

A INVASÃO BIOLÓGICA DA SERRA DA PIEDADE (MINAS GERAIS) CONTADA PELAS PLANTAS

THE BIOLOGICAL INVASION OF SERRA DA PIEDADE (MINAS GERAIS) TOLD BY PLANTS

RAQUEL DE FREITAS TOLEDO¹

MARCELO FERREIRA DE VASCONCELOS²

Data em que o trabalho foi recebido: **01/02/2026**

Data em que o trabalho foi aceito: **23/05/2026**

¹ Graduada em Ciências Biológicas pela PUC Minas. E-mail: raquel.toledo5@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9704-7055>.

² Graduando em História pela PUC Minas. Curador da Coleção Ornitológica do Museu de Ciências Naturais (PUC Minas). Professor do curso de Pós-graduação em Estudos Ambientais Aplicados à Fauna (IEC - PUC Minas). Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre e Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: mvasconcelos@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4146-8198>.

A INVASÃO BIOLÓGICA DA SERRA DA PIEDADE (MINAS GERAIS) CONTADA PELAS PLANTAS

RESUMO

Com base em relatos de naturalistas do século XIX e em amostras de herbário disponíveis *online*, este estudo apresenta uma análise do processo de ocupação humana que favoreceu a introdução e a disseminação das plantas exóticas e invasoras na Serra da Piedade, localizada nos municípios de Sabará e Caeté, estado de Minas Gerais. A introdução de plantas exóticas e invasoras em áreas protegidas representa uma ameaça à biodiversidade nativa, dada sua notável capacidade de proliferação, dominação e resiliência nos novos ambientes em que são inseridas. Sua presença na região pode remontar ao início do processo de ocupação no século XVIII. Uma vez que essas espécies se estabelecem em novos habitats, a sua erradicação torna-se uma tarefa desafiadora ou mesmo impossível. Nesse contexto, os principais objetivos deste estudo incluem: (I) investigar o histórico da ocupação humana, da degradação ambiental e da introdução das plantas exóticas e invasoras na Serra da Piedade; (II) realizar um inventário das espécies exóticas e invasoras presentes na região; (III) avaliar os impactos da introdução dessas plantas em novos ecossistemas.

Palavras-chave: História ambiental. Impactos ambientais. Plantas invasoras. Unidades de Conservação.

THE BIOLOGICAL INVASION OF SERRA DA PIEDADE (MINAS GERAIS) TOLD BY PLANTS

ABSTRACT

Based on reports from 19th century naturalists and herbarium voucher specimens available online, this study presents an analysis of the process of human occupation that favored the introduction and spread of exotic and invasive plants in the Serra da Piedade, located in the municipalities of Sabará and Caeté, in the state of Minas Gerais. The introduction of exotic and invasive plants in protected areas represents a threat to native biodiversity, given their remarkable capacity for proliferation, domination, and resilience in the new environments in which they are introduced. The presence of exotic species in the region may date back to the beginning of the occupation process in the 18th century. Once these species become established in new habitats, their eradication becomes a challenging or even impossible task. In this context, the main objectives of this study include: (I) to investigate the history of human occupation, environmental degradation, and introduction of exotic and invasive plants in Serra da Piedade; (II) to conduct an inventory of exotic and invasive species present in the region; (III) to assess the impacts of the introduction of these plants in new ecosystems.

Keywords: Environmental history. Environmental impacts. Invasive plants. Natural Reserves.

INTRODUÇÃO

O território é resultado de uma interação complexa entre diversos fatores, que incluem não apenas as relações entre os seres humanos, mas também entre suas formas de apropriação da natureza (Espindola; Wendling, 2008). Os processos de intervenção no meio ambiente abrangem fatores culturais, econômicos, políticos e sociais. A maneira como os atores interagem com o espaço geográfico expressa determinadas dinâmicas territoriais dentro de uma localidade, região ou país. Essas dinâmicas são resultado das múltiplas interações entre as sociedades e o meio ambiente, refletindo a complexa teia de relações entre a humanidade e a natureza (Albagli, 2004).

Durante os processos de colonização do Brasil, a migração humana para a região da Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais, foi motivada principalmente pela busca de metais e pedras preciosas. A Serra da Piedade, localizada nos municípios de Sabará e Caeté, parte integrante desse vasto território, foi reconhecida como “Itaberaba-açu”, onde os bandeirantes acreditavam encontrar as tão desejadas pedras preciosas (Duarte, 1992; Machado; Renger, 2015). As inúmeras expedições ao interior de Minas Gerais, incluindo a liderada por Fernão Dias Paes Leme, foram cruciais para a descoberta dos ricos depósitos de ouro no Rio das Velhas, localizado nas encostas da Serra da Piedade. Esse achado marcou o início da exploração do território (Azevedo *et al.*, 2007; Duarte, 1992) e teve papel fundamental no desenvolvimento econômico e social de Minas Gerais, dando origem ao primeiro povoado colonial: Sabará, corruptela do nome original da serra “Itaberabaçu” e, posteriormente, “Sabarabuçu” (Cruz, 2018; Duarte, 1992).

No entanto, o notável potencial mineral e biótico da região também despertou o interesse de cientistas europeus que, a partir do início do século XIX, executaram expedições passando pela região da Serra da Piedade, estudando geologia, botânica e zoologia (Duarte, 1992; Santos *et al.*, 2020). As narrativas apresentadas por naturalistas e viajantes, como Georg Heinrich von Langsdorff (1774-1852), Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853) e Eugenius Warming (1841-1924), descrevem não apenas as fitofisionomias de determinadas regiões do estado de Minas Gerais, mas também os efeitos negativos das práticas de exploração ambiental associadas à eliminação da cobertura florestal, aos inúmeros processos de queimadas e à “europeização” do meio biótico (Lamim-Guedes, 2010; Lopes *et al.*, 2011; Mucida *et al.*, 2019).

Os relatos desses naturalistas destacam a supressão da vegetação nativa, o uso de mercúrio para beneficiamento mineral, os desvios nos cursos fluviais, a retirada de matas ciliares e o assoreamento dos rios, decorrentes da exploração mineral. Durante o apogeu do ciclo do ouro e o

consequente aumento populacional na região, a degradação ambiental foi ainda mais exacerbada. A madeira das florestas foi amplamente utilizada como fonte de lenha e na construção de habitações, processos que favoreceram a abertura de estradas, a expansão da atividade agropecuária e a disseminação das espécies invasoras (Lamim-Guedes, 2010; Lopes *et al.*, 2011; Mucida *et al.*, 2019).

A exploração dos recursos naturais pelas atividades humanas, como agricultura, pecuária e mineração, cria condições propícias para a introdução e o estabelecimento de espécies exóticas e invasoras (Campos *et al.*, 2006), as quais são beneficiadas em ambientes antropizados (Santana; Encinas, 2008). Tais espécies representam uma ameaça à biodiversidade nativa e provocam mudanças profundas nos ecossistemas (ICMBio, 2023; Pagad *et al.*, 2018).

As espécies exóticas são aquelas introduzidas acidentalmente ou intencionalmente, por ação humana, em uma área fora de sua distribuição natural. Quando essas espécies proliferam no ambiente de forma rápida e agressiva, tornam-se invasoras (ICMBio, 2023). Muitas espécies exóticas e invasoras tendem a ser generalistas em ambientes perturbados e apresentam crescimento rápido em comparação com espécies especialistas, o que define o sucesso adaptativo dessas plantas (van Kleunen *et al.*, 2010). As plantas exóticas e invasoras têm obtido êxito em diversos ambientes devido a uma variedade de características fisiológicas que lhes proporcionaram vantagens ecológicas, entre elas: produção abundante de sementes facilmente dispersíveis; rápida taxa de crescimento; períodos prolongados de floração e frutificação; ausência de inimigos naturais e alelopatia (Reis *et al.*, 2022; Santana; Encinas, 2008). Além disso, a presença de nichos vazios causados pela degradação do solo e a similaridade climática com o habitat de origem são alguns fatores que facilitam o estabelecimento dessas plantas em novos habitats (Reis *et al.*, 2022).

Em contrapartida, as espécies nativas estão naturalmente adaptadas a seus ambientes de origem e, portanto, tendem a não gerar impactos nos locais onde ocorrem. Apenas em certas circunstâncias, algumas dessas espécies podem ter efeitos negativos para determinados ecossistemas. As mudanças climáticas e as perturbações ambientais associadas à fragmentação do habitat, à formação de clareiras e aos incêndios florestais, por exemplo, podem desencadear o crescimento explosivo da população de espécies nativas, tornando-as “superdominantes”. Apesar da escassez de estudos sobre esse fenômeno, é crucial ressaltar que eventos de desequilíbrio ambiental podem contribuir para a explosão demográfica desses organismos (Pivello *et al.*, 2018).

A análise de Zenni e Ziller (2011) sobre a introdução de gramíneas africanas no Brasil, principalmente para a formação de pastagens, destaca-se como um exemplo da utilização de espécies não-nativas para fins econômicos. Essas gramíneas representam os primeiros registros de plantas

invasoras no Brasil e sua presença dificulta ou impossibilita a regeneração da vegetação nativa e os processos de sucessão ecológica, uma vez que são vigorosas competidoras no ambiente em que estão inseridas.

À medida que as atividades humanas se intensificaram e as viagens internacionais aumentaram, as espécies exóticas e invasoras encontraram condições cada vez mais favoráveis para sua reprodução e sobrevivência. Assim como os colonizadores ocuparam terras desconhecidas, as plantas exóticas e invasoras especializaram-se na colonização de diversos ecossistemas, muitas vezes suprimindo a flora nativa e provocando um cenário de homogeneização biótica (Crosby, 2011; Dechoum *et al.*, 2018).

De acordo com Alfred Crosby (2011), autor do livro *Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa - 900-1900*, a colonização da América foi mais do que uma ocupação humana, trazendo, também, uma bagagem biótica das mais diversas regiões do mundo, como da Ásia e da África, além da própria Europa. Portanto, o fenômeno de “contaminação biológica” ou “invasão biológica” resultou em impactos expressivos sobre a biodiversidade nativa, deixando uma memória de intensa exploração dos recursos naturais. Cabe reforçar que os colonizadores também eram criadores de animais e cruzavam os oceanos levando consigo as plantas que cultivavam e seus animais domesticados, que foram fundamentais para o sucesso da expansão populacional e da colonização de outros continentes (Crosby, 2011).

A ocupação por colonos de origem europeia ou miscigenada, a exemplo dos bandeirantes, deixou suas marcas, cujos legados estão impressos no território mineiro desde o século XVIII. A introdução das espécies exóticas durante o Período Colonial é um aspecto importante a ser analisado, visto que essas espécies persistem em influenciar o valor estético da paisagem e a riqueza biológica de diversas Unidades de Conservação. Portanto, uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade é o estabelecimento e a manutenção de Áreas Protegidas, que são territórios primordiais para minimizar os impactos ecológicos nos ambientes naturais (Dechoum *et al.*, 2018).

Se, por um lado, algumas plantas exóticas foram fundamentais para a fixação do colonizador no Brasil, por outro, os efeitos negativos de muitas espécies invasoras no território foram inúmeros. Essa dualidade permite uma compreensão mais profunda da história de ocupação da Serra da Piedade, além de possibilitar o resgate de uma memória em prol da valorização do patrimônio cultural e natural da região.

Diante das crescentes pressões ambientais enfrentadas no século XXI, como o desmatamento, a fragmentação de habitats, os incêndios criminosos e as mudanças climáticas, estudos sobre as

espécies exóticas e invasoras são de suma importância para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas, especialmente em se tratando de Unidades de Conservação. Por esse motivo, esta pesquisa (em caráter multidisciplinar) reconhece a influência dos fatores socioeconômicos que favoreceram o fenômeno de “invasão biológica” na Serra da Piedade e não se limita apenas ao contexto social e cultural do território, mas também evidencia os legados de exploração dos recursos naturais no contexto histórico-ambiental. Assim, o problema central deste artigo é entender como o histórico de ocupação humana ocasionou a degradação ambiental, propiciando a introdução e a propagação de plantas exóticas e invasoras que ameaçam o equilíbrio ecológico dessa Área Protegida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Serra da Piedade está inserida nos municípios de Caeté e Sabará, em Minas Gerais, em uma zona de transição entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. Com diferentes limites e sobreposições territoriais, a serra contribui para a formação de um mosaico de áreas protegidas que fortalece a conservação da biodiversidade e a gestão integrada da região (ADERI; IEF-MG, 2019). A Serra da Piedade é protegida por tombamentos em âmbitos federal (IPHAN), estadual (IEPHA) e municipal (Lei municipal de Caeté) e foi reconhecida, em 2012, como Atrativo Turístico de Especial Relevância de Minas Gerais pelo Governo do Estado. O território compõe a Estrada Real (Arquidiocese de Belo Horizonte, 2012) e integra o alinhamento montanhoso denominado em conjunto de “Serra do Curral”, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais (Cassimiro *et al.*, 2011).

A serra também está protegida pelo Monumento Natural Estadual da Serra da Piedade (MONAESP), que abrange uma área de 1.947,49 ha (IEF-MG, 2023). O MONAESP foi instituído em 1989 pela Constituição do Estado de Minas Gerais e está categorizado como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, destacando-se como um território destinado à preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, conforme definido pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000).

Além disso, a Serra da Piedade integra a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) em

2005. Esse sistema orográfico possui aproximadamente 1.200 km de extensão e atravessa de sul a norte os Estados de Minas Gerais e da Bahia, formando um corredor ecológico com alto grau de endemismo e rica biodiversidade (Andrade *et al.*, 2018). Além disso, esse vasto território engloba três biomas brasileiros de alta relevância para a conservação da biodiversidade: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (RBSE, 2024).

Levantamento e análise de dados

Os métodos utilizados para este estudo englobaram pesquisa bibliográfica de relatos de naturalistas viajantes, análise de fotografias, consulta a informações de material botânico disponível *online*, identificação da categoria das espécies levantadas e revisão bibliográfica acerca dos impactos da introdução e da disseminação dessas plantas em novos ecossistemas.

Inicialmente, foram investigados os relatos de três naturalistas que percorreram a região da Serra da Piedade no século XIX: Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853), Georg Heinrich von Langsdorff (1774-1852) e Johannes Eugenius Bülow Warming (1841-1924). A partir de seus relatos de viagem (Saint-Hilaire, 2004; Langsdorff *in* Silva, 1997; Warming *in* Gomes, 2006), foram analisadas as evidências de pressões antrópicas e de espécies de plantas exóticas e invasoras registradas durante suas passagens pela Serra da Piedade.

Para a pesquisa botânica, foram utilizados recursos que listam espécies de plantas exóticas e invasoras no Brasil como o “*Manual de identificação e controle de plantas daninhas*” (Lorenzi, 2014), além de outros artigos científicos relacionados ao tema (Almeida-Neto *et al.*, 2010; Pivello *et al.*, 2018; Zenni; Ziller, 2011). Tais fontes foram fundamentais para a aplicação de filtros no banco de dados do SpeciesLink (2024), um portal especializado em informações sobre biodiversidade, que oferece registros e informações das espécies com ocorrência no Brasil e no mundo, como data de coleta, indicação do material testemunho (*voucher*) do registro, entre outras. Tais filtros, aplicados até 28 de junho de 2024, abrangeram o estado de Minas Gerais, o município de Caeté e a localidade da Serra da Piedade. Para a categorização das espécies coletadas (exóticas ou superdominantes), bem como a referência taxonômica das plantas identificadas, foi utilizado o *Catálogo de plantas e fungos do Brasil* (Forzza *et al.*, 2010).

Adicionalmente, foram analisadas fotografias disponibilizadas pelo Acervo e Memorial da Arquidiocese de Belo Horizonte, que fornecem registros históricos de uso e ocupação da região. Cabe aqui reforçar que este acervo abriga documentos, obras e materiais relacionados à história e à cultura da Serra da Piedade.

Por fim, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os impactos da introdução e da disseminação das plantas exóticas e invasoras em ecossistemas naturais. Esse levantamento buscou compreender as causas e as consequências das espécies de plantas exóticas e invasoras para a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas, fornecendo informações adicionais para a pesquisa.

RESULTADOS

Ocupação humana e propagação de plantas exóticas e invasoras na Serra da Piedade

A ocupação colonial da região da Serra da Piedade remonta ao final do século XVII e início do XVIII, uma época marcada pela intensa migração humana de Portugal e de outras capitanias da América Portuguesa, visando à exploração dos recursos minerais. Em 1778, a edificação da capela, situada no topo da serra, foi um marco importante na formação da identidade religiosa e cultural local (Duarte, 1992). O estabelecimento do eremitério contribuiu para a ocupação humana da região, como relata Saint-Hilaire:

No alto da Serra da Piedade foi construída uma capela muito grande, contra a qual apoiaram, à direita e à esquerda, edifícios onde residem os eremitas da montanha e os peregrinos que a devoção leva a esse lugar (Saint-Hilaire, [1830], 2004, p. 67).

A ocupação inicial do topo da serra, certamente propiciou a expansão de espécies invasoras ou superdominantes, assim como o cultivo de plantas europeias, conforme mencionado por viajantes do século XIX. Os colonos e outros habitantes (como os eremitas) introduziram uma variedade de plantas do Velho Mundo (ornamentais e alimentícias) na região da Serra da Piedade. Embora essas plantas fossem vitais para suprir as necessidades agrícolas das comunidades e impulsionar o crescimento das vilas e arraiais, sua introdução acarretou a disseminação dessas espécies exóticas, conforme o relato de Warming:

Pode-se imaginar o meu prazer e surpresa ao encontrar alguns velhos conhecidos - plantas européias que chegaram até aqui com o homem, como um verbasco e algumas groselheiras, perpétuas, Alsinaáces e pessegueiras. Ramos de morango abundantes cobrem todo o topo da serra (Warming in Gomes *et al.*, 2006, p. 158).

A presença dos morangos também foi observada por Langsdorff: “Ao redor da capela, encontram-se verdadeiros morangos dos nossos Alpes europeus, que aqui se reproduziram há muitos anos” (Langsdorff in Silva, 1997, p.141).

O sucesso dessas espécies exóticas na Serra da Piedade está associado a diversos fatores, entre os quais se destaca a similaridade climática com alguns países europeus devido às temperaturas amenas do alto da serra, como apontado por Saint-Hilaire:

Fiquei tão encantado quanto surpreso de achar, no alto da montanha, algumas plantas européias, que se multiplicaram em extrema abundância e que provavelmente não poderão mais desaparecer. Tais são o nosso morangueiro, o *Cerastium vulgare* e a *Stellaria media*. Um eremita semeou, sem dúvida, a primeira dessas plantas; entre as sementes vieram naturalmente as das outras espécies, e as três plantas, encontrando nessa altitude uma temperatura que lhes convém, proliferam por toda parte e vegetam, como em seu país de origem (Saint-Hilaire, [1830], 2004, p. 67).

Warming também apontou suas impressões a respeito da similaridade climática do topo da Serra da Piedade com sua terra natal, no Norte da Dinamarca, o que reforça a hipótese de pré-adaptação dessas plantas europeias naquela área:

Chegando à serra da Piedade, as neblinas envolvem-na, embaralhando a visão, encharcando e gelando tudo. Às vezes vêm com rajadas outonais de vento. Foi quando, pela primeira vez em dois anos, me senti como no outono da Dinamarca (Warming in Gomes *et al.*, 2006, p. 161).

Outras plantas exóticas foram relatadas por Langsdorff, que identificou o cultivo de café (planta de origem africana) nas proximidades da Serra da Piedade, e por Warming, que evidenciou a presença de bananeiras e canas-de-açúcar, originárias da Ásia e da Oceania, respectivamente, em sua trajetória pela Fazenda Antônio Lopes, situada ao pé da serra.

Conforme mencionado, durante o Período Colonial, o fluxo da migração humana de Portugal para a América Portuguesa ocasionou uma transformação marcante na paisagem da Cadeia do Espinhaço. Com a descoberta do ouro, a ocupação da região foi intensificada, levando a um crescimento de assentamentos humanos próximos às áreas de mineração (Duarte, 1992; Lopes, 2012; Mucida, 2019). Esse povoamento ocorreu de forma desordenada e sem grandes preocupações com a preservação das áreas exploradas. Nas áreas onde a atividade mineradora era mais intensa, as florestas nativas foram suprimidas ao longo das margens dos rios, visando a uma maior exposição do solo. Além disso, eram realizados desvios nos cursos d'água que "lavavam" o solo e facilitavam o processo de extração mineral (Lamim-Guedes, 2010). Nos relatos de Warming, em viagem de Lagoa Santa à Serra da Piedade, o naturalista evidenciou as práticas de destruição da natureza decorrentes da mineração às margens do Rio das Velhas:

As águas do rio são sujas e amarelas de barro, em decorrência da importante mina de ouro inglesa, Morro Velho, que fica a cerca de 10 léguas rio acima à sua margem, e também dos garimpos ao longo do rio. Os numerosos montes de cascalho e areia e os grandes buracos e sulcos nas suas margens são claros testemunhos dos estragos causados pelo homem na avidez insaciável pelo ouro (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p. 146).

Com o aumento populacional, a madeira das matas exploradas foi amplamente utilizada, tanto como combustível quanto na construção de moradias (Lamim-Guedes, 2010). Durante a fase do garimpo, agravaram-se outros problemas ambientais, como a formação de rejeitos e de sedimentos ocasionados pelos processos de escavações, resultando no assoreamento dos rios (Macedo, 1988). Aliada a esse fator, a extração das riquezas minerais realizada com técnicas rudimentares, envolvendo o uso do mercúrio nos processos de separação e identificação do ouro, contribuiu ainda mais para a contínua degradação ambiental, gerando diversos impactos sobre os ecossistemas locais, muitas vezes irreversíveis. Suas principais consequências estão associadas à contaminação dos corpos d'água e do solo, além da elevada toxicidade para os seres vivos.

Após o término da extração mineral, era comum o abandono dos terrenos, o que os deixava impróprios para qualquer aproveitamento. Em sua obra “Viagem pelo Distrito dos Diamantes e litoral do Brasil”, Saint-Hilaire descreveu esse evento:

A pouca distância de Caeté, encontra-se um grande número de casebres, construídos sem dúvida na época em que havia abundância de ouro na região, todos atualmente abandonados. O mesmo acontece no povoado da Penha, ou N. S^a da Penha, situado a uma légua de Caeté, construído igualmente por mineradores. Esta aldeia possui uma capela pequena mas muito bonita. A Serra da Piedade fica defronte desta última, apresentando à extremidade de exíguo horizonte, uma massa arredondada, sobre a qual rochedos se mostram, aqui e ali, no meio de um gramado pardacento (Saint-Hilaire, [1830], 2004, p. 66).

A atividade mineradora, ainda presente nos arredores do MONAESP, é um fator que contribuiu e ainda contribui para a degradação ambiental, acarretando impactos severos e sociais de grandes proporções, além de ocasionar a deterioração estética da paisagem local e a fragmentação e a perda de habitats naturais. Os séculos XVIII e XIX representaram um momento de devastação massiva da Mata Atlântica mineira (Dean, 2020), um evento registrado nos relatos dos viajantes que passaram pela região nesse período (Lamim-Guedes, 2010). Do topo da Serra da Piedade, Warming já observava a ampla destruição das florestas a leste da Cadeia do Espinhaço (região conhecida como “Mato Dentro”) e previu mais desmatamentos no futuro, com a exploração do minério de ferro, o que, de fato, concretizou-se nos séculos XX e XXI:

Na zona desmatada e erma de Mato Dentro, ao leste da serra, onde cada torrão de terra contém ouro, situa-se aldeia *Caeté*, cujo nome é um testemunho de seu passado arborizado: o nome indígena significa nada menos que “floresta grande” ou “verdadeira” (“ca” significa “árvore” e “eté” significa “real” ou “verdadeiro”). Os antigos viajantes também falaram sobre as grandes florestas dessa região. É fácil prever, infelizmente, o destino das modestas florestas da serra da Piedade quando a extração de ferro ali começar (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p.160).

Os distúrbios ambientais oriundos das atividades antrópicas, como desmatamento, mineração e queimadas favoreceram a proliferação de algumas plantas nativas, as quais passaram a comportar-se como invasoras, levando à atribuição do termo “superdominantes” (Matos; Pivello, 2009; Pivello *et al.*, 2018). Um exemplo são as samambaias-das-taperas (do gênero *Pteridium*), registradas nos dados de herbário *online* (ver adiante). Apesar de nativas, essas plantas geram inúmeros danos aos ecossistemas (Miatto *et al.*, 2011). Warming, em meados do século XIX, relatou a dominância de samambaias, possivelmente representantes desse táxon, nas encostas da Serra da Piedade, em decorrência dos desmatamentos:

Várias faces da montanha são completamente cobertas por um tipo de samambaia, quase da altura de um homem adulto, que formam um mato impenetrável e inútil tanto para homens como para os animais. [...] Triste é imaginar que aqui existia, antigamente, uma floresta esplêndida, ricamente dotada pela mãe natureza, como todas as florestas brasileiras, e que foi exatamente o homem, o ser racional, a criação superior da natureza, quem a destruiu com sua agricultura insensata, criando, em sua cobiça insaciável, essa vegetação estéril (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p. 149).

As samambaias-das-taperas apresentam certas características que diminuem as chances de germinação e do estabelecimento de outras espécies nativas. Entre elas, estão o sombreamento devido a uma cobertura densa e fechada, a alelopatia e a alta resistência e resiliência ao fogo, resultando em impactos significativos nos ecossistemas (Pivello *et al.*, 2018).

Saint-Hilaire descreveu a sucessão da vegetação florestal secundária em áreas abandonadas, devido à redução da produtividade agrícola, demonstrando que as encostas da Serra da Piedade, de fato, já haviam sido desmatadas:

Para atingir a serra dá-se uma grande volta; mas pode-se chegar até ao cimo mesmo a cavalo. Atravessa-se então terrenos outrora cultivados e hoje cobertos de matas. São matas do tipo capoeirão, que sucedem às capoeiras... (Saint-Hilaire, [1830], 2004, p. 66)

A pecuária também emergiu como uma atividade de destaque em diversas regiões do Brasil durante os séculos XVIII e XIX (Mucida *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2015). Contudo, essa prática tem acarretado uma série de impactos ambientais, tais como a degradação e a compactação do solo devido

ao pisoteio do gado; a contribuição para o aquecimento global por meio da emissão de gases de efeito estufa; o desmatamento e as queimadas para expansão de pastagens; e a dispersão das espécies de plantas forrageiras exóticas para alimentação dos rebanhos. Warming relatou os impactos da pecuária na região:

Mas numerosas trilhas se cruzavam à beira do rio; outra, simplesmente pisadas pelo gado, nos levavam a regatos nos vales ou se perdiam no campo. [...] Quanto mais perto chegávamos da montanha, que se desenhava à nossa frente, o pico escondido por nuvens, mais ondulada se tornava a paisagem. As plantas do campo desapareceram. Onde a mão do homem não desmatara a área, deixando roças e pastagens artificiais, o mato cobria tudo: Não apenas nos vales, como no campo, mas também nas encostas e cumes (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p. 148).

Na Serra da Piedade, a introdução do capim-gordura (*Melinis minutiflora*), espécie presente em imagens do Acervo e Memorial da Arquidiocese de Belo Horizonte e no levantamento de dados *online* (ver adiante), deve remontar ao Período Colonial. Essa espécie, apreciada pelo gado, foi amplamente disseminada pelo território mineiro, competindo de forma rápida e agressiva por recursos com a vegetação nativa (Rossi, 2012). Sua introdução pode resultar na redução da diversidade de gramíneas nativas e influenciar nos processos naturais de regeneração da vegetação (Silva *et al.*, 2015). A espécie apresenta sementes leves e pequenas (de 1,5 a 2,5 mm de comprimento), de cor arroxeada, com alto poder de germinação e quase nenhuma dormência (Rodvalho; Nardoto, 2014). Essas características evidenciam o êxito dessa planta na dispersão pelo ambiente.

Além disso, o capim-gordura propaga-se após incêndios e está bem adaptado à baixa fertilidade do solo (Martins *et al.*, 2004). O efeito das inúmeras queimadas no território, como consequência da ocupação e atividades agropecuárias, foi evidenciado na paisagem regional por Langsdorff: “Sobre a montanha, havia pouca visibilidade, porque toda a atmosfera estava envolta em fumaça. Os campos estão sendo queimados já algumas semanas. A fumaça escurece o sol” (Langsdorff *in* Silva, 1997, p.141).

Os incêndios também foram ilustrados por Warming em uma paisagem que ele representou do topo da Serra da Piedade, na qual as fumaças das queimadas são visíveis em diversos pontos no horizonte (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p.155). Embora o fogo seja um elemento natural no Cerrado, sugere-se que muitos incêndios florestais ocorridos no século XIX foram ocasionados intencionalmente por processos antrópicos associados ao desenvolvimento das atividades econômicas neste período, especialmente à queimada visando à rebrota de pastos.

Esse cenário de degradação por incêndios certamente propiciou a disseminação de espécies exóticas e invasoras e continua ocorrendo até o presente. As queimadas favorecem o crescimento de gramíneas exóticas, já que rebrotam rapidamente após o fogo. Tais gramíneas também promovem mudanças no comportamento e no regime do fogo, devido ao grande acúmulo de biomassa no solo, propiciando temperaturas mais altas e maior tempo de combustão, também afetando as comunidades vegetais nativas (Gorgone-Barbosa *et al.*, 2016). Por outro lado, muitas espécies nativas tendem a não sobreviver aos incêndios, influenciando a estrutura das comunidades e a dominância de espécies comuns ou invasoras.

Além do gado bovino, destaca-se a introdução de caprinos e equinos. Esses animais herbívoros exercem forte pressão sobre a vegetação e consomem grandes volumes de gramíneas e outras herbáceas para suprir suas demandas metabólicas. As cabras são consideradas invasoras devido a sua alta habilidade de colonização e dispersão no ambiente (Sampaio; Schmidt, 2013). Entre os impactos gerados à biota, destaca-se a redução da abundância e distribuição das espécies de plantas nativas (Silva; Santos, 2020), além do prejuízo à regeneração de árvores e arbustos (Coimbra-Filho; Câmara, 1996). Embora haja dados insuficientes sobre a introdução de caprinos na Serra da Piedade, sugere-se que o leite produzido poderia ser aproveitado para fins alimentícios, como na produção de queijos. As cabras eram comuns e abundantes nas partes mais elevadas da serra até o ano de 1998, quando eram observadas pastando diversas espécies de plantas nativas dos campos rupestres (Marcelo Ferreira de Vasconcelos, observação pessoal). Fotografias do Acervo e Memorial da Arquidiocese de Belo Horizonte também atestam a presença das cabras nas partes mais elevadas da serra durante a segunda metade do século XX. Certamente com a introdução do rebanho caprino, deve ter havido mais tentativas de introdução do capim-gordura, espécie que domina até hoje as beiras de todas as vias de acesso e trilhas da Serra da Piedade.

Diante das evidências documentadas, é possível inferir que as atividades antrópicas relacionadas à ocupação, mineração, agricultura e pecuária resultaram em diversos impactos nos ecossistemas naturais. Warming já pontuava esta devastação da vegetação nativa regional:

Salvo as matas que cobrem o pé e os arredores da serra, não se vê mais floresta em lugar nenhum, presumivelmente, em decorrência da ação do homem que, no seu egoísmo interesseiro, nunca deixa de perturbar a natureza, destruindo-a aqui como em tantos outros lugares (Warming *in* Gomes *et al.*, 2006, p. 160).

Além disso, a região tornou-se um ponto de referência para peregrinos e devotos ao longo dos anos e o caráter sagrado da Serra da Piedade contribuiu para a consolidação de práticas religiosas

nesse território (Duarte, 1992). Com base na análise de fotografias do Acervo e Memorial da Arquidiocese de Belo Horizonte, no século XX, antes de a área tornar-se uma Unidade de Conservação, o fluxo de veículos motorizados ao topo da serra ocorria sem restrições. O acesso contínuo de pessoas e de veículos ao alto da Serra da Piedade também deve ter favorecido a propagação dessas espécies vegetais. Dentre elas, possivelmente figuravam a samambaia-das-taperas (*Pteridium arachnoideum*) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), plantas tanto mencionadas pelos viajantes quanto encontradas nos dados de herbário *online* (ver adiante). Atualmente, como parte das medidas de conservação, carros e motocicletas devem ficar estacionados a 2,4 km do Santuário, com o restante do percurso feito a pé ou de van (Arquidiocese de Belo Horizonte, 2024).

Plantas exóticas e invasoras na Serra da Piedade em bases de dados *online*

Com base na pesquisa realizada na plataforma SpeciesLink (2024), foram encontradas nove espécies exóticas e dez táxons nativos superdominantes na Serra da Piedade, distribuídas em dez famílias (Quadro 1). A família Asteraceae foi a que apresentou maior riqueza, com sete espécies.

Em 1933, a primeira coleta rastreável da campainha (*Merremia cissoides*) foi realizada na Serra da Piedade, marcando o início dos registros de herbários dessas espécies exóticas e invasoras nesse território. O ano de 1985 registrou o maior número de ocorrências, seguido por 1986. No entanto, desde 2014, não houve mais registros, indicando a necessidade de novos estudos para identificação de possíveis espécies exóticas e invasoras que possam ter colonizado o território desde então.

É notável a ausência de amostras do século XIX, principalmente das espécies mencionadas pelos naturalistas, que eram reconhecidos coletores de plantas. No entanto, nada impede que esses viajantes tenham obtido material *in loco*, mas que este tenha se perdido ao longo de seus itinerários devido ao ataque de fungos e insetos, como ocorrido com parte da coleção de Saint-Hilaire (Rocha, 2022). Além disso, é possível que parte dos dados do material botânico coletado no século XIX ainda não tenha sido digitalizada, o que a torna irracional em pesquisas online. Assim, fazem-se necessárias futuras buscas em herbários nacionais e europeus para se refinar esse conhecimento.

Quadro 1 - Plantas exóticas e invasoras coletadas na Serra da Piedade em bases de dados *online*.

Família	Espécie	Nomes populares	Categoria	Anos de registro
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	caruru-de-espinho, caruru-de-porco, bredo-branco	Exótica	1985
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	erva-de-santa-maria, anserina-vermífuga, mata-pulgas	Nativa/Invasora	1985
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	carrapichinho, carrapicho-rasteiro, mata-pasto, maroto	Nativa/Invasora	1985
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentrasto, picão-roxo, catinga-de-bode, erva-de-são-joão	Nativa/Invasora	1986
	<i>Bidens pilosa</i> L.	picão-preto, picão, pico-pico, fura-capá, piolho-de-padre	Exótica	1985, 1986, 1989, 1996
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	falsa-serralha, bela-emília, pincel, serralhinha, brocha	Nativa/Invasora	1985, 1986
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	fazendeiro, picão-branco, botão-de-ouro	Exótica	1986, 1989
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	serralha, chicória-brava, serralha-lisa, serralheira	Nativa/Invasora	1985
	<i>Tagetes minuta</i> L.	cravo-de-defunto, rabo-de-rojão, erva-fedorenta, coari	Exótica	1985, 1996
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	alfinete-da-terra, alfinete, flor-roxa	Exótica	1985, 1996
Convolvulaceae	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	campainha, corda-de-viola-branca, corriola-branca, jitirana	Nativa/Invasora	1933
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	samambaia-das-taperas	Nativa/Invasora	2008
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	betônica-brava, hortelã-do-campo, erva-de-paracari	Nativa/Invasora	1985, 1987
Malvaceae	<i>Sida urens</i> L.	guanxuma-dourada, guaxima-rasteira, guanxuma-rasteira	Nativa/Invasora	1987
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	capim-gordura, capim-meloso	Exótica	1985, 2014
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	capim-favorito, favorito, capim-molambo, capim-natal	Exótica	1985
	<i>Merostachys</i> sp.	taquara-poca	Nativa/Invasora	1991, 2012
Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i> L.	feto	Exótica	1986
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	joá-de-capote, quintilho, bexiga-balão	Exótica	1986

Fonte: Specieslink, 2024.

Impactos ambientais

O êxito das espécies exóticas e invasoras está condicionado a quatro estágios: I) introdução; II) colonização inicial; III) estabelecimento e equilíbrio no novo habitat; e IV) dispersão/expansão

para novas comunidades (Rossi, 2012). Além disso, fatores associados ao nível de perturbação, clima e diversidade de espécies favorecem o fenômeno da invasão biológica (Barbosa, 2009).

As espécies exóticas e invasoras podem causar impactos ambientais com diversas consequências para os sistemas ecológicos, econômicos e sociais (Matos; Pivello, 2009; Pivello *et al.*, 2024). As invasões biológicas podem resultar na extinção de espécies nativas, desencadeando desequilíbrios ambientais que afetam os serviços ecossistêmicos e as complexas redes de interação entre organismos, a exemplo de plantas nativas visitadas por beija-flores na Serra da Piedade (Vasconcelos; Lombardi, 2001). Ademais, os altos custos associados ao controle, à erradicação e ao reparo dos danos causados pelas espécies exóticas e invasoras podem afetar setores econômicos, como a agricultura, diminuindo a produtividade e impactando a economia em escala local e regional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de espécies de plantas exóticas e invasoras na Serra da Piedade é um indicativo dos danos ambientais decorrentes das práticas antrópicas de exploração da natureza ao longo dos três últimos séculos, relacionadas ao processo de ocupação humana e ao desenvolvimento das atividades econômicas no território, como mineração, agricultura e pecuária. Essas práticas refletem a influência dos fatores socioeconômicos que, historicamente, facilitaram a introdução e a disseminação dessas espécies na região, as quais são mais favorecidas em ambientes degradados e antropizados.

Embora as plantas exóticas e invasoras tenham se propagado na Serra da Piedade antes de sua designação como Unidade de Conservação de Proteção Integral, essas espécies representam um desafio constante para a preservação da biodiversidade nativa, dada a elevada capacidade adaptativa às mais diversas condições ambientais.

Apesar de a base de dados SpeciesLink (2024) apresentar registros de nove espécies exóticas e de dez táxons nativos superdominantes na área de estudo, é imprescindível o desenvolvimento de novas pesquisas, especialmente em campo e em coleções científicas (herbários), para o levantamento e a identificação de outras espécies exóticas e invasoras presentes na Serra da Piedade.

Por fim, os relatos dos naturalistas do século XIX contribuíram para a compreensão da história da ocupação humana da Serra da Piedade e revelaram as evidências da interação entre o homem e o mundo natural no passado. Assim, ressalta-se a importância do uso de relatos desses viajantes como fontes para a compreensão da modificação das paisagens e da biota decorrentes da exploração dos recursos naturais (ver Lamim-Guedes, 2010; Lopes *et al.*, 2011; Mucida *et al.*, 2019).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores Miguel Ângelo Andrade, Regina Horta Duarte e Pedro Lage Viana pelas importantes contribuições para o desenvolvimento deste estudo. O Acervo e Memorial da Arquidiocese de Belo Horizonte disponibilizou as fotografias para a pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, Sarita. Território e territorialidade. *In*: LAGES, Vinícius; BRAGA, Christiano; MORELLI, Gustavo (org.). **Territórios em movimento: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva**. Rio de Janeiro: Relume Dumará / Brasília, DF: SEBRAE, 2004. p. 23-69.

ALMEIDA-NETO, Mário; PRADO, Paulo I.; KUBOTA, Umberto; BARIANI, Joice M.; AGUIRRE, Guilherme H., LEWINSOHN, Thomas M. Invasive grasses and native Asteraceae in the Brazilian Cerrado. **Plant Ecology**, [S. l.], v. 209, n. 1, p. 109-122, julho 2010.

ANDRADE, Miguel Ângelo; DRUMMOND, Gláucia Moreira; DOMINGUES, Sérgio Augusto; MARTINS, Cássio Soares; FRANCO, André Rocha. **Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço Fase 2**. Belo Horizonte: Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, MaB-UNESCO, 2018.

ARQUIDIOCESE DE BELO HORIZONTE. **Santuário da Padroeira de Minas é atrativo turístico de especial relevância**. 31 jul. 2012. Disponível em: <https://arquidiocesebh.org.br/noticias/santuاريو-da-padroeira-de-minas-e-atrativo-turistico-de-especial-relevancia/>. Acesso em: 27 abr. 2024.

ARQUIDIOCESE DE BELO HORIZONTE. **Orientações para visitar o Santuário Basílica Nossa Senhora da Piedade**. 2024. Disponível em: <https://santuaronossasenhoradapiedade.arquidiocesebh.org.br/santuاريو/visitas>. Acesso em: 25 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRAL (ADERI); INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS (IEF-MG). **Plano de Manejo do Monumento Natural Estadual Serra da Piedade**. Belo Horizonte: ADERI; IEF/MG, 2019. 104 p.

BARBOSA, Elizabeth Gorgone. **Eficiência do manejo no controle de duas espécies de gramíneas invasoras em Cerrados Paulistas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 27 mai. 2024.

CAMPOS, João Batista; TOSSULINO, Márcia de Guadalupe Pires; MÜLLER, Carolina Regina Cury. **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006.

CASSIMIRO, Roberto; PEREIRA, Manuela Corrêa; GUERRA, Aline; CAMARGO, Rafael; HISSA, Letícia de Barros Viana; FARIA, Luciano Emerich; RENGGER, Frederico Ewald. Referências históricas sobre os “milagres” e as cavernas da Serra da Piedade, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: **31º Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Ponta Grossa: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 21-24 jul. 2011. **Anais...**

COIMBRA-FILHO, Ademar F.; CÂMARA, Ibsen de Gusmão. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. Brasília: Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 1996.

CROSBY, Alfred W. **Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

CRUZ, Ariane Maria da Silva. **A influência do turismo no desenvolvimento econômico das cidades históricas de Minas Gerais**. 2018. 87 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 11ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

DECHOUM, Michele de Sá; SAMPAIO, Alexandre Bonesso; ZILLER, Sílvia Renate; ZENNI, Rafael Dudeque. Invasive species and the Global Strategy for Plant Conservation: how close has Brazil come to achieving Target 10? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 4, p. 1567-1576, out./dez. 2018.

DUARTE, Regina Horta. História. In: DUARTE, Regina Horta (org.). **Serra da Piedade**. Belo Horizonte: CEMIG, 1992. p. 8-31.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; WENDLING, Ivan Janotti. Elementos biológicos na configuração do território do rio Doce. **Varia Historia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 39, p. 177-197, jan./jun. 2008.

FORZZA, Rafaela Campostrini *et al.* **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 2 vols.

GOMES, Maria do Carmo Andrade; HOLTEN, Birgitte; STERLL, Michael. **A canção das palmeiras: Eugenius Warming, um jovem botânico no Brasil**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2006.

GORGONE-BARBOSA, Elizabeth; PIVELLO, Vânia Regina; RISSI, Mariana Ninno; ZUPO, Talita; FIDELIS, Alessandra. A importância da consideração de espécies invasoras no manejo integrado do fogo. **Biodiversidade Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 27-40, 2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**. Brasília, DF: ICMBio, 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS (IEF-MG). **Monumento Natural Estadual Serra da Piedade**. 2023. Disponível em: <https://ief.mg.gov.br/w/monumento-natural-estadual-serra-da-piedade>. Acesso em: 24 dez. 2024.

LAMIM-GUEDES, Valdir. Uma análise histórico-ambiental da região de Ouro Preto pelo relato de naturalistas viajantes do século XIX. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 5, n° 1, p. 97-114, 2010.

LOPES, Fabrício Antonio; MILAGRES, Alcione Rodrigues; MUCIDA, Danielle Piuza; MORAIS, Marcelino Santos de. Viajantes e naturalistas do Século XIX: a reconstrução do antigo Distrito Diamantino na literatura de viagem. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 21, n. 36, p. 66-84, jul./dez. 2011.

LOPES, Quelen Ingrid. Entre capoeiras e matas virgens: a prática agrícola extensiva em Minas Gerais setecentista. **Heera - Revista de História Econômica e Economia Regional Aplicada**, Juiz de Fora, v. 7, n. 13, p. 17-31, jul./dez. 2012.

LORENZI, Harri. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

MACEDO, Arlei Benedito. Mineração e meio ambiente. In: **1º Encontro de Docentes e Pesquisadores da USP sobre Meio Ambiente**. São Paulo: Cepa/Universidade de São Paulo, 1988, p. 103-106. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/d798a536-aac9-4ae7-a5c7-0829308dd695/0776592.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2024. **Anais...**

MACHADO, Maria Márcia Magela; RENGGER, Friedrich Ewald. Os primórdios da ocupação de Minas Gerais em mapas. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 4, p. 759-771, jul./ago. 2015.

MARTINS, Carlos Romero; LEITE, Laércio Leonel Leite; HARIDASAN, Mundayatan. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em Unidades de Conservação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 739-747, 2004.

MATOS, Dalva Maria Silva; PIVELLO, Vânia Regina. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres - alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.

MIATTO, Raquel C.; SILVA, Igor A.; SILVA-MATOS, Dalva M.; MARRS, Robert H. Woody vegetation structure of Brazilian Cerrado invaded by *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae). **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, [S. l.], v. 206, n. 8, p. 757-762, ago. 2011.

MUCIDA, Danielle Piuzana; GONTIJO, Bernardo Machado; MORAIS, Marcelino Santos de; FAGUNDES, Marcelo. A degradação ambiental em narrativas de naturalistas do século XIX para a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 29, n. 57, p. 465-495, abr./jun. 2019.

PAGAD, Shyama; GENOVESI, Piero; CARNEVALI, Lucilla; SCHIGEL, Dmitry; MCGEOCH, Melodie A. Introducing the global register of introduced and invasive species. **Scientific Data**, [S. l.], v. 5, n. 1, artigo 170202, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.202>. Acesso em: 24 dez. 2024.

PIVELLO, Vânia Regina; ROCHA, Rosana M.; VITULE, Jean R. S; BRAGA, Raul R., BROWN, George G.; CASTRO, Camila F., CRUZ-NETO, Claudiano C.; FRANCO, Ana Clara S.; HERINGER, Gustavo; MAGALHÃES, André. L. B.; MIRANDA, Ricardo J.; MORMUL, Roger P.; OLIVEIRA, Igor; SAULINO, Hugo H. L.; MATOS, Dalva Maria Silva. Impactos de espécies exóticas invasoras sobre as Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP), o Desenvolvimento Sustentável e a boa qualidade de vida. In: DECHOUM, M. S.; JUNQUEIRA, A. O. R.; ORSI, M. L. (Org.). **Relatório temático sobre espécies exóticas invasoras, biodiversidade e serviços ecossistêmicos**. São Carlos: Editora Cubo, 2024. p. 133-184.

PIVELLO, Vânia Regina; VIEIRA, Marcos Vinicius; GROMBONE-GUARATINI, Maria Tereza; MATOS, Dalva Maria Silva. Thinking about super-dominant populations of native species – Examples from Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 74-82, abr./jun. 2018.

REIS, Daniel Oliveira; ARAÚJO, Kelianne Carolina Targino de; SILVA, Francielly Oliveira da; SANTOS, Mirella Ítala de Almeida Gabriel; FABRICANTE, Juliano Ricardo. Distribuição de espécies exóticas invasoras em diferentes cenários no território brasileiro. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, e54711327072, 2022.

RESERVA DA BIOSFERA DA SERRA DO ESPINHAÇO (RBSE). **Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço**. Disponível em: <https://reservasdabiosfera.org.br/reserva/rb-serra-do-espinhaco/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ROCHA, Carlos Frederico Duarte. **Naturalistas viajantes no Brasil: 1783-1888**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2022.

RODOVALHO, Natália Lopes; NARDOTO, Gabriela Bielefeld. Análise comparativa da viabilidade econômica e ambiental dos manejos do capim-gordura (*Melinis minutiflora*) em Unidades de Conservação. **Espaço & Geografia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 115-144, 2014.

ROSSI, Rafael Drumond. **Capim-gordura (*Melinis minutiflora*) no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: impactos na comunidade de plantas, alterações do micro-clima, características do fogo e características reprodutivas**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e manejo de Vida Silvestre) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. **Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004 [1830].

SAMPAIO, Alexandre Bonesso; SCHMIDT, Isabel Belloni. Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013.

SANTANA, Otacílio Antunes; ENCINAS, José Imaña. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 4, p. 29-38, dez. 2008.

SANTOS, Jussara Dias dos; MUCIDA, Danielle Piuza; GONZAGA, Anne Priscila Dias; FRANÇA, Luciano Cavalcante de Jesus; MENESES, Eduarda Soares. Do século XIX ao XXI: estudo comparativo da vegetação primitiva pelo olhar de Saint-Hilaire e fitofisionomias atuais. **Finisterra**, Lisboa, v. 55, n. 113, p. 117-134, mai. 2020.

SILVA, Danuzio Gil Bernardino da (org.). **Os diários de Langsdorff - Volume 1: Rio de Janeiro e Minas Gerais - 8 de maio de 1824 a 17 de fevereiro de 1825**. Campinas: Associação Internacional de Estudos Langsdorff, 1997. vol. 1.

SILVA, Dione Judite Ventura da; SANTOS, Bráulio Almeida. Impacto de caprinos e ovinos sobre a comunidade de plantas regenerantes na caatinga. **Gaia Scientia**, [S. l.], v. 14, n. 2, 2020. DOI: 10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n2.50597. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/50597>. Acesso em: 6 jan. 2025.

SILVA, Sandro Dutra; MATEUS, Rosemeire Aparecida; BRAZ, Vivian da Silva; PEIXOTO, Josana de Castro. A fronteira do gado e a *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Poaceae): A História Ambiental e as paisagens campestres do Cerrado goiano no século XIX. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 17-32, mai./ago. 2015.

SPECIESLINK. **CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental**. Disponível em: <https://specieslink.net/search/>. Acesso em: 22 mai. 2024.

VAN KLEUNEN, Mark; DAWSON, Wayne; SCHLAEPFER, Daniel; JESCHKE, Jonathan M.; FISCHER, Markus. Are invaders different? A conceptual framework of comparative approaches for assessing determinants of invasiveness. **Ecology Letters**, [S. l.], v. 13, n. 8, p. 947-958, ago. 2010.
VASCONCELOS, Marcelo Ferreira de; LOMBARDI, Julio Antonio. Hummingbirds and their flowers in the campos rupestres of Southern Espinhaço Range, Brazil. **Melopsittacus**, Belo Horizonte, v. 4, n.1, p. 3-30, 2001.

ZENNI, Rafael Dudeque; ZILLER, Sílvia Renate. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 431-446, jul./set. 2011.