

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**BRUNO PIMENTA MAMEDE**

**CONSEQUÊNCIAS DA INVASÃO DE CAPINS EXÓTICOS SOBRE  
O ESTABELECIMENTO DE PLANTAS HERBÁCEAS E  
LENHOSAS NO CERRADO**

Uberlândia

2020

BRUNO PIMENTA MAMEDE

**CONSEQUÊNCIAS DA INVASÃO DE CAPINS EXÓTICOS SOBRE  
O ESTABELECIMENTO DE PLANTAS HERBÁCEAS E  
LENHOSAS NO CERRADO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de  
Curso, apresentado à Universidade  
Federal de Uberlândia, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientação: Prof. Dr. Alan Nilo da Costa  
Uberlândia, dezembro de 2020.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>METODOLOGIA</b> .....	9
<i>Área de estudo</i> .....	9
<i>Delineamento amostral</i> .....	10
<i>Análise estatística</i> .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	11
<b>DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17

## **RESUMO**

A expansão do uso da terra para atividades agrícolas vem acelerando o processo de degradação dos ecossistemas naturais e conseqüentemente criando ambientes favoráveis a invasão biológica de espécies exóticas. As gramíneas invasoras estão se tornando um importante ponto de atenção nas áreas de Cerrado brasileiro. Estas são capazes de modificar o ambiente natural além de competir com espécies nativas. Este estudo teve como objetivo avaliar se os capins invasores têm impactos negativos iguais ou superiores aos capins nativos com a comunidade de espécies herbáceas e lenhosas do Cerrado devido a competição por busca de recursos. Foram utilizadas 4 áreas, duas compostas por capins nativos e outras duas compostas por capins exóticos, cada uma composta por 8 parcelas, onde todo estrato herbáceo e lenhoso foi identificado para se avaliar a riqueza, abundância e composição das espécies nas diferentes áreas. De acordo com os resultados os capins invasores reduziram a riqueza e abundância de espécies herbáceas, comparando com gramíneas nativas. Porém o mesmo efeito não foi encontrado para as espécies lenhosas, em que não houve diferença significativa entre abundância e riqueza entre áreas com predominância de capins exóticos ou nativos. Portanto, este estudo obtivemos resultados que demonstram que a invasão de gramíneas exóticas em um fragmento de Cerrado impactou a dinâmica e estrutura da vegetação, com potenciais impactos sendo diferentes entre plantas herbáceas e lenhosas.

**Palavras-chave:** Cerrado, capins invasores, degradação dos ecossistemas, invasão biológica.

## **ABSTRACT**

The expansion of land use for agricultural activities has been accelerating the degradation process of natural ecosystems and consequently creating environments favorable to the biological invasion of exotic species. Invasive grasses are becoming an important point of attention in Brazilian Cerrado areas. These are able to modify the natural environment in addition to competing with native species. This study aimed to assess whether invasive grasses have negative impacts equal to or greater than native grasses with the Community of herbaceous and woody species native to the Cerrado. According to the results, the invading grasses reduced the richness and abundance of herbaceous species, compared to native species. However, the same result was not found for woody species, in which there was no significant difference between abundance and richness in invasive and native species. Therefore, further studies should be carried out to assess the consequences of invasive species on the native species community.

**Key-words:** Cerrado, invading grasses, ecosystem degradation, biological invasion.

## INTRODUÇÃO

A invasão biológica ocorre quando indivíduos de uma espécie exótica conseguem se estabelecer em um novo local, o qual não corresponde a sua área de ocorrência natural (DILLON et al., 2018; ESTOUP; GUILLEMAUD, 2010). A introdução de uma nova espécie em determinado habitat pode provocar efeitos adversos ao ambiente, de acordo com as características da espécie e a localização em que a mesma foi introduzida (DURIGAN et al., 2013; VAN KLEUNEN; WEBER; FISCHER, 2010). Em geral, as espécies exóticas invasoras apresentam alta plasticidade, ou seja, uma grande capacidade para se adaptar a novas condições ambientais (STENCEL et al., 2016). Esta plasticidade possibilita que as invasoras utilizem os recursos disponíveis (como espaço, água, luz e nutrientes) de uma maneira mais eficiente, possibilitando que estas superem as espécies nativas na busca por recursos (FUNK, 2008). O efeito da competição direta com espécies invasoras seria a redução da abundância e até mesmo a extinção das espécies nativas (MIYAMURA et al., 2019; CASTRO; GARCIA, 1996). Devido ao seu potencial invasor e de sua capacidade de excluir as espécies nativas, seja através da competição, predação ou disseminação de doenças, as espécies exóticas invasoras podem modificar a estrutura e a composição dos ecossistemas incluindo clima e solo (BLUM, 2008; ALVES; HALAN, 2017). Consequentemente, a invasão biológica é um dos principais fatores que levam a perda de biodiversidade (PEGADO et al., 2006).

Na maioria dos ecossistemas tropicais, a expansão do uso da terra para atividades antrópicas e a fragmentação dos ambientes naturais está em estágio avançado, o que vem acelerando o processo de invasão de espécies exóticas nesses locais (ANDRADE; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2009). A fragmentação de habitats é a ruptura de grandes áreas compostas por vegetação antes intactas em unidades menores (FRANKLIN; NOON; GEORGE, 2002). Além de levar a divisão e redução de áreas naturais, a

fragmentação provoca mudanças ambientais dentro dos remanescentes, expondo espécies nativas a condições ambientais desfavoráveis, enquanto pode propiciar ambientes favoráveis às espécies invasoras através do efeito de borda (KELLERMANN; LACERDA, 2017). Algumas espécies de plantas invasoras são tolerantes a ecossistemas antropizados (FORMAN, 2014), como o caso da orquídea *Oeceoclades maculata* que tem preferência por habitats perturbados (RAHAL; DE SOUZA-LEAL; PEDROSO-DE-MORAES, 2015).

As gramíneas exóticas africanas foram importadas para a savana tropical com o intuito de produzir pastagens para alimentar o gado bovino e como consequência acabaram se tornando importantes espécies invasoras (BARUCH; LUDLOW; DAVIS, 1985). Gramíneas invasoras podem mudar a dinâmica de diversidade local, estrutura do solo e impedir o estabelecimento de outras espécies vegetais (DIAS et al., 2016). Além disso, a substituição da composição de espécies vegetais nativas por espécies exóticas podem trazer impactos significativos para as espécies de herbívoros que dependem diretamente destes recursos para a sua sobrevivência (HUITU et al, 2003). Algumas espécies consideradas como invasoras no Brasil são as gramíneas forrageiras como a *Urochloa maxima* (Jacq.) RD. Webster, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf, *Urochloa mutica* (Forssk.) T.Q. Nguyen, e *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Dean 1996) (ZENNI; ZILLER, 2011).

Diversos são os fatores que podem limitar o processo de recrutamento de espécies nativas, podendo resultar em uma mudança na sua dinâmica espacial de ocorrência (EMÍLIO GARCIA; FLÁVIA TAVARES COLPAS, 2003), dentre eles estão a competição com outras espécies de plantas por água e nutrientes, fatores importantes para o estabelecimento destas espécies (BECKER et al., 2006). As espécies de capins afetam diretamente o recrutamento de plantas, pois além de competir por nutrientes, estas

espécies diminuem as taxas de germinação e conseqüentemente a sobrevivência das plântulas (MANTOANI et al., 2012).

O Cerrado é um dos biomas com maior representatividade de espécies do mundo, sendo atualmente considerado um dos maiores *hotspots* de biodiversidade devido a sua grande diversidade e sua crescente perda de área natural (HIDASI-NETO et al., 2019; KLINK; MACHADO, 2005; MYERS et al., 2000). Além da perda de habitat, a área remanescente de Cerrado se encontra fragmentada e sujeita a invasão de espécies exóticas, principalmente capins provenientes das áreas utilizadas para pastagens. Os capins são espécies invasoras agressivas que competem com a vegetação nativa, sendo capaz de desagregar, em anos, a fisionomia característica da região (LOPES; BIELEFELD, 2014). Entre os potenciais problemas decorrentes da invasão desses capins exóticos estão incluídos a perda de biodiversidade, a redução nos serviços ecossistêmicos e prejuízos irreversíveis nas estruturas dos ecossistemas (DURIGAN et al., 2013). Conhecer a extensão de tais impactos seria importante para se estabelecer uma tomada de decisão mais estratégica sobre o controle e o manejo destas espécies (MACHADO et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da presença de capins invasores sobre o recrutamento de plantas herbáceas e lenhosas no Cerrado. Em geral, gramíneas dificultam o recrutamento de outras plantas, tanto herbáceas quanto lenhosas, principalmente devido à forte competição por luz e nutrientes (SOPHIE; ALMEIDA, 2017) . Portanto, a hipótese testada neste estudo foi de que gramíneas invasoras teriam maiores impactos negativos sobre o estabelecimento de plantas nativas. Sendo assim, esperava-se observar maior diversidade de plantas no estrato regenerativo em áreas de cerrado com predominância de capins nativos do que em locais invadidos por capins exóticos.



## **METODOLOGIA**

### *Área de estudo*

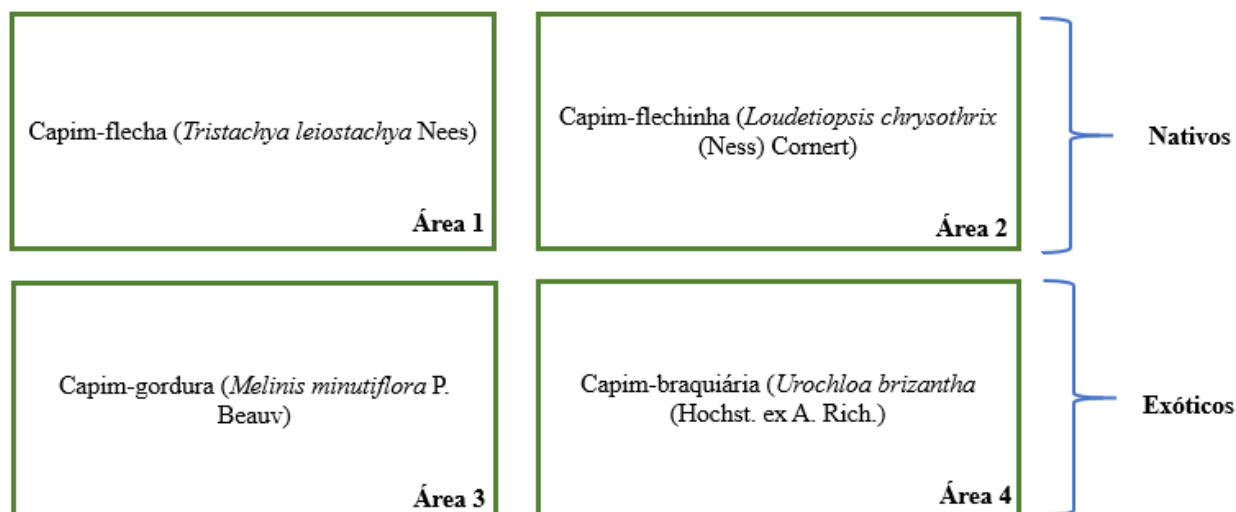
O presente estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado, chamado Reserva Ecológica do Panga (REP), uma reserva de 409 ha situada aprox. 30 km do município de Uberlândia-MG (19°10'45"S, 48°23'44"O). O local é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O clima da região é classificado como Aw megatérmico, conforme classificação Köppen, caracterizado por duas estações bem definidas, a estação seca que abrange os meses de maio a setembro e a estação chuvosa entre os meses de outubro a abril (JUNIOR et al., 2009; ALVARES et al., 2013). A precipitação média anual varia entre 1600 e 1700 mm, enquanto a temperatura média anual varia de 23 a 25°C (dados da Estação Meteorológica do Campus Santa Monica, UFU). O solo característico na área é o latossolo vermelho-amarelo, um solo envelhecido, intemperizado e muito profundo, de textura granular média, variando de arenosa a argilosa, conforme a fitofisionomia analisada (CARDOSO et al., 2009). Na reserva ocorre grande parte das fitofisionomias características do bioma Cerrado (CARDOSO et al., 2009). Em cerca de 70% da área ocorrem fisionomias vegetais de savana, sendo encontradas também áreas com vegetação campestre (e.g., campos úmidos e veredas) e florestal (e.g., cerradão, mata seca e mata de galeria; CARDOSO et al., 2009; ALTEFF; MARÇAL JÚNIOR, 2019). O presente estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado, dividido em quatro áreas de cerrado *stricto sensu*, na qual a vegetação é caracterizada pela existência de um denso estrato herbáceo-graminoso, com árvores de porte reduzido (altura média entre 2 e 3 m) e esparsamente distribuídas (RIBEIRO; WALTER, 2008). No cerrado *stricto sensu* da REP existe a

predominância de capins de espécies nativas, mas com ocorrência de manchas de capins exóticos em certos pontos, principalmente nas áreas mais próximas aos limites da reserva (Observações pessoais).

#### *Delineamento amostral*

Para determinar os efeitos da presença de capins sobre o recrutamento de plantas no Cerrado foram selecionadas quatro áreas dentro da REP. Entre estas, duas áreas foram selecionadas em função da predominância de capins exóticos invasores, sendo uma o capim-gordura *Melinis minutiflora* P.Beauv. (Poaceae) e a outra área ocupada pelo capim-braquiária *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster (Poaceae). As outras duas áreas selecionadas apresentavam predominância de capins nativos, tendo a primeira área maior presença do capim-flecha *Tristachya leiostachya* Nees (Poaceae) e a outra área o capim-flechinha *Loudetiopsis chrysothrix* (Ness) Cornert. (Poaceae). Em cada área foram delimitadas oito parcelas (1 x 2 m) distribuídas em duas linhas paralelas e separadas por aproximadamente 20 m. As espécies de capim serão doravante referidas pelo seu nome genérico.

Nas oito parcelas de cada tratamento, todas as plantas herbáceas (exceto gramíneas) e lenhosas com até 30-40 cm foram coletadas e identificadas. As espécies registradas foram separadas em morfoespécies e posteriormente identificadas com a ajuda de especialistas e por comparações com a coleção do *Herbarium Uberlandense*. As plantas que não foram possíveis de diferenciação morfológica não foram incluídas nas análises de diversidade.



**Figura 1:** Delineamento amostral das quatro áreas de estudo, duas com a presença de capins nativos (Capim-flecha - *Tristachya leiostachya* Nees e Capim-flechinha - *Loudetiopsis chrysothrix* (Ness) Cornert) e duas áreas com predominância de capins nativos (Capim-gordura - *Melinis minutiflora* P. Beauv e Capim-braquiária - *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.)).

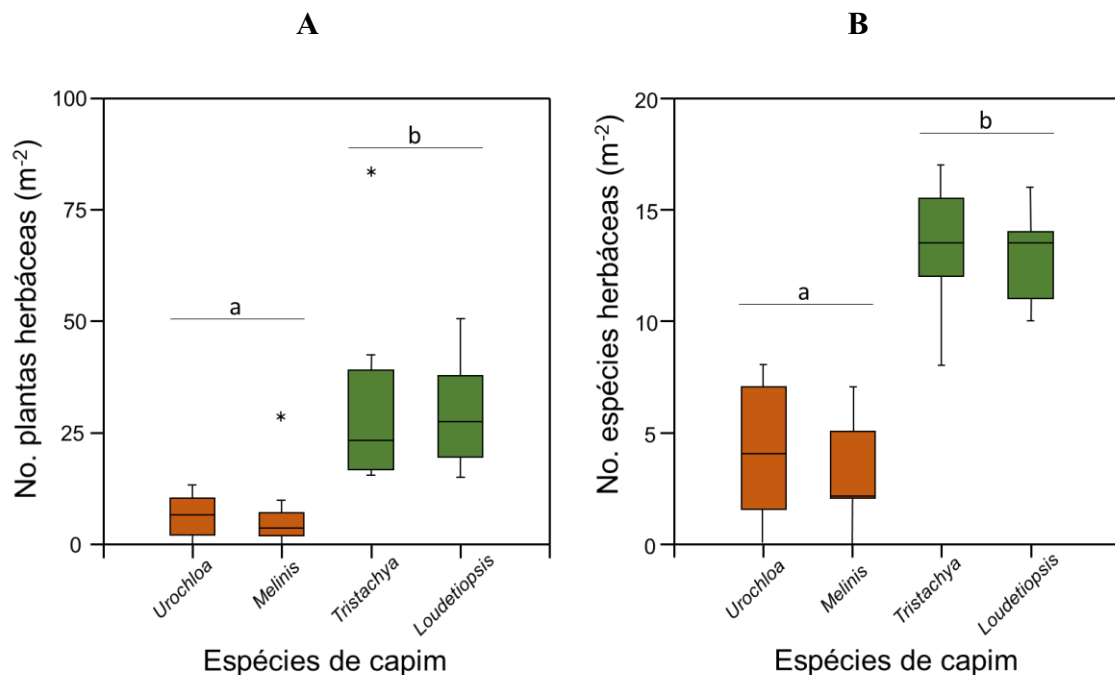
### Análise estatística

Para a comparação dos dados de abundância e riqueza de espécies herbáceas e lenhosas entre áreas com diferentes espécies de capins foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA). Foi utilizada uma Ordenação multidimensional não-métrica (nMDS) para comparar a composição florística (herbácea e lenhosa em conjunto) entre as áreas com diferentes espécies de capins.

## RESULTADOS

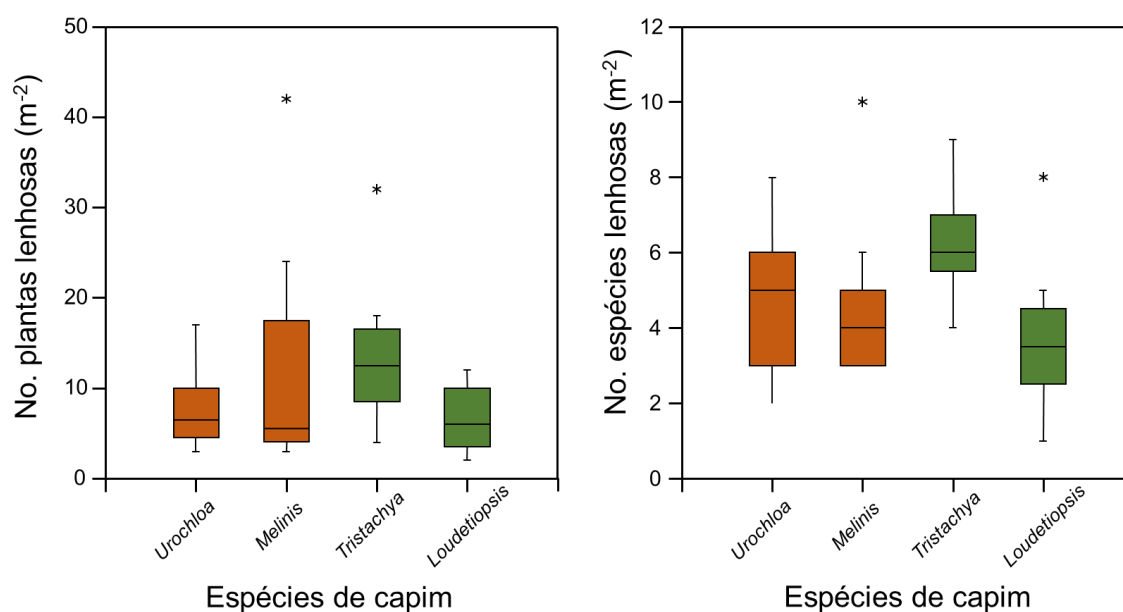
No levantamento florístico realizado nas 32 parcelas, foram registrados um total de 1630 plantas. Dentre estas, 1511 pertenceram a 169 morfoespécies, sendo que as 119 plantas restantes não puderam ser diferenciadas em morfoespécies devida a insuficiência de material presente na planta ou perda substancial da qualidade da amostra após a coleta,

impossibilitando comparações confiáveis. A maior parte das plantas identificadas (78.5%) foram herbáceas pertencentes a 92 morfoespécies, sendo o restante de indivíduos jovens de 77 morfoespécies lenhosas. Foi observado uma diferença significativa na abundância de plantas herbáceas entre os quatro tratamentos ( $F_{3,28} = 11,983$  e  $P < 0,001$ ). A abundância de herbáceas encontrada nas parcelas com predominância de espécies de capins nativos (média geométrica = 54 plantas) foi 4.5 vezes maior do que nas parcelas com predominância de capins exóticos (média geométrica = 12 plantas; Figura 1a). Além disso, ocorreu diferença significativa na riqueza de plantas herbáceas entre os diferentes tratamentos ( $F_{3,28} = 16,428$  e  $P < 0,001$ ). A riqueza de herbáceas nas parcelas com capins nativos (média geométrica = 13) foi 2.2 vezes maior do que nas parcelas com capins exóticos (média geométrica = 6; Figura 1b).



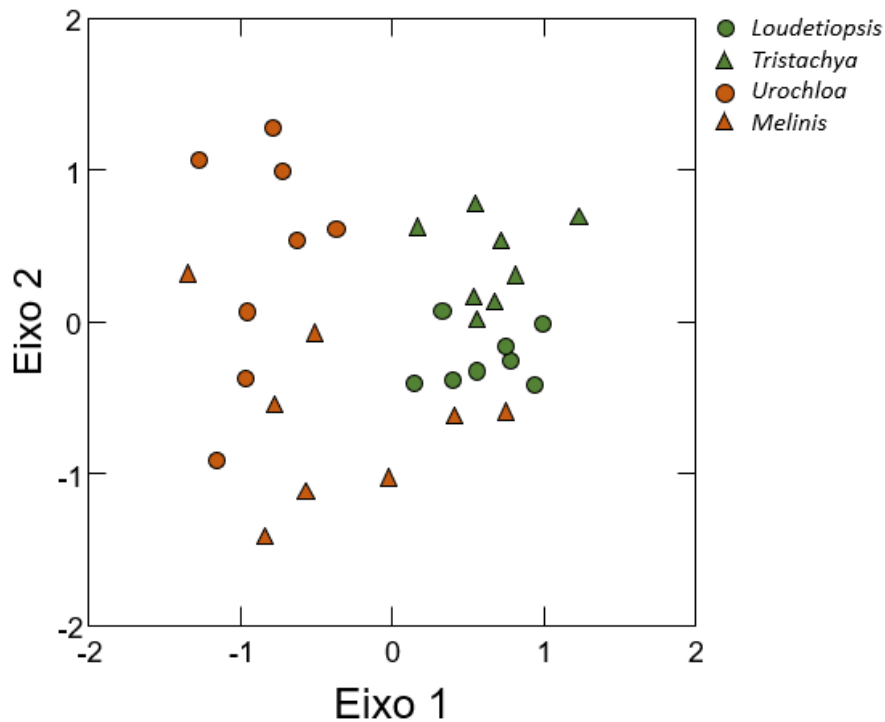
**Figura 2:** Abundância (A) e riqueza (B) de plantas herbáceas em quatro áreas cobertas com diferentes espécies de capim, duas com predominância de capins exóticos (laranja) e duas com capins nativos (verde), na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia-MG. Letras diferentes indicam diferença significativa em comparações par-a-par ( $P < 0,001$ ). Asteriscos represam valores *outliers* dos dados.

Diferente do registrado com a diversidade de plantas herbáceas, não houve diferença significativa na abundância de plantas lenhosas entre os quatro tratamentos ( $F_{3,28} = 1,590$  e  $P = 0,214$ ; Figura 2a). Em cada uma das parcelas, foi encontrada uma média geométrica de 7.6 (IC = 7.0-13.3) plantas lenhosas. Não foi observado também uma diferença significativa na riqueza de espécies lenhosas entre os diferentes tratamentos ( $F_{3,28} = 2,590$  e  $P = 0,073$ ; Figura 2b). Em cada parcela foi encontrada uma média geométrica de 4,3 (IC = 4,1-4,6) espécies lenhosas.



**Figura 3:** Abundância (a) e riqueza (b) de plantas lenhosas (arbustos e árvores) em quatro áreas cobertas com diferentes espécies de capim, duas com predominância de capins exóticos (laranja) e duas com capins nativos (verde), na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia-MG. Letras diferentes indicam diferença significativa em comparações par-a-par ( $P < 0,001$ ). Asteriscos represam valores *outliers* dos dados.

Na comparação da composição de plantas foi possível observar uma distinção na diversidade geral encontrada entre as áreas, principalmente entre aquelas com predominância de capins exóticos quando comparadas as áreas com capins nativos, que foram mais semelhantes entre si (Figura 3). Além disso, observou-se que a composição foi mais variável entre as parcelas nas áreas com capins exóticos, evidenciando uma maior heterogeneidade espacial da vegetação nestas áreas, enquanto foi registrada uma maior homogeneidade da vegetação entre as parcelas dentro das áreas ocupadas por capins nativos.



**Figura 4:** Ordenação multidimensional não-métrica (nMDS) da composição florística (herbácea e lenhosa) entre as áreas com predominância de diferentes espécies de capins. Cada um dos pontos representam as parcelas, as cores verdes representam as parcelas com capins nativos e as cores laranjas representam as parcelas com capins invasores.

## DISCUSSÃO

A abundância de plantas jovens é uma variável de suma importância para avaliar o impacto das espécies invasoras sobre as nativas, pois quanto maior a facilidade de colonizar novas áreas, maior será o espaço ocupado por elas e conseqüentemente seu impacto sobre as demais (HEDJA et al., 2012). De acordo com a literatura, os capins invasores exóticos podem impactar negativamente o recrutamento de plantas nativas, modificando a estrutura e diversidade de vegetação. Porém, ainda se desconhece claramente se o efeito causado pelos capins exóticos seria superior ao ocasionado por capins nativos. Os resultados do presente trabalho indicam que o recrutamento de plantas herbáceas tende a ser mais limitado em áreas dominadas com gramíneas exóticas do que em áreas com gramíneas nativas.

As gramíneas exóticas se sobressaem competitivamente em relação as espécies nativas, principalmente no estrato herbáceo, colocando a diversidade do Cerrado em risco (LUÍS; RAIMUNDO; OLIVEIRA, 2003; SILVA; HARIDASAN, 2007). Tal resposta foi obtida neste estudo em que tanto a riqueza quanto a abundância de espécies herbáceas foram superiores nas parcelas com os capins nativos, comparando com os exóticos.

Espécies de capins dificultam a regeneração e o recrutamento de espécies lenhosas pois reduzem a incidência solar nos estratos inferiores, fator determinante para seu desenvolvimento (ANDRADE, 2016). Neste estudo não houve diferença significativa na riqueza e abundância de espécies lenhosas nas parcelas de capins nativos e exóticos.

O mesmo resultado foi obtido em outro estudo em que a riqueza e diversidade de plantas lenhosas não foi influenciada pela presença de capins exóticos, sugerindo que estes tenham maior influência no estrato herbáceo (LUÍS; RAIMUNDO; OLIVEIRA, 2003).

O mesmo resultado também foi obtido em um estudo na Austrália, em que a invasão por

gramíneas não afetou a riqueza de espécies (GOODEN; FRENCH; TURNER, 2009). O capim gordura pode exercer grande vantagem competitiva com as demais espécies, podendo ocasionar uma diminuição na diversidade de espécies nativas. Além de impedir o estabelecimento de plântulas arbóreas e alterar a dinâmica florestal (BIOTA et al., 2010).

Um fator que pode explicar os resultados encontrados neste estudo e que diferiram de espécies herbáceas para as espécies lenhosas é seu sistema radicular, onde o estrato herbáceo tem predominância de sistema radicular distribuído na camada superficial do solo e as espécies do estrato lenhoso tendem a ter um sistema radicular mais profundo (NAVES-BARBIERO et al., 2000). Como as espécies de capins possuem sistema radicular distribuído nas primeiras camadas de solo, a competição com as espécies herbáceas pode se intensificar, ocasionando uma redução na riqueza e abundância de espécies nativas devido ao sucesso competitivo de espécies invasoras. A presença de capins pode não oferecer danos as espécies lenhosas nativas devido seu sistema radicular ser encontrado em camadas mais profundas, portanto a busca por recursos não seria um fator limitante para o estabelecimento destas espécies.

De acordo com este estudo, a invasão de capins exóticos tem efeito negativo sobre o recrutamento de espécies herbáceas nativas, porém o efeito não foi o mesmo sobre as espécies lenhosas, em que os capins nativos e exóticos podem exercer mesma influência sobre as espécies locais. Portanto, novos estudos devem ser realizados para se avaliar e compreender os impactos que as espécies de capins nativos e exóticos causam nos ecossistemas a longo prazo (SIMBERLOFF et al., 2013; KUMSCHICK et al., 2015).

## **CONCLUSÃO**



A partir deste estudo, foi possível observar a diferença na dinâmica de diversidade de fragmentos com a predominância de espécies de capins nativos e exóticos em áreas do Cerrado no interior de Minas Gerais. Foi verificado que a abundância e riqueza de espécies herbáceas foi menor nas parcelas de capins exóticos, quando comparado aos capins nativos, porém o mesmo não foi observado nas espécies lenhosas. Este entendimento é importante para se entender os fatores e possíveis consequências que o estabelecimento de espécies exóticas pode ocasionar nos ecossistemas a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

ALTEFF, E. F.; MARÇAL JÚNIOR, O. M. Estimativas de riqueza, composição de espécies e conservação de aves em uma área protegida no Cerrado brasileiro, sudeste do Brasil: uma aplicação das listas de Mackinnon. **Atualidades Ornitológicas**, v. 211, n. Ribon 2010, p. 33–48, 2019.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil.

**Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ALVES, L. D. S.; HALAN, T. Conscientização Ambiental Numa Escola Em Catolé Do Rocha – Pb Survey of Exotic Species and Environmental Awareness in a School in the Catolé Do Rocha – Pb Encuesta De Árboles Especies Exóticas Y Conciencia Ambiental En Una Escuela En Catolé Do Rocha – Pb. 2017.

ANDRADE, A. F. Biomassa lenhosa , estoque de carbono e estrutura da vegetação arbustivo- arbórea em Cerrado sentido restrito sob influência de Capim-gordura. 2016.

ANDRADE, L. A. DE; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. DE. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

**Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 935–943, 2009.

- BARUCH, Z.; LUDLOW, M. M.; DAVIS, R. Photosynthetic responses of native and introduced C4 grasses from Venezuelan savannas. **Oecologia**, v. 67, n. 3, p. 388–393, 1985.
- BECKER, C. G. et al. Efeitos diretos e indiretos da composição vegetal no recrutamento de plântulas. p. 117–130, 2006.
- BIOTA, M. G. et al. Instituto Estadual de Florestas - MG do cerrado e regime de fogo Levantamento dos principais aspectos relacionados à recuperação de áreas degradadas no bioma Cerrado. 2010.
- BLUM, C. T. Espécies Exóticas Invasoras na Arborização de Vias Públicas de Maringá-PR Christopher Thomas Blum 1 , Marília Borgo 2 , André Cesar Furlaneto Sampaio 3. p. 78–97, 2008.
- CARDOSO, E. et al. Mudanças fitosisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG. **Caminhos de Geografia**, v. 10, n. 32, p. 254–268, 2009.
- CASTRO, C. R. T. DE; GARCIA, R. **Competição entre plantas com ênfase no recurso luz** **Ciência Rural**, 1996.
- DIAS, J. et al. Crescimento de megathyrsus maximus (capim-colonião) e duas espécies nativas arbóreas em diferentes condições ambientais. **Floresta**, v. 46, n. 3, p. 325–333, 2016.
- DILLON, W. W. et al. Native and invasive woody species differentially respond to forest edges and forest successional age. **Forests**, v. 9, n. 7, p. 1–17, 2018.
- DURIGAN, G. et al. Control of invasive plants: Ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. **Natureza a Conservacao**, v. 11, n. 1, p. 23–30, 2013.
- EMÍLIO GARCIA; FLÁVIA TAVARES COLPAS. Efeito da Predação de Sementes no Recrutamento de Espécies Vegetais. **Biologia**, p. 1–16, 2003.

ESTOUP, A.; GUILLEMAUD, T. Reconstructing routes of invasion using genetic data: Why, how and so what? **Molecular Ecology**, v. 19, n. 19, p. 4113–4130, 2010.

FARIA, S.; ROQUE, F. Ensino de Biologia da Invasão, Competição e Controle Biológico Usando Moluscos Vivos. p. 35–43, 2020.

FRANKLIN, A. B.; NOON, B. R.; GEORGE, T. L. What is Habitat Fragmentation. **Group**, v. 25, n. July, p. 20–29, 2002.

FUNK, J. L. Differences in plasticity between invasive and native plants from a low resource environment. **Journal of Ecology**, v. 96, n. 6, p. 1162–1173, 2008.

GOODEN, B.; FRENCH, K.; TURNER, P. J. Invasion and management of a woody plant, *Lantana camara* L., alters vegetation diversity within wet sclerophyll forest in southeastern Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 257, n. 3, p. 960–967, 2009.

HIDASI-NETO, J. et al. Climate change will drive mammal species loss and biotic homogenization in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 57–63, 2019.

JUNIOR, O. M. et al. Levantamento da Avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). **Bioscience journal**, v. 25, n. 6, p. 149–164, 2009.

KELLERMANN, B.; LACERDA, A. E. B. Bambus nativos como espécies invasoras no sul do Brasil. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**, n. 1, p. 179–196, 2017.

KLINK, C. A. et al. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. January 2005, p. 147–155, 2005.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707–713, jun. 2005.

KUMSCHICK, S. et al. Ecological impacts of alien species: Quantification, scope, caveats, and recommendations. **BioScience**, v. 65, n. 1, p. 55–63, 2015.

- LOPES, N.; BIELEFELD, G. Distribuição dos Trabalhos Sobre Capim-Gordura no Território Brasileiro: Uma Análise Histórico-Espacial. v. 17, p. 97–113, 2014.
- LUÍS, R.; RAIMUNDO, G.; OLIVEIRA, V. M. Padrões de Diversidade de Espécies Lenhosas em Fragmentos de Cerrado no Município de Itirapina (SP). **Revista Brasileira De Biologia**, p. 1–12, 2003.
- MACHADO, C. J. S. et al. Recomendações para elaboração e consolidação de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas no Brasil. **Ciênc. cult. (São Paulo)**, v. 61, n. 1, p. 42–45, 2009.
- MANTOANI, M. C. et al. Efeitos da invasão por *Panicum maximum* Jacq. e do seu controle manual sobre a regeneração de plantas lenhosas no sub-bosque de um reflorestamento. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 33, n. 1, p. 97–110, 2012.
- MIYAMURA, F. Z. et al. Influência de espécies exóticas invasoras na regeneração natural de um fragmento florestal urbano. **Scientia Plena**, v. 15, n. 8, p. 1–17, 2019.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.
- NAVES-BARBIERO, C. C. et al. Sap flow and stomatal conductance of two evergreen woody species in an open savanna and a savanna woodland. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 2, p. 119–134, 2000.
- PEGADO, C. M. A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 887–898, 2006.
- RAHAL, M. H.; DE SOUZA-LEAL, T.; PEDROSO-DE-MORAES, C. Ecologia e distribuição espacial de orquídeas terrícolas em Floresta Estacional Semidecidual do

município de Araras, São Paulo, Brasil. **Iheringia - Serie Botanica**, v. 70, n. 2, p. 217–228, 2015.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). . **Cerrado: ecologia e flora**. v. 1 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. p. 153–188.

SILVA, J. S. O.; HARIDASAN, M. Acúmulo de biomassa aérea e concentração de nutrientes em *Melinis minutiflora* P. Beauv. e gramíneas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Botanica**, v. 30, n. 2, p. 337–344, 2007.

SIMBERLOFF, D. et al. Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 28, n. 1, p. 58–66, 2013.

SOPHIE, A.; ALMEIDA, D. Impacto E Manejo Da Invasora Exótica *Tradescantia*. p. 205–212, 2017.

STENCEL, M. et al. Plasticidade Fenotípico-Vegetativa de *Oeceoclades maculata* (LINDL.) LINDL. (Orchidaceae) Em Dois Ambientes de Floresta. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 635–655, 2016.

VAN KLEUNEN, M.; WEBER, E.; FISCHER, M. A meta-analysis of trait differences between invasive and non-invasive plant species. **Ecology Letters**, v. 13, n. 2, p. 235–245, 2010.

ZENNI, R. D.; ZILLER, R. S. Visão geral das plantas exóticas invasoras no Brasil. **Revista Brasileira de Botanica**, v. 34, n. 3, p. 431–446, 2011.