). Degradabilidade *in situ* de gramíneas e leguminosas em búfalos sob pastejo. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.24. n.1.
- FREITAS, G. K. (1999). Invasão biológica do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv) em um fragmento de cerrado (A.R.I.E Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- GIOTTO, A.C. (2010). Avaliação do desenvolvimento dos componentes arbóreos e herbáceos na recuperação de áreas degradadas na bacia do Ribeirão do Gama, Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal. Departamento

- de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- HOFFMANN, W.A.; LUCATELLI, V.M.P.; SILVA, F.J.; AZEVEDO, I.N.C.; MARINHO, M.S.; ALBUQUERQUE, A.M.S.; LOPES, A.O; MOREIRA, S.P. (2004). Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado. **Diversity and Distribution**. 10: p. 99-103.
- JÚNIOR, M.J.P. (1995). Índice climático de crescimento para gramíneas forrageiras no Estado de São Paulo. **Bragantia**. 54(2). p. 427-435. Campinas, SP.
- LOFEGO, A.C.; DEMITE, P. R.; KISHIMOTO, R.G.; MORAES, G.J. (2009). Fitoseídeos sobre gramíneas no Brasil (Acari: Phytoseiidae). **Zootaxa**. ed.2240. p.41-59.
- LOURENÇÃO, A.L.; ROSSETTO, C.J.; GODOY, I.J. (1986). *Eucalyptra Punctulata* Schaus (Lepidoptera: Noctuidae) em pastagem no município de Monte Alegre do Sul, Estado de São Paulo. **Bragantia**. 45(1). p.179-182. Campinas, SP.
- MACDONALD, I.A.W. (1988). The Invasion of introduced species into nature reserves in topical savanas and dry woodlands. **Biological Conservation**. 44: p. 67-93.
- MARTINS, C.R.; LEITE, L.L.; HARIDSAN, M. (2004). Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. **Revista Árvore**. Viçosa, MG. 5: p. 739-747.
- MARTINS, C.R. (2006). Caracterização e manejo da gramínea *Melinis minutiflora* P.Beauv.(Capim-gordura): Uma espécie invasora do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, DF.
- MARTINS, C.R.; HAY, J.D.V.; CARMONA, R. (2009). Potencial invasor de duas cultivares de *Melinis minutiflora* no Cerrado brasileiro – Características de sementes e estabelecimento de plântulas. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v.33, n.4, p.713-722.
- MARTINS, C.R.; HAY, J.D.V.; WALTER, B.M.T.; PROENÇA, C.E.B.; VIVALDI, L.J. (2011). Impacto da invasão e do manejo do capim-gordura (*Melinis minutiflora*)

- sobre a riqueza e biomassa da flora nativa do Cerrado sentido restrito. **Revista Brasileira de Botânica**. v.34. n.1. p.73-90. jan.-mar.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2006). Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. **Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas**. Brasília. MMA. 24 p.
- PIVELLO, V.R.; CARVALHO, V.M.C.; LOPES, P.F.; PECCININI, A.A.; ROSO, S. (1999a). Abundance and distribution of native and alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve. **Biotropica**. 31 (1): p. 71-82.
- PIVELLO, V.R.; SHIDA, C.N.; MEIRELLES, S.T. (1999b). Alien grasses in Brazilian savanas: a treat to the biodiversity. **Biodiversity and Conservation**. 8, (9): p. 1281-1294.
- PIVELLO, V.R. (2011.) Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. **Ecologia. Info 33**. Disponível em: <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>. Acesso 07/04/2012.
- PANETTA, F.D.; TIMMINS, S.M. (2004). Evaluating the feasibility of eradication for terrestrial weed incursions. **Plant Protection Quarterly**. 19 (1): p. 5-11.
- RODRIGUES, C.S.; JÚNIOR, D.N.; SILVA, S.C.; SILVEIRA, M.C.T.; SOUSA, B.M.L.; DETMANN, E. (2011). Characterization of tropical forage grass development pattern through the morphogenetic and structural characteristics. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40. n.3. p.527-534.
- SILVA, J.S.O; HARIDASAN,M. (2007). Acúmulo de biomassa aérea e concentração de nutrientes em *Melinis minutiflora* P.Beauv. e gramíneas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**. v.30. n.2. p.337-344. abr-jun.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.;PELL, A.N.; LANNA, D.P.D.; BOIN, C. (2002). Development and evaluation of a tropical feed library for the cornell net carbohydrate and protein system model. **Scientia Agricola**. v.59. n.1. p.1-18.

- VITOUSEK, P. M. (1990). Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. - **Oikos** 57: 7-13.
- VITOUSEK, P. M., J. D. ABER, R. W. HOWARTH, G. E. LIKENS, P. A. MATSON, D. W. SCHINDLER, W. H. SCHLESINGER, AND D. G. TILMAN. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle: sources and consequences. **Ecological Applications**. V.7. p.737-750.
- ZANIN, R. (2009). Aspectos da introdução das espécies exóticas: o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília.