



## Avaliação da presença de espécies exóticas em unidades de conservação estaduais de Minas Gerais, Brasil

Lucas Fernandes Rocha<sup>1\*</sup>, Gumercindo Souza Lima<sup>2</sup>, Sebastião Venâncio Martins<sup>2</sup>, Fillipe Tamiozzo Pereira Torres<sup>2</sup>, Cristiano Rodrigues Reis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

\*Autor Correspondente: lucasrochamg@gmail.com

Recebido: 16/02/2017; Aceito: 24/10/2017

**Resumo:** Este estudo avaliou a ocorrência e o impacto de espécies exóticas vegetais em unidades de conservação (UCs) estaduais de Minas Gerais. Foram consultados 13 planos de manejo de UCs das categorias “parque estadual” e “estação ecológica”, bem como foi levantada uma relação das espécies exóticas encontradas. Os dados foram comparados com a lista de espécies exóticas invasoras do Brasil, gerida pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Foram verificadas 72 diferentes espécies exóticas, as quais foram separadas em 3 classes: espécies descritas na base de dados do Instituto Hórus (20); espécies inexistentes no mesmo banco de dados (13); espécies exóticas regionais (39). A comparação entre as UCs utilizando o índice de Jaccard e a análise de *clusters* distinguiu dois grupos quanto à similaridade florística em termos de espécies exóticas, sendo eles: grupo formado pelos Parques Estaduais da Serra Verde e do Rio Doce; e grupo formado pelos Parques Estaduais do Biribiri, da Serra do Papagaio e do Pico do Itambé. Este trabalho forneceu o relato inicial sobre a contaminação biológica em UCs estaduais de Minas Gerais e alerta para a necessidade de criação de ações de controle e monitoramento de espécies exóticas invasoras.

**Palavras-chave:** plantas invasoras; áreas protegidas; contaminação biológica.

## Evaluation of the presence of exotic species in protected areas of the Minas Gerais State, Brazil

**Abstract:** This study aimed to evaluate the occurrence and the impact of exotic plant species in protected areas of the Minas Gerais state. We consulted 13 management plans of protected areas included on the State Park and Ecological Station categories, and a list of exotic and invasive species was created. The data were compared with the list of invasive alien species in Brazil, managed by the Horus Institute for Development and Environmental Conservation. We verified the presence of 72 different exotic species which were separated into three classes: species described on the list of exotic species of the Horus Institute (20); species that are not described on the same database (13); and regional exotic species (39). The comparison between the protected areas using the Jaccard index and cluster analysis distinguished two groups on terms of floristic similarity of exotic species, which are: group formed by the Serra Verde State Park and Rio Doce State Park; and group formed by the Biribiri State Park, Serra do Papagaio State Park and the Pico do Itambé State Park. This paper provided an initial report about the biological contamination in protected areas of the Minas Gerais state and gives an alert for the need of the establishment of new methods of control and investigation for invasive exotic species.

**Keywords:** Invasive plants; protected areas; biological contamination.

### 1. INTRODUÇÃO

A fragmentação de *habitats* e a supressão da vegetação nativa são consequências da atual dinâmica de uso da terra (TABARELLI & GASCON, 2005), bem como são as maiores ameaças à biodiversidade do planeta (MYERS et al., 2000). Em contrapartida, a introdução de espécies exóticas invasoras possui grande potencial para modificar processos biológicos naturais, e o procedimento de invasão biológica atualmente é considerado como a segunda maior ameaça à biodiversidade mundial (BRASIL, 2000; GARDENER et al., 2011).

Espécies exóticas são caracterizadas pela capacidade de habitar ambientes em que não ocorreriam de forma natural. Paralelamente, espécies exóticas invasoras, além de conseguirem sobreviver em novos ambientes, são capazes de gerar descendentes férteis e de colonizar novos ambientes (BLACKBURN et al., 2011). Da mesma forma, as espécies superdominantes, ou exóticas regionais, são nativas de um determinado ambiente, porém possuem capacidade de se comportar como espécies invasoras, crescendo e se reproduzindo de forma descontrolada (MATOS & PIVELLO, 2009).

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (1992), a introdução de espécies em um ambiente pode ocorrer de forma voluntária, quando há objetivo do uso da espécie para determinado fim, ou involuntária, quando a introdução ocorre de forma acidental. Quando ocorrem introduções de forma intencional, as razões geralmente são de ordens sociais, econômicas ou ambientais (LEÃO et al., 2011).

A existência de unidades de conservação (UCs) próximas a áreas com elevada densidade populacional pode favorecer a susceptibilidade desses ambientes a introduções biológicas antropogênicas intencionais ou acidentais (SPEAR et al., 2013). Semelhantemente, práticas usuais de recuperação de *habitats* são responsáveis por introduzir espécies exóticas que possuem alto potencial de adaptação a novos ambientes, provocando sérias alterações em ecossistemas naturais (ESPÍNDOLA et al., 2005).

A presença de espécies vegetais exóticas em um ambiente pode interferir no desenvolvimento de espécies nativas, o que pode provocar extinções locais e regionais, mudança na caracterização e homogeneidade de ecossistemas, variações na ecologia local, além de modificações na frequência de incêndios florestais naturais, na diminuição do nível do lençol freático (ZILLER & DECHOUM, 2007) e alterações nas atividades econômicas (SOUZA et al., 2009).

Em situações nas quais não existem inimigos naturais ou organismos competidores, como patógenos, herbívoros ou predadores na área em que são feitas as introduções de organismos exóticos, as taxas de crescimento populacional desses indivíduos são muito maiores do que em sua área de distribuição natural, em que interações entre organismos podem restringir tais populações (KEANE & CRAWLEY, 2002).

A eliminação de espécies introduzidas em áreas protegidas foi previamente discutida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, porém ainda existe grande dificuldade no reconhecimento e na obtenção de conhecimento técnico-científico sobre o assunto (BRASIL, 2000). A manutenção de vegetais e animais exóticos introduzidos no ecossistema protegido pode gerar problemas ainda maiores na discussão de prioridades para o controle dessas espécies (CAMPOS et al., 2006). De acordo com Leão & Almeida (2009), a erradicação de espécies exóticas em UCs deve ter prioridade em sua gestão e manejo, pois esses ambientes são refúgios naturais que precisam ser protegidos em regime de continuidade para o ecossistema.

Nesse sentido, este trabalho teve o intuito de avaliar a presença de espécies vegetais exóticas em 13 UCs estaduais de Minas Gerais, sendo elas: Estação Ecológica do Tripuí; Parques Estaduais do Biribiri; do Pau Furado; do Itacolomi; do Pico do Itambé; do Rio Doce; do Rio Preto; da Serra do Rola Moça; da Serra das Araras; da Serra do Brigadeiro; da Serra do Papagaio; da Serra Verde; e do Sumidouro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para sistematização dos dados, foram obtidas informações sobre a ocorrência de espécies exóticas em UCs estaduais de Minas Gerais. Para isso, foram consultados os planos de manejo de 13 UCs estaduais de proteção integral das categorias “parque estadual” e “estação ecológica” (Figura 1), os quais são disponibilizados para *download* na página da Biblioteca Digital de Meio Ambiente de Minas Gerais (2016); posteriormente, foi levantada a relação de espécies exóticas descritas.

As espécies encontradas foram comparadas com a lista de espécies exóticas invasoras do Brasil, a qual é gerida pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (2000) e possui base na rede I3N, que trata a temática de espécies invasoras da Rede Interamericana de Informação Sobre Biodiversidade (IABIN), e, em seguida, foram separadas em três grupos, sendo eles:

1. espécies descritas na base de dados do Instituto Hórus;
2. espécies inexistentes no mesmo banco de dados;
3. espécies exóticas regionais.

Foram consideradas como espécies exóticas regionais aquelas nativas do Brasil, porém que não possuem ocorrência natural no bioma considerado.

Elaborou-se um banco de dados compilando-se listagens de espécies exóticas identificadas nos planos de manejo para posterior análise da similaridade florística entre essas espécies, sendo que as UCs que não apresentaram ne-

nhuma ocorrência não foram consideradas na análise. O banco de dados consistiu de uma matriz binária de presença e ausência de espécies encontradas em 11 UCs. Foram feitas exclusões para as identificações encontradas nos planos de manejo em nível de famílias e gêneros, em virtude da dificuldade de comparação com as identificações por espécie, o que poderia levar a resultados duvidosos ou tendenciosos (MIRANDA NETO et al., 2012).

O primeiro passo da análise foi a conversão da matriz de dados binários em uma matriz de medidas de similaridade entre os pares de unidades de observação, neste caso, pares de UCs (JOHNSON & WICHNER, 1988). Assim, construiu-se uma matriz de índices de similaridade e gerou-se um dendrograma. Para essa análise, empregou-se o índice de similaridade de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), cuja fórmula está representada na Equação 1:

$$IJac = \frac{c}{a + b + c} \tag{1}$$

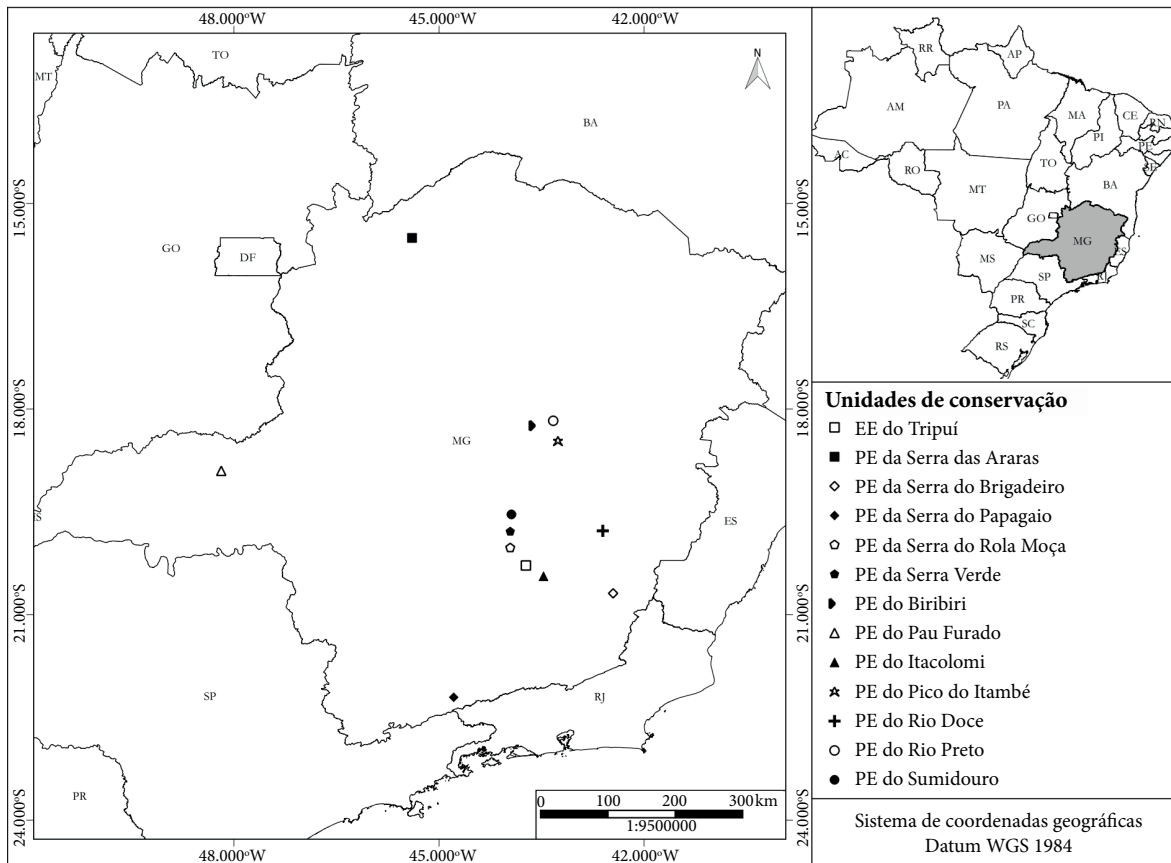
Em que:

a = número de espécies exclusivas da área A (ou UC A);

b = número de espécies exclusivas da área B (ou UC B);

c = número de espécies comuns às duas áreas (ou comuns às duas UCs).

O índice de similaridade de Jaccard varia de 0 a 1, sendo que, se  $IJac \geq 0,25$  (ou 25%), as duas áreas são semelhantes floristicamente; e, quando o valor for mais próximo de 1, as áreas apresentarão maior semelhança. Para interpretar a similaridade florística em termos de espécies exóticas entre as UCs, foi utilizado o método média de grupo Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA), produzindo um dendrograma em que as amostras semelhantes, de acordo as variáveis escolhidas, foram agrupadas entre si (MOITA NETO & MOITA, 1998). As análises foram efetuadas utilizando o programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010). A avaliação do cenário de contaminação foi feita de forma descritiva, elaborando uma discussão teórica sobre o processo de propagação das espécies nas UCs estudadas.



EE: Estação Ecológica; PE: Parque Estadual.

**Figura 1.** Distribuição das unidades de conservação de proteção integral estudadas no Estado de Minas Gerais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A existência de espécies exóticas foi descrita em 11 UCs estaduais de Minas Gerais (10 parques estaduais e 1 estação ecológica). Não foram detectadas espécies exóticas nos planos de manejo dos Parques Estaduais da Serra do Brigadeiro e da Serra das Araras, o que alerta sobre a necessidade de estudos mais completos sobre o tema nessas áreas devido à complexidade do problema. Foi constatada uma descrição detalhada das espécies vegetais exóticas apenas nos planos de manejo dos Parques Estaduais do Pau Furado e do Sumidouro.

Citações pouco aprofundadas acerca dos indivíduos exóticos nos planos de manejo podem sinalizar que grande parte das espécies descritas foi coletada eventualmente em casos particulares, como, por exemplo, em levantamentos de espécies nativas na região (SAMPAIO & SCHIMIDT, 2013). Portanto, o banco de dados obtido a partir dos planos de manejo avaliados permitiu uma visão inicial do cenário de contaminação biológica de espécies vegetais para o Estado de Minas Gerais.

Foram identificadas 106 ocorrências de 72 espécies exóticas nos planos de manejo das UCs estudadas. Entretanto, das espécies descritas nos planos de manejo e que constavam no banco de dados do Instituto Hórus, somavam apenas 51 ocorrências de 20 espécies exóticas ou invasoras (Tabela 1). Verificou-se também presença de espécies herbáceas ou arbustivas que se desenvolvem no sub-bosque, tais como o *Hedychium coronarium* J. Koenig (lírio-do-brejo), que podem provocar competição com espécies nativas presentes nesse conjunto de vegetação, assoreando as áreas úmidas de brejos, além de apresentar potencial invasor.

Foram verificadas espécies pertencentes à família Poaceae em todas as UCs estudadas, principalmente as gramináceas de origem africana, com atenção especial para a espécie *Melinis minutiflora* P. Beauv. (capim-gordura), cuja ocorrência foi citada em todos os planos de manejo avaliados. Segundo Filgueiras (1990), essa espécie possui como características grande produção de sementes, intenso potencial de germinação e alta resistência ao fogo, o que pode caracterizar a invasão de novos ambientes. Também foram encontradas outras espécies gramináceas com alto potencial invasor, tais como: *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf (capim-jaraguá), *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs (capim-colônião) e *Urochloa* spp. (Braquiárias).

Essas espécies vegetais são grandes colonizadoras de áreas que sofreram influência antrópica ou também de áreas degradadas. Acredita-se que algumas características fisiológicas, como, por exemplo, a fotossíntese C4 em espécies da família Poaceae e a fixação de nitrogênio em plantas da família Fabaceae, sejam alguns fatores primordiais para a colonização de áreas com deficiência nutricional e alta incidência solar (LEÃO et al., 2011). De acordo com Williams & Baruch (2000), a alta frequência de colonização e a elevada taxa de expansão são características recorrentes dessas espécies, além de serem causa de grandes prejuízos à biodiversidade do planeta e comprometerem o equilíbrio de ecossistemas.

Foram encontradas também 15 ocorrências de 13 espécies vegetais exóticas que não estão descritas na base de dados do Instituto Hórus (Tabela 2), sendo pertencentes a 5 UCs distintas (Parques Estaduais do Biribiri; do Itacolomi; do Sumidouro; do Pau Furado; e do Pico do Itambé). Entre as ocorrências exóticas encontradas nesse grupo, observou-se presença marcante de espécies arbóreas frutíferas, tais como: *Carica papaya* L. (mamão) e *Diospyros kaki* L. f. (caqui); e de espécies ornamentais, como *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (Flamboyant) e *Spathodea nilotica* Seem. (Espatódea), as quais normalmente são introduzidas de forma intencional e utilizadas como paisagismo em áreas que sofreram ações antrópicas (MATHEWS, 2005). A inexistência dessas espécies na base de dados do Instituto Hórus confirma a necessidade de maiores estudos sobre o impacto da contaminação biológica em UCs de proteção integral de Minas Gerais.

A introdução de espécies exóticas em centros urbanos é facilmente notada pela acentuada presença de árvores e arbustos excêntricos utilizados como paisagismo (SANTOS et al., 2008). De acordo com Dehnen-Schmutz et al. (2007), a existência de espécies ornamentais e exóticas em cidades pode funcionar como um grande disseminador de contaminação biológica e provocar sérios danos à biodiversidade local.

Semelhantemente, nos planos de manejo dos Parques Estaduais da Serra Verde e do Sumidouro foi encontrado o relato da presença do híbrido de bananeira *Musa versus paradisiaca* L., o qual é proveniente do cruzamento entre as espécies *Musa balbisiana* Colla e *Musa acuminata* Colla. A espécie *M. balbisiana* já foi descrita como exótica, de acordo com banco de dados do Instituto Hórus, no qual é caracterizada como uma invasora de remanescentes florestais nos seus estágios de regeneração, além de possuir característica de domínio do sub-bosque e de impedimento do desenvolvimento das espécies nativas, o que pode comprometer a dinâmica e a estrutura da vegetação; já a espécie *M. acuminata* ainda não foi descrita no mesmo banco de dados, porém ambas as espécies apresentam características semelhantes.

**Tabela 1.** Relação de espécies exóticas presentes no banco de dados do Instituto Hórus.

Unidade de conservação	Nome científico	Família botânica	Nome popular	Potencial invasor
Estação Ecológica do Tripuí	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cupressaceae	Cipreste	Não
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	Eucalipto	Não
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
Parque Estadual do Biribiri	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Urochloa decumbens</i> P. Beauv.	Poaceae	Braquiária	Sim
Parque Estadual do Itacolomi	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i> (Lemoine) N. E. Br.	Iridaceae	Estrela-de-fogo	Sim
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	Eucalipto	Não
	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Zingiberaceae	Lírio-do-brejo	Sim
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
Parque Estadual do Pau Furado	<i>Bambusa</i> sp	Poaceae	Bambu-gigante	Sim
	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	Rutaceae	Limão	Não
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	Capim-jaraguá	Sim
	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Manga	Não
	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Zingiberaceae	Lírio-do-brejo	Sim
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	Amora	Não
	<i>Musa</i> sp	Musaceae	Banana	Não
	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Abacate	Não
	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Não
	<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae	Malva-roxa	Não
Parque Estadual do Rio Doce	<i>Urochloa decumbens</i> P. Beauv.	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	Capim-jaraguá	Sim
	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Manga	Não
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Psidium guayva</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Não
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs	Poaceae	Capim-colonião	Sim
	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Manga	Não
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Urochloa decumbens</i> P. Beauv.	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Não
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	Eucalipto	Não
Parque Estadual da Serra do Papagaio	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mangueira	Não
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Poaceae	Capim-favorito	Sim
	<i>Urochloa decumbens</i> P. Beauv.	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Unidade de conservação	Nome científico	Família botânica	Nome popular	Potencial invasor
Parque Estadual da Serra Verde	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Não
	<i>Urochloa decumbens</i> P. Beauv.	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs	Poaceae	Capim-colonião	Sim
Parque Estadual do Sumidouro	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex J.C. Wendl.	Poaceae	Bambu	Sim
	<i>Eucaliptus</i> sp.	Myrtaceae	Eucalipto	Não
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	Capim-jaraguá	Sim
	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Manga	Não
	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Capim-gordura	Sim
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae	Capim-elefante	Sim
	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Não
	<i>Urochloa</i> sp.	Poaceae	Braquiária	Sim
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs	Poaceae	Capim-colonião	Sim

Os planos de manejo de 8 UCs apresentaram 40 ocorrências de 39 espécies exóticas regionais e, portanto, também não fazem parte do banco de dados do Instituto Hórus. (Tabela 3). A verificação de espécies exóticas regionais deve ser levada em consideração em estudos do impacto da contaminação biológica e sobre o potencial de invasão dessas espécies.

O Parque Estadual do Pau Furado apresentou, predominantemente, o maior número de espécies exóticas regionais, principalmente para espécies nativas do Cerrado. A presença marcante dessas espécies entra em concordância com o fato de essa UC ter apresentado em seu plano de manejo maior número de espécies exóticas, bem como descrição mais detalhada destas.

O dendrograma (Figura 2) comparando todas as UCs quanto à similaridade florística de espécies exóticas distinguiu claramente dois grupos com forte similaridade entre as UCs de cada um (IJac > 0,25):

1. grupo formado pelos Parques Estaduais do Rio Doce e da Serra Verde;
2. grupo formado pelos Parques Estaduais do Biribiri, do Pico do Itambé e da Serra do Papagaio.

A similaridade florística entre espécies exóticas presentes em diferentes UCs pode revelar comportamentos e hábitos semelhantes sobre o processo de contaminação biológica nesses ambientes. Do primeiro grupo com similaridade florística significativa, o Parque Estadual do Rio Doce possui a maior área de remanescente florestal tropical encontrada no Estado de Minas Gerais – aproximadamente 360 km<sup>2</sup> de extensão. Sua vegetação predominante é a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (VELOSO et al., 1991). Seus limites atingem os municípios de Dionísio, Marliéria e Timóteo, no Vale do Aço de Minas Gerais. Em meados de 1960, o mesmo parque teve grande parte de sua vegetação destruída por grandes incêndios florestais. Assim, as florestas encontradas atualmente são, na maioria das vezes, secundárias (LOPES et al., 2002).

Já o Parque Estadual da Serra Verde possui uma área de 1,42 km<sup>2</sup> e também apresenta características urbanas. Essa UC está localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, município de Venda Nova e sua parte leste faz divisa com a Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais. Estão presentes em sua extensão pastagens abandonadas em estágios de regeneração, em que se encontra elevada presença de espécies exóticas



**Tabela 2.** Espécies vegetais exóticas ausentes no banco de dados do Instituto Hórus.

Unidade de conservação	Nome científico	Família botânica	Nome popular	Potencial invasor
Parque Estadual do Biribiri	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Samambaia	Sim
Parque Estadual do Itacolomi	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	Theaceae	Chá-preto	Não
	<i>Diospyros kaki</i> L. f.	Ebenaceae	Caqui	Não
	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hydrangeaceae	Hortência	Não
	<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	Ericaceae	Azaléia	Não
Parque Estadual do Pau Furado	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Samambaia	Sim
	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Mamão	Não
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Ficus-benjamim	Não
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Tamarindo	Não
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae	Flamboyant	Não
Parque Estadual do Sumidouro	<i>Spathodea nilotica</i> Seem.	Asteraceae	Espatódea	Não
	<i>Bambusa tuldoides</i> Munro	Poaceae	Bambu	Sim
	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	Laranja	Não
	<i>Dendrocalamus giganteus</i> Munro	Poaceae	Bambu	Sim
Parque Estadual Pico do Itambé	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Samambaia	Sim

invasoras (FAGUNDES, 2016). A similaridade florística de espécies exóticas entre essas duas UCs pode estar relacionada principalmente ao fato de ambas estarem próximas a centros urbanos, o que pode favorecer o seu processo de estabelecimento.

Representando o segundo grupo de similaridade florística tem-se, primeiramente, o Parque Estadual do Biribiri, localizado na Serra do Espinhaço, Vale do Jequitinhonha. Sua extensão possui aproximadamente 170 km<sup>2</sup> e sua parte sul faz divisa com o município de Diamantina, Minas Gerais. Sua vegetação predominante caracteriza-se pelo ecótono entre o Cerrado e a Mata Atlântica, porém possui diversas áreas em diferentes estágios de regeneração (ÁVILA & SOUZA, 2012). Semelhantemente, o Parque Estadual Pico do Itambé também está localizado na Serra do Espinhaço e encontra-se entre os municípios de Serro, Serra Azul de Minas e Santo Antônio do Itambé. Essa UC possui uma área de 46,96 km<sup>2</sup> e constitui-se de uma cobertura vegetal nativa, composta de campos rupestres, cerrados e matas de altitude (SIQUEIRA et al., 2004). A alta proximidade geográfica e a consequente semelhança vegetacional nativa podem ter favorecido uma semelhança florística significativa entre as espécies exóticas.

O Parque Estadual da Serra do Papagaio está localizado na Serra da Mantiqueira e possui formações mistas de campos e matas com presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Essa UC possui 229,17 km<sup>2</sup> de área entre os municípios de Aiuruoca, Alagoa, Baependi, Itamonte e Pouso Alto. Caracteriza-se por importantes conjuntos montanhosos, com altitude acima de 1.800 m, além de um grande remanescente de Mata Atlântica (SILVA et al., 2008). Apesar de essa UC estar localizada em um ponto distinto, a similaridade florística com as demais UCs pode também estar relacionada à altitude entre elas: o Pico do Itambé, por exemplo, alcança 2.052 m em seu ponto mais alto.

As demais ligações entre UCs, embora sinalizem a formação de grupos, devem ser interpretadas com cautela, pois tais grupos foram formados com baixo IJac (< 0,25), como, por exemplo, os Parques Estaduais do Rio Preto e do Sumidouro.

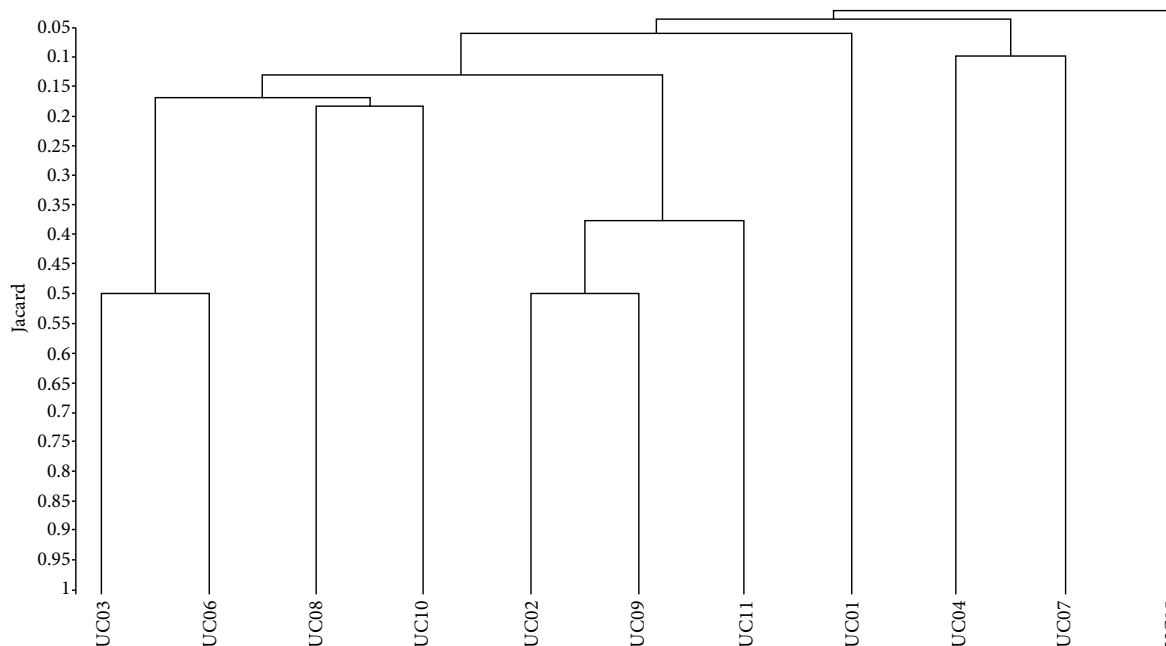
Cabe destacar que os Parques Estaduais do Pau Furado e do Rola Moça não apresentaram nenhuma relação com outra área protegida, sendo, portanto, muito distintos, de acordo com o critério estipulado (IJac > 0,25), dos demais em termos de composição de espécies exóticas.

Tabela 3. Espécies vegetais exóticas regionais.

Unidade de conservação	Nome científico	Família botânica	Nome popular	Potencial invasor
Estação Ecológica do Tripuí	<i>Digitaria</i> sp.	Poaceae	-	S/I*
	<i>Erianthus</i> sp.	Poaceae	-	S/I
Parque Estadual do Rio Doce	<i>Bixa arborea</i> Huber	Bixaceae	Urucum	Não
	<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae	Taboa	Sim
Parque Estadual do Pau Furado	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Asteraceae	Carrapicho	Não
	<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranthaceae	Cariru-de-porco	S/I
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Caju	Não
	<i>Bidens</i> sp.	Asteraceae	Picão	S/I
	<i>Crotalaria incana</i> L.	Fabaceae	Xique-xique	Sim
	<i>Crotalaria</i> sp.	Fabaceae	Chocalho	S/I
	<i>Croton glandulatus</i> Vell.	Euphorbiaceae	Velame-branco	Sim
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Carrapicho	Sim
	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Benzim	Sim
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Asteraceae	Fumo-bravo	Sim
	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	Asteraceae	Cambarazinho	Sim
	<i>Gaya pilosa</i> K. Schum.	Malvaceae	Guafuma	Sim
	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Malvaceae	Malva-branca	Sim
	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	Lamiaceae	Mata-pasto	Sim
	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Lamiaceae	Cheirosa	Sim
	<i>Lantana trifolia</i> L.	Verbenaceae	Milho-de-grilo	Sim
	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Lamiaceae	Cordão-de-frade	Sim
	<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Asteraceae	Guaco	Sim
	<i>Mimosa setosa</i> Benth.	Fabaceae	Unha-de-gato	Sim
	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	Myrtaceae	Jabuticaba	Não
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae	Grama-batatais	Sim
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Fabaceae	Fedegoso	Sim
	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	Vassourinha	Sim
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Vassourinha	Sim
	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Lobeira	Não
	<i>Solanum viarum</i> Dunal	Solanaceae	Joá-branco	Sim
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Verbenaceae	Gervão	Sim
	<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	Asteraceae	Erva-de-preá	Sim
	<i>Waltheria indica</i> L.	Malvaceae	Malva-pilosa	Sim
	Parque Estadual do Rio Preto	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Urucum
Parque Estadual Pico do Itambé	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Asteraceae	Carqueja	Não
Parque Estadual da Serra do Rola Moça	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Dennstaedtiaceae	Samambaia	Sim
Parque Estadual da Serra Verde	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Thypaceae	Taboa	Sim
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae	Grama-batatais	Sim
Parque Estadual do Sumidouro	<i>Cassia bakeriana</i> Craib	Fabaceae	Cássia-rosa	Não
	<i>Myrciaria trunciflora</i> O. Berg	Myrtaceae	Jabuticaba	Não

\*S/I: sem informações sobre o caráter invasor da espécie.





UC01: Parque Estadual do Pau Furado; UC02: Parque Estadual do Biribiri; UC03: Parque Estadual da Serra Verde; UC04: Parque Estadual do Itacolomi; UC05: Parque Estadual do Rola Moça; UC06: Parque Estadual do Rio Doce; UC07: Estação Ecológica do Tripuí; UC08: Parque Estadual do Rio Preto; UC09: Parque Estadual da Serra do Papagaio; UC10: Parque Estadual do Sumidouro; UC11: Parque Estadual Pico do Itambé.

**Figura 2.** Dendrograma de comparação entre as unidades de conservação quanto à similaridade de espécies exóticas usando o método de Jaccard.

#### 4. CONCLUSÕES

Foram encontrados registros da ocorrência de espécies exóticas e invasoras em 11 UCs de proteção integral de Minas Gerais.

As principais ocorrências de espécies exóticas aconteceram para gramíneas de origem africana pertencentes à família Poaceae, sendo a espécie *Melinis minutiflora* (capim-gordura) encontrada em todos os planos de manejo que possuem relatos de ocorrência de espécies exóticas.

A similaridade florística em termos de espécies exóticas foi considerada alta para o grupo formado entre os Parques Estaduais da Serra Verde e do Rio Doce (IJac = 0,50) e para o grupo entre os Parques Estaduais do Biribiri, da Serra do Papagaio e do Pico do Itambé (IJac  $\geq$  0,35).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, G. C.; SOUZA, D. E. Incêndios Florestais no Parque Estadual do Biribiri e entorno imediato, entre 2007 e 2011 e suas relações com a presença humana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 7., 2012. **Anais...** Natal: Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, 2012. p. 1-20.
- BIBLIOTECA DIGITAL DE MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS. **Banco de dados Sophia**. Disponível em: <<http://www.biblioteca.meioambiente.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 out. 2016.
- BLACKBURN, T. M.; PYSEK, P.; BACHER, S.; CARLTON, J. T.; DUNCAN, R. P.; JAROSIK, V.; WILSON, J. R. U.; RICHARDSON, D. M. A proposed unified framework for biological invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 26, p. 333-339, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
- BRASIL. **Decreto nº 2, de 5 de junho de 1992**. Estabelece a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, 1992. 32 p.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 9.985, de 18 julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. Brasília, 2000. 16 p.

- CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MÜLLER, C. R. C. **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. 348 p.
- DEHNEN-SCHMUTZ, K.; TOUZA, J. M.; PERRINGS, C.; WILLIAMSON, M. A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success. **Diversity and Distribution**, Malden, v. 13, p. 527-534, 2007. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00359.x
- ESPÍNDOLA, M. B.; BECHARA, F. C.; BAZZO, M. S.; REIS, A. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. **Biotemas**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 27-38, 2005. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- FAGUNDES, V. J. **Incêndios florestais em unidades de conservação de proteção integral da região metropolitana de Belo Horizonte**. 122f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias e Inovações Ambientais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.
- FILGUEIRAS, T. S. Africanas no Brasil: gramíneas introduzidas da África. **Cadernos de Geociências**, v. 5, p. 57-63, 1990.
- GARDENER, M. R.; BUSTAMANTE, R. R.; HERRERA, I.; DURIGAN, G.; PIVELLO, V. R.; MORO, M. F.; STOLL, A.; LANGDON, B.; BARUCH, Z.; RICO, A.; ARREDONDO-NUÑEZ, A.; FLORES, S. Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda. **Plant Ecology & Diversity**, v. 5, p. 225-232, 2011. <https://doi.org/10.1080/17550874.2011.604800>
- INSTITUTO HÓRUS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de dados nacional de espécies I3N do Brasil**. Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 17 ago. 2016.
- JOHNSON, R. A.; WICHNER, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1988. 607 p.
- KEANE, R. M.; CRAWLEY, M. J. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, p. 164-170, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02499-0](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02499-0)
- LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R. **Contextualização sobre espécies exóticas invasoras**. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2009. 63 p.
- LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2011. 99 p.
- LOPES, W. P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000400007>
- MATTHEWS, S. **América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. Nairóbi: Secretaria do Programa Global de Espécies Invasoras, 2005. 81 p.
- MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.
- MIRANDA NETO, A.; MARTINS, S. V.; SILVA, K. A. S.; GLERIANI, J. M. Relações ecológicas entre estratos de uma área restaurada, com 40 anos, Viçosa-MG. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 19, n. 4, p. 393-404, 2012.
- MOITA NETO, J. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 467-469, 1998.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Nova York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000. DOI: 10.1038/35002501
- SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013.
- SANTOS, A. R.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. Paisagem urbana alienígena. **Ciência Hoje**, v. 41, p. 68-73, 2008.
- SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2.1**. Campinas: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 2010.
- SILVA, L. V. C.; VIANA, P. L.; MOTA, N. F. O. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Papagaio, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2008. 280 p.
- SIQUEIRA, J. D. P.; LISBOA, R. S.; ZAMPIER, A. C. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Pico do Itambé, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2004. 479 p.

- SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2009.
- SPEAR, D.; FOXCROFT, L. D.; BEZUIDENHOUT, H.; MECGEOCH, M. A. Human population density explains alien species richness in protected areas. **Biological Conservation**, v. 159, p. 137-147, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.11.022>
- TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 181-188, jul. 2005.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.
- WILLIAMS, D. G.; BARUCH, Z. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. **Biological Invasions**, v. 2, p. 123-140, 2000. DOI: 10.1023/A:1010040524588
- ZILLER, S. R.; DECHOUM, M. S. Degradação ambiental causada por plantas exóticas invasoras e soluções para o manejo em unidades de conservação de proteção integral. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58., 2007, **Anais...** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p. 356-360.