



Avaliação de áreas para criação de unidade de conservação em região de transição de Cerrado e Mata Atlântica, centro sul de Minas Gerais, Brasil

Renan César Cruz Batista^{1,*}

 <https://orcid.org/0000-0002-4884-2050>

* Contato principal

Marcos Magalhães de Souza²

 <https://orcid.org/0000-0003-0415-1714>

Wanderley Jorge da Silveira Junior¹

 <https://orcid.org/0000-0003-0521-8546>

Luis Gustavo Talarico Rubim³

 <https://orcid.org/0000-0002-8849-1953>

Geraldo Majela Moraes Salvio¹

 <https://orcid.org/0000-0002-3953-1349>

¹ Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais/IF SUDESTE MG, Campus Barbacena, Barbacena/MG, Brasil. <renancesar.evoluta@gmail.com, jjjuniororama@gmail.com, geraldo.majela@ifsudestemg.edu.br>.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais/IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, Inconfidentes/MG, Brasil. <marcos.souza@ifsuldeminas.edu.br>.

³ ESALQ – Universidade de São Paulo/USP, Piracicaba/SP, Brasil. <gustavorubim507@gmail.com>.

Recebido em 18/10/2023 – Aceito em 04/09/2024

Como citar:

Batista RCC, Souza MM, Silveira Junior WJ, Rubim LGT, Salvio GMM. Avaliação de áreas para criação de unidade de conservação em região de transição de Cerrado e Mata Atlântica, centro sul de Minas Gerais, Brasil. Biodivers. Bras. [Internet]. 2024; 14(3): 51-67. doi: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i3.2500

Palavras-chave: Categorização de unidade de conservação; conservação da natureza; áreas naturais protegidas; unidades de conservação municipal.

RESUMO – A criação de unidades de conservação (UCs) está entre as medidas mais efetivas para proteção e conservação da natureza. Entretanto, muitas localidades não possuem esse instrumento, mesmo aquelas que abrigam diversidade biológica significativa, como os municípios de Barroso e Prados, em Minas Gerais. Nesse sentido, este trabalho, conduzido durante o ano de 2022, teve por objetivo avaliar quatro remanescentes de áreas nativas em tais municípios com o intuito de verificar se podem ser transformadas em unidades de conservação e quais as categorias mais adequadas. No método, para a avaliação do potencial de conservação, foram atribuídos valores de zero a nove em uma matriz de decisão denominada matriz de decisão de potencial, aplicada para cada área a partir de observações realizadas em campo e de conhecimentos prévios. O método para categorias de unidades de conservação foi o de matriz de decisão de categoria, aplicada separadamente em cada área. Isso serviu para definição da categoria mais indicada com base em características levantadas em visita de campo, realizada entre junho e julho de 2022; e com base em conhecimentos prévios. As áreas foram avaliadas individualmente e as características foram descritas com base nos objetivos, atributos e especificidades de categorias



de unidades de conservação no Brasil, preconizadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); foram também pontuadas de zero a nove. Os locais avaliados atenderam aos objetivos preconizados no SNUC, atenderam aos valores e classes de relevância para conservação; e caracterizaram-se como “fortes” (60 a 80%), obtendo índices entre 64 e 73%. Na avaliação de categorias, a área de relevante interesse ecológico foi a que obteve as maiores pontuações em três das quatro áreas avaliadas. Porém, a ordem hierárquica proposta no método – pontuação da maior para a menor – não indica apenas a categoria com maior pontuação, ao invés disso, considera também categorias com índices relevantes a partir da nota de corte (25%). Isso engloba a possibilidade de áreas não aplicadas em determinada categoria, o que poderá ser definido em consulta pública, tendo como base a escolha dos resultados aqui apresentados. O trabalho também sugere a criação de uma área de proteção ambiental como solução para criação e proteção simultânea de UCs no município de Barroso, mas que precisa ser avaliado em estudos subsequentes para sua viabilidade como, por exemplo, potenciais conflitos socioambientais e latifundiários, bem como para a criação independente das UCs.

Evaluation of areas for the creation of a conservation unit in the transition region between Cerrado and Atlantic Forest, South Central Minas Gerais, Brazil

Keywords: Conservation unit categorization; nature conservation; protected natural areas; municipal conservation units.

ABSTRACT – The creation of conservation units (UCs, in Portuguese) is one of the most effective strategic actions for protecting and conserving nature. However, many locations do not have this instrument, even those that have significant biological diversity, such as the municipalities of Barroso and Prados in Minas Gerais. In this sense, this work, carried out during the year 2022, aimed to evaluate four remnants of native areas in the municipalities in order to verify whether they can be transformed into conservation units and which categories would be most appropriate. We proposed to adapt the analytic hierarchy process method, using the objectives established in Law 9.985/2000 as factors that justify its creation and categories. In the method, for the evaluation of the conservation potential, punctuated values from zero to nine were assigned in a decision matrix, called the potential decision matrix, for each area based on field observations and previous knowledge. The method for categories of conservation units was the category decision matrix, applied separately in each area. This served to define the most suitable category based on characteristics raised in a field visit, carried out between June and July 2022, as well as prior knowledge. The areas were evaluated individually, and the characteristics were described based on the objectives, attributes, and specificities of categories of conservation units in Brazil, recommended in the National System of Conservation Units (SNUC), and also scored from zero to nine. The areas evaluated met very well with the objectives set out in the SNUC, and their values and classes of relevance for conservation were given in “strong” (60 to 80%), with values between 64 and 73%. In the evaluation of categories, the area of relevant ecological interest was the one that obtained the highest scores in three of the four evaluated areas. However, the hierarchical order proposed in the method – highest score to lowest score – does not simply indicate the category with the highest score without taking into account other categories with relevant scores from the cutoff score assigned up to 25%, considering that there may be impossibilities to apply a certain category, which may be defined in the public consultation, based on the choice of the results presented here. We also suggest the creation of an Environmental Protection Area as a solution for the creation and simultaneous protection of UC in the municipality of Barroso, but this needs to be evaluated in subsequent studies for its viability, such as potential socio-environmental and landowner conflicts, as well as for the independent creation of the UC.

Evaluación de áreas para la creación de una unidad de conservación en la región de transición del Cerrado y el Bosque Atlántico, centro sur de Minas Gerais, Brasil

Palabras clave: Categorización de unidades de conservación; conservación natural; áreas naturales protegidas; unidades municipales de conservación.

RESUMEN – La creación de unidades de conservación (UCs) se encuentra entre las medidas más efectivas para la protección y conservación de la Naturaleza. Sin embargo, muchos lugares no cuentan con este instrumento, incluso aquellos que albergan una importante diversidad biológica, como el municipio de Barroso e Prados, en Minas Gerais. En ese sentido, este trabajo, realizado durante el año 2022, tuvo como objetivo evaluar cuatro remanentes de áreas nativas en el municipio para verificar si se pueden transformar en unidades de conservación y qué categorías serían las más adecuadas. Se propuso adecuar el método del *proceso jerárquico analítico*, utilizando los objetivos establecidos en la Ley 9.985/2000 como factores que justifican su creación y sus categorías. En el método, para la evaluación del potencial de conservación se asignaron valores puntuados del 0 al 9 en una matriz de decisión, denominada matriz de decisión potencial, para cada área con base en observaciones de campo y conocimientos previos. El método para las categorías de unidades de conservación fue la matriz de decisión de categoría, aplicada por separado en cada área. Esto sirvió para definir la categoría más adecuada en base a características planteadas en una visita de campo, realizada entre junio y julio de 2022; así como conocimientos previos. Las áreas fueron evaluadas individualmente y las características descritas con base en los objetivos, características y especificidades de las categorías de Unidades de Conservación en Brasil, recomendadas en el Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SNUC), y también puntuadas de 0 a 9. Las áreas evaluadas cumplieron muy bien con los objetivos planteados en el SNUC y sus valores y clases de relevancia para la conservación se dieron en “fuerte” (60 a 80%), con valores entre 64% y 73%. En la evaluación de categorías, el área de relevante interés ecológico fue la que obtuvo los puntajes más altos en tres de las cuatro áreas evaluadas. Sin embargo, el orden jerárquico propuesto en el método – mayor puntaje para menor puntaje – no solo indica la categoría con mayor puntaje sin tener en cuenta otras categorías con puntajes relevantes a partir del puntaje de corte asignado hasta el 25%; considerando que pueden existir imposibilidades de aplicación de determinada categoría, que podrán ser definidas en la consulta pública, a partir de la elección de los resultados aquí presentados. El trabajo también plantea la creación de un área de protección ambiental como solución para la creación y protección simultánea de UC en el municipio de Barroso, pero que necesita ser evaluada en estudios posteriores para su viabilidad, como por ejemplo, potencial socio-económico, conflictos ambientales y terratenientes, así como para la creación independiente de las UCs.

Introdução

O estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil, durante o processo de ocupação territorial, foi influenciado por diferentes pressões antrópicas sobre sua cobertura vegetal original[1], o que ocasionou a diminuição e a modificação de dois biomas: Cerrado e a Mata Atlântica, ambos *hotspots* mundiais[2][3].

O cerrado abriga riqueza de espécies[4] com alto grau de endemismo[2] e com risco de extinção[5] [6], por isso é considerado a savana mais rica do planeta, ocupando cerca de 23,9% do território brasileiro[7]. Contudo, 55% dessa área original foi desmatada, fragmentada ou transformada pela ação humana[6], o que se intensificou a partir dos anos

setenta do século XX com o avanço da atividade agrícola[8].

Assim como o Cerrado, a Mata Atlântica experimentou uma redução drástica de sua área original em função de diferentes atividades, como pecuária, agricultura e expansão urbana, essa última com início na colonização europeia no século XVI [9][10], causando a redução de, aproximadamente, 93% da cobertura vegetal do bioma[11]. Em consequência disso, aconteceu a fragmentação florestal[12][13], que se caracteriza pela interrupção de uma área contínua de vegetação e a transforma em partes menores e isoladas umas das outras, modificando diferentes componentes abióticos e afetando negativamente a biota[14][15], como

documentado para diversos táxons, a exemplo vespas[16][17], libélulas[18] e anfíbios[19].

Diante dessas situações, torna-se necessária a implementação de diferentes ações para proteção da biodiversidade e dos recursos naturais, como a criação de unidades de conservação (UCs), considerada a medida mais efetiva e sustentável para proteção e conservação dos ecossistemas[1][20]. Entretanto, promover a conservação por meio de UCs tem se mostrado um desafio no Brasil, já que muitas localidades não possuem esse instrumento. Em alguns casos, as UCs foram criadas com base em valores e estratégias que, segundo Pressey[21], nem sempre garantem a efetiva proteção, podendo haver categorias incompatíveis; dificuldade de aplicação do plano de manejo; conflitos e até mesmo a necessidade de recategorização ou desafetação da UC, tornando-a geradora de impacto dentro e no seu entorno. Portanto, embora represente a principal estratégia, é importante que a escolha da categoria de uma UC considere as especificidades e potencialidades de uso que a área oferece, a fim de garantir a proteção, conservação e o desenvolvimento local[1].

A partir dessas considerações, este trabalho propõe apresentar informações para nortear a criação de unidade de conservação em área de transição de Mata Atlântica e Cerrado nos municípios de Barroso e Prados, centro sul do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Tal proposta se justifica pela redução da vegetação nativa da região, pois o desenvolvimento econômico se deu, principalmente, por atividades de mineração, agricultura, industrialização e extração de madeira para alimentar fornos de cal no passado[22], ocupações que foram importantes na geração de empregos, bem como as cerâmicas, olarias e a indústria cimenteira.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período entre março de 2022 e abril de 2023, nos municípios de Barroso (-21° 11'15" S 43°58'33" W) e divisa com Prados (21°03'27" S 44°04'47" W), inseridos em área de transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica. Nessa área a paisagem é formada por fragmentos florestais como: Mata do Baú; Mata da Boa Vista; Mata do Padeiro; Cachoeira da Lajinha; Mata do Catete e Morro do Morcego, incluindo remanescentes de floresta ripária do Rio das Mortes em diferentes estágios de sucessão ecológica[22] na macrorregião de Campo das Vertentes, centro-sul de Minas Gerais.

Foram realizadas avaliações em campo entre junho e julho de 2022 para reconhecimento dos fragmentos, com esforço de oito horas, além da revisão bibliográfica com análise de artigos publicados, de dissertações, de teses, de capítulos de livros e de resumos em congressos – todos obtidos nas plataformas de pesquisa Scielo, Scopus, Google Scholar, Researchgate e Periódicos Capes. Foram usadas as seguintes palavras-chave para busca: Barroso e hymenoptera; odonata; opiliões e Barroso; Barroso e história; Rio das Mortes e biodiversidade; Barroso e Prados; Prados e unidade de conservação. O período de recorte dos dados pesquisados foi de 1979 a 2023.

Para avaliar se os fragmentos florestais atendem aos pré-requisitos de configuração de uma UC, foi aplicado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), constituído de uma análise de multicritérios pontuados de zero a nove na matriz criada no presente estudo, denominada matriz de decisão de potencial (MDP); sendo essa uma adaptação do estudo proposto por[23]. A literatura tem mostrado a relevância do método AHP em diferentes contextos, incluindo o contexto de UC e de avaliação de conflitos socioambientais em unidades de conservação, como apresentado por[24]. Essa metodologia permite encontrar soluções precisas com o apoio da experiência e dos tomadores de decisão[25].

Quando o AHP é definido como metodologia de suporte para a solução de um caso, é necessário seguir alguns passos para facilitar a execução e manter sob controle o andamento da sistemática proposta. Alguns estágios têm o intuito de assistir à concretização deste procedimento, como, por exemplo, a construção de matrizes e a aplicação de modelagens matemáticas[26]. O valor máximo da pontuação em nove foi definido para que cada critério tivesse três pontuações, podendo o tomador de decisão usar um valor baixo, médio e alto também para a relevância de cada um dos critérios da matriz, exceto para “não atende”, sendo que a relevância se deu em: zero (não atende); um a três (sim, pouco); quatro a cinco (sim, razoavelmente), e sete a nove (sim, muito). Foram utilizados os objetivos das UCs presentes no art. 4º da Lei n. 9.985/2000 como fatores que justificariam sua existência nessas áreas, atribuindo valores a eles a partir das observações realizadas em campo e das informações de publicações e estudos já realizados.

Para o estágio de modelagem matemática foi usada a equação $X = \frac{p}{126}$, em que “p” representa o número de pontos que cada área alcançou e “126” o valor máximo que cada área pode alcançar (9×14),

adaptado da aplicação em [23]. Foram estabelecidas classes de relevância em porcentagem como “muito fraco” (0-20%); “fraco” (20-40%); “média” (40- 60%); “forte” (60-80%) e “muito forte” (80-100%). Dessa forma, a partir das notas atribuídas pode-se verificar o quanto essas áreas atendem aos objetivos preconizados pelo SNUC e indicar também a prioridade de criação usando a classificação hierárquica (de maior pontuação para a de menor pontuação).

A partir do método AHP, criamos a matriz de decisão de categoria (MDC) com um total de dezoito características levantadas em visita de campo e conhecimentos prévios de todas as áreas avaliadas. Cada área foi avaliada individualmente nessa matriz e as características foram descritas com base nos objetivos, atributos e especificidades de categorias das UCs no Brasil, preconizados no SNUC, que também foram pontuadas de zero a nove de forma a padronizar a nota máxima com a MDP, não havendo, aqui, outro motivo que justifique a escolha desse valor como na matriz anterior.

As notas atribuídas foram dadas conforme atendem às características das categorias em relação às áreas e foram organizadas de forma hierárquica: da maior pontuação para a menor pontuação, considerando relevante todas as categorias que atingiram pelo menos $\frac{1}{4}$ de 100% da pontuação (25%). Foi usada também a modelagem matemática

com a equação $X = \frac{p}{18}$, sendo que “p” representa o número de pontos que cada categoria alcançou e “18” o valor máximo que cada uma pode alcançar (9×18).

Para fins da metodologia aqui proposta, foram mantidas na avaliação todas as categorias em uso pelo SNUC, mesmo sabendo que algumas não são compatíveis no contexto das áreas estudadas. A saber: floresta nacional, reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável.

Resultados e discussão

Definição das áreas

Foram selecionadas três áreas, todas de propriedade privada, que apresentaram potencial para criação de UC: Mata do Baú, Mata do Padeiro e Cachoeira da Lajinha (Figura 1), sobretudo pelo fato de apresentarem informações biológicas relevantes ou beleza cênica. A Mata da Boa Vista e a microbacia do Córrego do Cangalheiro constam também em destaque na Figura 2, para ilustrar parte da discussão. Além disso, são áreas importantes para as propostas de criação de UC que aqui serão discutidas, mas não puderam ser avaliadas devido à ausência de dados, principalmente, biológicos. Foram consultados quatorze artigos, um livro e um plano de ação.

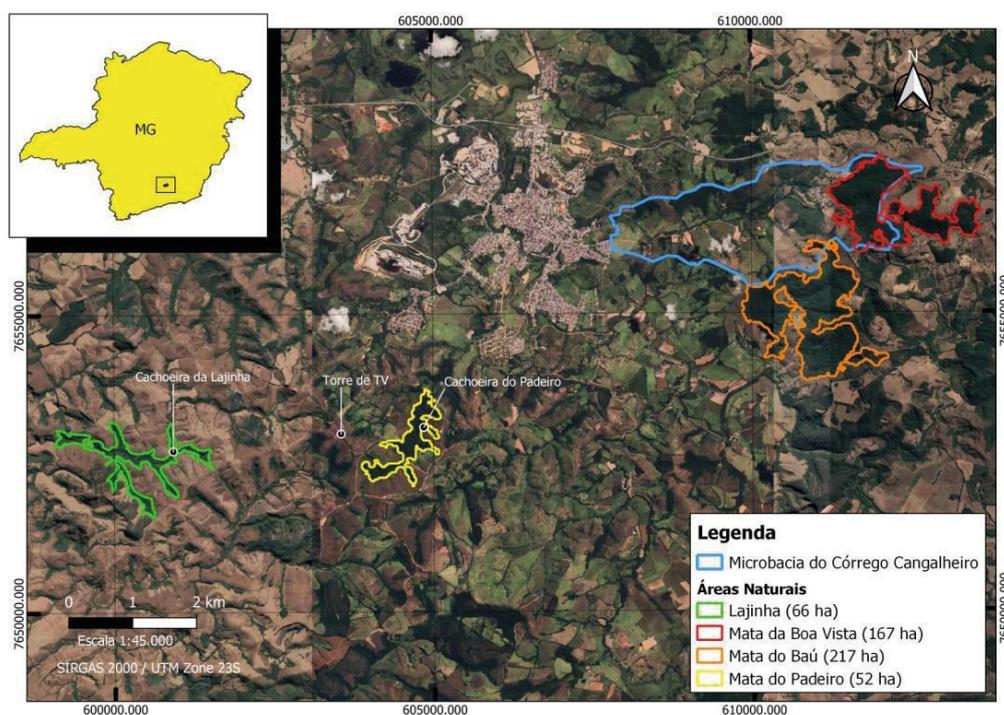


Figura 1 – Mapa de localização das áreas naturais com potencial para criação de unidade de conservação nos municípios de Barroso e Prados, Minas Gerais.

O fragmento Mata do Baú (Figura 2 A e B) (21°12'16.00"S 43°56'3.65"W) possui 384,9 ha no município de Barroso e é formado por floresta estacional semidecidual[27] em ecótono dos biomas Cerrado e Mata Atlântica. A área abriga riqueza de espécies de orchidaceae[27] e mais de 500 espécies de angiospermas[28], o que permitiu a Barroso o status de área prioritária para conservação e pesquisa científica em Minas Gerais[29]. A Mata do Baú abriga uma das mais ricas comunidades de vespas sociais do Brasil[30][17], elevada diversidade, espécies raras e recém-descritas de libélulas[31][32][18], além de diversidade de espécies da ordem Opiliones[33].

A Cachoeira da Lajinha (Figura 2 C e D) (21°13'33.20"S 44°2'0.56"W) faz divisa com o

município de Prados, possui cerca de 33 ha, abriga cachoeiras e é formada por fragmentos de mata de galeria e de campo cerrado, fitofisionomias características do Cerrado[34]. Há registro de novas ocorrências de vespas sociais para Minas Gerais na área[17], além da maior riqueza de opiliões da região[33] e um novo registro de Megaloptera (Insecta) para o Cerrado mineiro[35].

A Mata do Padeiro (Figura 2 E e F) (21°13'14.38"S 43°59'22.87"W) possui cerca de 27 ha, abriga cachoeira com dez metros de queda livre – a maior da região – e é formada por remanescentes de floresta de galeria e de campo cerrado, com registro de uma nova espécie de libélula para a ciência[36].



Figura 2 – Áreas selecionadas com potencial para criação de unidade de conservação, nos municípios de Barroso e Prados, Minas Gerais: (A e B) Mata do Baú (C e D); Cachoeira da Lajinha (E e F) e Mata do Padeiro. Fonte: os autores.

Avaliação do potencial de unidade de conservação das áreas

As três áreas selecionadas atenderam aos objetivos preconizados no art. 4º da Lei n. 9.985/2000

(SNUC). Seus valores e classes de relevância se deram em “forte” (80 a 60%), com notas entre 64 e 73% para a avaliação.

A Mata do Baú obteve nota 70,63% segundo a MDP (Tabela 1).

Tabela 1 – Matriz de decisão de potencial (MDP) construída a partir dos objetivos preconizados no art. 4º da Lei n. 9.985/2000 para avaliar o potencial de unidade de conservação em Mata do Baú.

Mata do Baú (Objetivos do SNUC)		Não	Sim/Pouco			Sim/ Razoavelmente			Sim/Muito		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pode contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos?										X
II	Pode proteger espécies ameaçadas de extinção?										X
III	Pode contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais?										X
IV	Pode promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais?	X									
V	Pode contribuir para a promoção da utilização dos princípios e práticas de conservação no processo de desenvolvimento?										X
VI	Pode proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica?							X			
VII	Pode proteger características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural?	X									
VIIIa	Pode proteger e recuperar recursos hídricos?										X
VIIIb	Pode proteger e recuperar recursos edáficos (solos)?										X
IX	Pode contribuir para recuperar ou para restaurar ecossistemas degradados?										X
X	Pode proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental?										X
XI	Pode contribuir para a valorização econômica e social da diversidade biológica?										X
XII	Poderia favorecer a educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico?			X							
XIII	Pode proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente?	X									
Total: 70,63%											

Os objetivos I, II, III, V, VIIIa, VIIIb, IX, X e XI, previstos na Lei n. 9.985/2000, obtiveram o maior valor possível[9].

A área pode contribuir para manutenção da diversidade biológica (I), como evidenciado em diferentes estudos já citados acima. Os dados também de Coelho et al.[17] sobre o efeito da fragmentação florestal na riqueza de Polistinae, que inclui também a Mata do Baú, mostraram uma redução da biodiversidade de vespas sociais e do número de suas colônias, o que também ocorreu com a comunidade de odonata[18]. Além disso, essa área já é considerada uma área prioritária para conservação e pesquisa científica em Minas Gerais, como apontado por Drummond et al.[29].

Possui espécies ameaçadas de extinção (II), como mostrou o levantamento de angiospermas de Souza et al.[28], sendo que treze dessas espécies estão ameaçadas em algum grau além de insetos da ordem Odonata com espécies ameaçadas, como mostra[31].

Pode contribuir para restauração de ecossistemas naturais (III), inclusive para uma conexão florestal com a Mata da Boa Vista (Figura 2). Iniciativas de conservação envolvendo também essa área, que ainda é carente de estudos, seria importante para a proteção da microbacia do Córrego do Cangalheiro. O pré-diagnóstico da Comitativa Local de Meio Ambiente[37] mostra que a adequação ambiental dessa região refletirá diretamente na vazão de água

captada, além de outros ganhos ambientais e sociais de extrema importância para a segurança hídrica do município.

Pode contribuir e ser exemplo de práticas de conservação (V) conciliando, por exemplo, o plantio de eucalipto existente e outras atividades econômicas de forma sustentável em seu entorno.

Protegeria legalmente o Rio das Mortes (VIIIa) que passa pela floresta, recurso hídrico utilizado no município. A presença de seis espécies do gênero *Heteragrion*, como mostrado por [31] e [32], avaliadas como bioindicadores, mostram que os sistemas hídricos da Mata do Baú estão bem preservados, o que é um forte indicativo da necessidade da transformação dessa área em UC para sua manutenção.

Contribuiria para manutenção e proteção do solo, dos sistemas naturais e disponibilidade dos serviços ecossistêmicos (VIII b); para haver ações de recuperação de partes degradadas (IX), principalmente do seu entorno pelo avanço do plantio de eucalipto, que pode ser compatibilizado e ter uma continuidade sustentável; e a própria fragmentação da área devido às práticas econômicas do passado como mostrado por Souza et al. [22].

Pode proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisas científicas (X), incluindo a continuidade das já realizadas, e também de novas pesquisas com outras espécies da fauna e da flora, como mostram Souza et al. [22] sobre espécies observadas por proprietários. Pode ainda proporcionar meios e incentivos para o monitoramento ambiental que contribuiria para mostrar o valor socioeconômico de conservação da diversidade biológica dessa área do município (XI).

O objetivo VI atende razoavelmente com nota seis, pelo fato de a Mata do Baú não possuir notável

beleza cênica para os parâmetros que justifica o atributo e o objetivo, mas é pouco alterada atualmente em sua condição remanescente, possuindo umas das matas ciliares mais bem preservadas do município [22].

O objetivo XII recebeu nota dois, por considerar que a área atende apenas objetivos educacionais e interpretação ambiental utilizando as trilhas presentes abertas durante as atividades de pesquisa já realizadas na área, não sendo considerado viável para o turismo e recreação. É uma área remanescente que predomina a importância de conservação pelo seu valor ecológico, educacional, científico e social, por isso atividades como ciclismo nas trilhas e ramais, por exemplo, precisam ser pensadas do ponto de vista de impacto e afugentamento da fauna local.

Os objetivos IV, VII e XII não pontuaram, pois não existem atividades a partir dos recursos naturais para desenvolvimento econômico na área (IV), apenas a monocultura de plantio ao entorno como observado durante a visita de campo e que pode ser conciliado a partir de medidas sustentáveis para mitigar impactos diretos e indiretos sobre o fragmento. Plantações de eucaliptos promovem impacto negativo sobre a biodiversidade [38] e afetam o desempenho hidráulico das espécies nativas [39]. Considerando a capacidade de retenção de biodiversidade dos *habitat* antrópicos, ambos estudos reforçam a importância de conservação de áreas de vegetação nativa.

Não foram identificadas características de natureza geológica, geomorfológica, arqueológica, paleontológica e cultural (VII), e não há utilização de recursos naturais necessários à subsistência, com ausência de populações tradicionais (XIII).

A Mata do Padeiro, também conhecida pela Cachoeira do Padeiro, obteve nota 71,42%, segundo a MDP (Tabela 2).

Tabela 2 – Matriz de decisão de potencial (MDP) construída a partir dos objetivos preconizados no art. 4º da Lei n. 9.985/2000 para avaliar o potencial de unidade de conservação em Mata do Padeiro.

Mata do Padeiro (Objetivos do SNUC)		Não	Sim/Pouco			Sim/ Razoavelmente			Sim/Muito		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pode contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos?										X
II	Pode proteger espécies ameaçadas de extinção?		X								
III	Pode contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais?										X
IV	Pode promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais?	X									

antrópicas e que podem levar populações locais a extinção. O objetivo VII obteve nota um por considerar que a área atende apenas característica espeleológica de pequenas formações de cavernas.

Aos objetivos IV e XIII, ambos com nota um, justifica-se, pois não há atividades a partir dos

recursos naturais para desenvolvimento econômico e não há utilização de recursos naturais necessários à subsistência, com ausência de populações tradicionais.

Por fim, a Cachoeira da Lajinha obteve nota 73,01%, segundo a MDP (Tabela 3).

Tabela 3 – Matriz de decisão de potencial (MDP) construída a partir dos objetivos preconizados no art. 4º da Lei n. 9.985/2000 para avaliar o potencial de unidade de conservação na Cachoeira da Lajinha.

Lajinha (Objetivos do SNUC)		Não	Sim/Pouco			Sim/ Razoavelmente			Sim/Muito		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Pode contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos?										X
II	Pode proteger espécies ameaçadas de extinção?		X								
III	Pode contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais?										X
IV	Pode promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais?	X									
V	Pode contribuir para a promoção da utilização dos princípios e práticas de conservação no processo de desenvolvimento?										X
VI	Pode proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica?										X
VII	Pode proteger características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural?		X								
VIIIa	Pode proteger e recuperar recursos hídricos?										X
VIIIb	Pode proteger e recuperar recursos edáficos (solos)?										X
IX	Pode contribuir para recuperar ou para restaurar ecossistemas degradados?										X
X	Pode proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental?										X
XI	Pode contribuir para a valorização econômica e social da diversidade biológica?										X
XII	Poderia favorecer a educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico?										X
XIII	Pode proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente?	X									
Total: 73,01%											

Os objetivos I, III, V, VI, VIIIa, VIIIb, IX, X e XI e XII, previstos na Lei n. 9.985/2000, obtiveram o maior valor possível[9].

As notas também se justificam, pois a área pode contribuir para manutenção da diversidade biológica (I) como já apresentado. Pode contribuir também para restauração de ecossistemas naturais (III) através da criação de um corredor com a

Cachoeira da Lajinha, que se encontra distante cerca de três quilômetros, viabilizando o fluxo gênico entre populações e evitando perda de variabilidade genética, fundamental para conservação das espécies como mostra o estudo de Gouveia et al.[18].

Pode contribuir e ser exemplo de práticas de conservação (V), bem como discutido na avaliação da Mata do Padeiro. A área apresenta relevante

beleza cênica e é uma das áreas menos alteradas (VI), segundo os dados de impacto de Lima et al.[33]. Há turismo irregular na Cachoeira da Lajinha, mas não há ação de pecuária e de cultivo de eucalipto dentro do fragmento, fato que explicaria ser um ambiente de menor pressão antrópica. Protegeria legalmente o recurso hídrico e a Cachoeira da Lajinha (VIIIa), que tem um grande potencial ecoturístico para ser avaliado quanto a viabilidade para os objetivos de conservação e de uso, que pode ser trabalhado de uma forma regular estando dentro de uma UC.

Contribuiria para continuar protegendo o solo (VIIIb) e sistemas biogeoquímicos envolvidos com os recursos de serviços ecossistêmicos; contribuiria para haver ações de recuperação de partes degradadas necessárias em seu entorno (IX); daria relevância para interesse de pesquisa e monitoramento (X) e para o valor socioeconômico de conservação de sua diversidade biológica (XI), também conforme discutido para Mata do Padeiro.

O remanescente da Cachoeira da Lajinha, com sua localização geográfica, relevos, beleza cênica entre outras particularidades naturais, pode proporcionar, sendo transformada em uma UC, experiências com educação e interpretação ambiental, recreação em

contato com a natureza e turismo ecológico para a região (XII).

O objetivo II recebeu nota um pela ausência de evidências de espécies ameaçadas, mas aqui também foi considerada a evidência de espécies raras em Gouveia et al.[35] e Coelho et al. [17], e os resultados de impacto da pressão antrópica também em Coelho et al.[17] e Lima et al.[33]. O objetivo VII recebeu nota três por considerar que a área atende apenas características geológicas.

Aos objetivos IV e XIII, ambos com nota zero, justifica-se por não haver atividades a partir dos recursos naturais para desenvolvimento econômico e não há utilização de recursos naturais necessários à subsistência, com ausência de populações tradicionais.

Avaliação para proposta de categorias

Segue notas atribuídas à Mata do Baú, Mata do Padeiro e Cachoeira da Lajinha; todas definidas a partir de características observadas de acordo com os objetivos e especificidades preconizados no SNUC, para propor a categoria de manejo (Tabelas 4, 5 e 6).

Tabela 4 – Matriz de decisão de categoria (MDC) construída a partir de características observadas de acordo com os objetivos e especificidades preconizados no SNUC, para propor a categoria de manejo em Mata do Baú.

Legenda: ESEC = estação ecológica; REBIO = reserva biológica; PARQUE = parque municipal ou estadual; MONA = monumento natural; RVS = refúgio da vida silvestre; RPPN = reserva particular do patrimônio natural; APA = área de proteção ambiental; ARIE = área de relevante interesse ecológico; FLONA = floresta nacional; RESEX = reserva extrativista; RDS = reserva de desenvolvimento sustentável.

Mata do Baú	ESEC	REBIO	PARQUE	MONA	RVS	RPPN	APA	ARIE
Características	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9
1 - Necessita de proteção da biodiversidade e/ou ecossistemas.	9	1	1	0	1	9	1	4
2 - Ecossistemas naturais de grande relevância ecológica.	3	1	1	0	1	3	1	6
3 - Apresenta condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.	1	1	1	0	9	1	1	1
4 - Área com pequena extensão territorial.	3	3	0	1	3	3	0	9
5 - Apresenta cobertura florestal de espécies predominantemente nativas.	6	6	1	0	6	6	0	6
6 - É uma propriedade privada.	0	0	0	1	1	9	1	1
7 - Área importante para a pesquisa sobre a biodiversidade.	9	3	1	0	3	3	1	3
8 - Apresenta espécies animais e/ou plantas exóticas ou domésticas.	0	0	0	1	3	3	1	0
9 - Há ocupação humana moderada.	0	0	0	1	0	4	1	8
10 - Uso do solo e de recursos.	0	0	0	1	0	0	1	1

11 - Tem potencial para atividades de educação, recreação e interpretação ambiental.	3	1	1	1	1	4	1	1
12 - Potencial ecoturístico.	0	0	1	1	0	4	1	0
13 - Possui características naturais relevantes e abriga exemplares raros da biota regional.	4	6	1	0	3	4	1	9
14 - Há espécies raras e/ou endêmicas.	6	9	1	0	2	4	1	6
15 - É uma amostra ecossistêmica e/ou possui fitofisionomias bem preservada de Mata Atlântica e/ou do Cerrado.	4	4	1	0	4	4	1	4
16 - Apresenta ecossistemas naturais de importância regional e/ou local.	3	3	1	0	3	3	1	9
17 - Potencial biótico e/ou abiótico.	3	2	1	1	1	3	1	1
18 - Sítios naturais relevantes e beleza cênica.	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (%):	33,33	24,69	7,4	4,93	25,3	41,35	9,25	43,82

Tabela 5 – Matriz de decisão de categoria (MDC) construída a partir de características observadas de acordo com os objetivos e especificidades preconizados no SNUC, para propor a categoria de manejo em Mata do Padeiro.

Legenda: ESEC = estação ecológica; REBIO = reserva biológica; PARQUE = parque municipal ou estadual; MONA = monumento natural; RVS = refúgio da vida silvestre; RPPN = reserva particular do patrimônio natural; APA = área de proteção ambiental; ARIE = área de relevante interesse ecológico; FLONA = floresta nacional; RESEX = reserva extrativista; RDS = reserva de desenvolvimento sustentável.

Mata do Padeiro	E. ECO	REBIO	PARQUE	MONA	RVS	RPPN	APA	ARIE	FLONA
Características	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9
1 - Necessita de proteção da biodiversidade e/ou ecossistemas.	9	1	1	0	1	9	1	1	0
2 - Ecossistemas naturais de grande relevância ecológica.	3	1	1	0	1	3	1	4	0
3 - Apresenta condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.	1	1	1	0	7	1	1	1	0
4 - Área com pequena extensão territorial.	3	3	0	1	3	3	0	9	0
5 - Apresenta cobertura florestal de espécies predominantemente nativas.	6	6	1	0	6	6	0	6	1
6 - É uma propriedade privada.	0	0	0	1	1	9	1	1	0
7 - Área importante para a pesquisa sobre a biodiversidade.	6	3	1	0	3	3	1	3	1
8 - Apresenta espécies animais e/ou plantas exóticas ou domésticas.	0	0	0	3	3	3	1	0	0
9 - Há ocupação humana moderada.	0	0	0	4	0	4	1	8	0
10 - Uso do solo e de recursos.	0	0	0	4	0	0	1	2	0
11 - Tem potencial para atividades de educação, recreação e interpretação ambiental.	3	1	1	7	1	4	1	1	1
12 - Potencial ecoturístico.	0	0	1	7	0	4	1	0	0
13 - Possui características naturais relevantes e abriga exemplares raros da biota regional.	4	6	1	0	3	4	1	9	0
14 - Há espécies raras e/ou endêmicas.	6	9	1	0	2	4	1	6	0

15 - É uma amostra ecossistêmica e/ou possui fitofisionomias bem preservada de Mata Atlântica e/ou do Cerrado.	4	4	1	0	4	4	1	4	0
16 - Apresenta ecossistemas naturais de importância regional e/ou local.	3	3	1	0	3	3	1	9	0
17 - Potencial biótico e/ou abiótico.	3	2	1	7	1	3	1	1	0
18 - Sítios naturais relevantes e beleza cênica.	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Total (%):	31,48	24,69	7,4	25,3	24,07	41,35	9,25	41,97	1,85

Tabela 6 – Matriz de decisão de categoria (MDC) construída a partir de características observadas de acordo com os objetivos e especificidades preconizados no SNUC, para propor a categoria de manejo na Cachoeira da Lajinha.

Legenda: ESEC = estação ecológica; REBIO = reserva biológica; PARQUE = parque municipal ou estadual; MONA = monumento natural; RVS = refúgio da vida silvestre; RPPN = reserva particular do patrimônio natural; APA = área de proteção ambiental; ARIE = área de relevante interesse ecológico; FLONA = floresta nacional; RESEX = reserva extrativista; RDS = reserva de desenvolvimento sustentável.

LAJINHA	ESEC	REBIO	PARQUE	MONA	RVS	RPPN	APA	ARIE	FLONA
Características	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9
1 - Necessita de proteção da biodiversidade e/ou ecossistemas.	9	1	1	0	1	9	1	1	0
2 - Ecossistemas naturais de grande relevância ecológica.	3	1	1	0	1	3	1	4	0
3 - Apresenta condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.	1	1	1	0	7	1	1	1	0
4 - Área com pequena extensão territorial.	3	3	0	1	3	3	0	9	0
5 - Apresenta cobertura florestal de espécies predominantemente nativas.	6	6	1	0	6	6	0	6	1
6 - É uma propriedade privada.	0	0	0	1	1	9	1	1	0
7 - Área importante para a pesquisa sobre a biodiversidade.	6	3	1	0	3	3	1	3	1
8 - Apresenta espécies animais e/ou plantas exóticas ou domésticas.	0	0	0	3	3	3	1	0	0
9 - Há ocupação humana moderada.	0	0	0	4	0	4	1	8	0
10 - Uso do solo e de recursos.	0	0	0	4	0	0	1	2	0
11 - Tem potencial para atividades de educação, recreação e interpretação ambiental.	3	1	1	9	1	4	1	1	1
12 - Potencial ecoturístico.	0	0	1	9	0	4	1	0	0
13 - Possui características naturais relevantes e abriga exemplares raros da biota regional.	4	6	1	0	3	4	1	9	0
14 - Há espécies raras e/ou endêmicas.	6	9	1	0	2	4	1	6	0
15 - É uma amostra ecossistêmica e/ou possui fitofisionomias bem preservada de Mata Atlântica e/ou do Cerrado.	4	4	1	0	4	4	1	4	0
16 - Apresenta ecossistemas naturais de importância regional e/ou local.	3	3	1	0	3	3	1	9	0
17 - Potencial biótico e/ou abiótico.	3	2	1	9	1	3	1	1	0
18 - Sítios naturais relevantes e beleza cênica.	0	0	0	9	0	0	0	0	0
Total (%):	31,48	24,69	7,4	30,24	25,30	41,35	9,25	41,97	1,85

A categoria ARIE se destacou com maior pontuação para Mata do Baú, Mata do Padeiro e Cachoeira da Lajinha, devido às notas altas para características acerca do tamanho das áreas e dos atributos relacionados ao valor ecológico. As demais categorias que atingiram os valores de relevância estabelecidos (mínimo de 25%) foram: RPPN, ESEC e RVS para Mata do Baú; ARIE, RPPN, ESEC e MONA para Mata do Padeiro e ARIE, RPPN, ESEC, MONA e RVS para Cachoeira da Lajinha. A categoria ARIE é de uso sustentável, pode ser privada e as atividades podem ser regulamentadas conforme mostra o [20] e o próprio SNUC[40]. É, portanto, menos restritiva e seria ideal para proteger tais fragmentos, sendo que a Mata do Baú já é considerada uma das áreas prioritárias para conservação da natureza no estado[29] e tem importância local tornando recomendável priorizá-la diante dos desafios em criação simultânea de UC na região.

Na consulta pública, se possível, em função da demanda local e dos interesses de uso, caso for escolhida outra das categorias eleitas, é recomendável que dê preferência para as de uso sustentável por serem menos restritivas, o que diminuiria potenciais conflitos e favorece maior probabilidade de aceitação da criação das unidades. Além disso, mantém o uso para visitação e ecoturismo, como acontece na Lajinha e Cachoeira do Padeiro, bem como novos usos que poderão ser propostos e que só categorias desse grupo permitem. Mesmo assim, o sucesso das unidades de conservação nesse grupo também depende do tipo de governança praticada e do estabelecimento dos instrumentos de gestão ambiental[41].

Como foi discutido, a ordem hierárquica não vem a indicar a categoria que obteve maior pontuação sem deixar levar em consideração as outras categorias com valores relevantes a partir de 25%, conforme estabelecido na metodologia. Tal ordem expõe a possibilidade de aplicar determinada categoria conforme suas restrições, seu contexto das áreas e os interesses envolvidos, principalmente por se tratar de propriedades privadas, o que poderá ser definido na consulta pública do ato de criação, tendo como base os resultados aqui apresentados.

Apesar da avaliação das áreas ter sido feita separadamente e de ser válida a criação independente das UCs com prioridade para a Mata do Baú, é recomendável avaliar, em sequência desse estudo, a possibilidade de proteção simultânea das áreas

estudadas dentro de uma APA, com impedimentos e limitações, principalmente quanto a questões latifundiárias, como apresentado por[24]. Uma APA se configura em uma área extensa com o objetivo de proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais podendo conter outra(s) UC(s) em sua área de abrangência, incluindo, por exemplo, as categorias que tiveram relevância nos resultados aqui apresentados.

A diferença básica entre a ARIE, que teve maior destaque, e a APA, é referente à ocupação humana e às dimensões, considerando que na ARIE deve existir pouca ou nenhuma ocupação humana e, geralmente, são de tamanhos reduzidos, ao contrário da APA[20]. É importante considerar que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) avaliou diferentes parâmetros para identificar as principais ameaças à biodiversidade e aos serviços ambientais das UCs em nível nacional[42], e entre as categorias de UCs federais mais sensíveis estão as APA e ARIE.

Essas categorias apresentaram fatores de vulnerabilidade como o acesso fácil às áreas, facilitando atividades ilegais do uso da terra e dos recursos naturais; os impactos ocasionados por obras de infraestrutura; as mudanças do uso do solo e a disposição de resíduos sólidos que afetam diretamente as unidades de uso sustentável. Essas áreas possuem populações humanas residentes e, em geral, encontram-se inseridas ou próximas a aglomerados urbanos, contribuindo para que essas pressões tendam a aumentar[42].

A criação de uma APA na região da Cachoeira da Lajinha e da Mata do Padeiro, com cachoeiras e beleza cênica, tem potencial ecoturístico, incluindo a região do mirante da Torre de TV que fica entre as duas áreas (Figura 2). Isso gera um circuito interessante para possível gestão de turismo em UC na região, algo que traria benefícios socioeconômicos e bem-estar local como opção de lazer, além de atividades educacionais e científicas que teriam mais incentivos e uma melhor logística de acesso para pesquisadores, turistas e escolas.

Na região da Mata do Baú seria importante que a APA incluísse toda a área da Mata da Boa Vista e a microbacia do Córrego do Cangalheiro, mostrada na Figura 2, o que contribuiria para os objetivos do programa Pró-mananciais e a revitalização de uma represa localizada nessa microbacia, com a criação

do Centro de Educação Ambiental de Barroso (CEA Barroso) – segundo apresentado no pré-diagnóstico do plano de ação da Colmeia Barroso[37].

Considerações Finais

A metodologia AHP adaptada e proposta neste trabalho se mostrou eficiente como forma de encontrar as categorias mais indicadas no contexto das áreas estudadas, com base na experiência e aptidão do tomador de decisão. Porém, é importante que a matriz seja aplicada com tomadores de decisão de diversas áreas de atuação, como biólogos, geólogos, sociólogos, engenheiros florestais e ambientais, dentre outros consultores que possam contribuir na atribuição das notas. O levantamento de mais informações na pesquisa de campo, para equalizar características, objetivos e especificidades das categorias de manejo, tornaria também a matriz mais rica em atributos. É importante que estudos de efeitos negativos de UC, por estarem em categorias inadequadas para seu contexto socioambiental, gerando impacto na comunidade do entorno, ajudem a reconhecer a eficiência desta metodologia de categorização para criar e gerir UCs com menos conflitos e mais eficiência.

A região do município de Barroso abriga três áreas de elevado valor para a conservação da biodiversidade e atrativos naturais, por isso todas obtiveram avaliações que as enquadram com maior pontuação na categoria ARIE. Apesar de ter sido feita avaliação separada das áreas e ser válida a criação independente das UCs, é necessário considerar a possibilidade de proteção simultânea dentro de uma APA, o que deve ser debatido pela sociedade local. Portanto, esse documento oferece um norte para a tomada de decisões em conjunto entre poder público, iniciativa privada e sociedade civil.

Agradecimentos

À empresa MLJ Reciclagem, por disponibilizar veículo para as visitas de campo. Ao biólogo Samuel Bernardes, pelo suporte na criação do mapa das áreas. Ao vereador Leone Nascimento, ex-presidente da Câmara Municipal de Barroso, pelo apoio, atenção e incentivo desde o início. À coordenadora da Secretaria de Infraestrutura, Agricultura e Meio Ambiente da prefeitura de Barroso/MG, Olívia Lamounier, pelo apoio com as informações cedidas e também junto à Colmeia Barroso.

Referências

1. Salvio GMM. Áreas naturais protegidas e indicadores socioeconômicos: o desafio da conservação da natureza. Jundiaí: Paco. Editorial; 2017.
2. Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000; 403(6772): 853-858.
3. Mittermeier RA, Turner WR, Larsen FW, Brooks TM, Gascon C. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: Zachos FE, Habel JC (Eds.). *Biodiversity Hotspots*. Springer, Berlin, Heidelberg; 2011. P. 3-22
4. Souza MM, Teófilo-Guedes GS, Bueno ET, Milani LR, de Souza ASB. Social wasps (Hymenoptera, Polistinae) from the Brazilian savanna. *Sociobiology*. 2020; 67: 129-138.
5. Aquino FG, Oliveira MC. Reserva legal no bioma cerrado: uso e preservação. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; 2006.
6. ICMBio. 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. [acesso em 10 agosto 2023]. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>
7. MMA. 2023. Painel Unidades de Conservação Brasileiras – Departamento de áreas protegidas. 2023. [acesso em 01 agosto 2023]. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/powerbi>
8. Silva CMD. Entre Fênix e Ceres: A grande aceleração e a fronteira agrícola no Cerrado. *Varia história*. 2018; 34: 409-444.
9. Leal CG, Gusmão IC de. The atlantic forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. Washington: Island; 2003.
10. Ribeiro MC, Martensen AC, Metzger JP, Tabarelli M, Scarano F, Fortin M-J. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: Zachos FE, Habel JC (eds.). *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Heidelberg [Germany]. New York: Springer; 2011 P. 405-434.
11. WWF – WWF Brasil. 2023. Mata Atlântica. [acesso em 19 agosto 2023]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/dia_do_meio_ambiente/mata_atlantica_dia_do_meio_ambiente/
12. Fahrig L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 2003; 3(1): 487-515.
13. Bennett AF, Saunders DA. Habitat fragmentation and landscape change. In: Sodhi NS, Ehrlich PR (eds.). *Conservation biology for all*. New York: Oxford University Press; 2010. P. 88-106.

14. Carvalho FA, Nascimento MT. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim/RJ, Brasil). *Revista Árvore*. 2009; 33(2): 327-337. doi:10.1590/s0100-67622009000200014
15. Hagen M, Kissling WD, Rasmussen C, Aguiar MAM, Brown LE, Carstensen DW, Olesen, JM. Biodiversidade, interações entre espécies e redes ecológicas em um mundo fragmentado. *Mudança global em sistemas multiespécies*. 2012; 1: 89-210.
16. Morato EF, Campos LAO. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2000; 17(2): 429-444.
17. Coelho MLS, Gouvêa TP, Clemente MA, Souza MM. Effect of forest fragment size on Polistinae (Hymenoptera, Vespidae) in a transitional area of Cerrado and Atlantic Forest in south central Minas Gerais state, Brazil. *EntomoBrasilis*. 2022; 15: 1-8. doi:https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v15.e994
18. Gouvea TP, Stefani GS, Vilela DS, Avila Junior WF, Souza MM. Odonata community in transition areas between Cerrado and Atlantic Forest biomes in south-central Minas Gerais, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 2023; 45: 1-10.
19. Trochet A, Dechartre J, Chevalier HL, Baillat B, Calvez O, Blanchet S, Ribéron A. Effects of habitat and fragmented-landscape parameters on amphibian distribution at a large spatial scale. *The Herpetological Journal*. 2016; 2: 01-73.
20. MMA. 2019. Roteiro para criação de Unidades de Conservação Municipais [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Áreas protegidas – Brasília/DF [acesso em 19 agosto 2023]. Disponível em: <https://cncu.mma.gov.br/powerbi>
21. Pressey RL. Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems? *Conservation Biology*, Arlington. 1994; 8(3): 662-668.
22. Souza MM. Barroso, uma história de desmatamentos e de esforços atuais para conservação. *Vertentes*. 2006; 27: 16-26.
23. Silveira-Junior WJ, Souza CR, Mariano RF, Moura CCS, Rodrigues CC, Fontes MAL. Conservation conflicts and their drivers in different protected area management groups: a case study in Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 2021;30: 4297-4315.
24. Neri FA, Silveira Junior WJ, Souza CR, Pereira AR, Dias NO. Conflitos socioambientais em áreas protegidas: O estudo de caso de quatro Parques Nacionais em Minas Gerais-Brasil. In: Ladwig NI, Menegasso JD. *Áreas protegidas e turismo*. 1ed.: Editora Atena; 2022 P. 20-34.
25. Reis LP, Ladeira MB, Fernandes JM. Contribuição do método analytic hierarchy process (AHP) para auxílio ao processo decisório de terceirizar ou internalizar atividades no contexto de uma empresa de base tecnológica. *Revista Produção Online*. 2013; 13(4): 1325-1354. doi: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v13i4.1326>
26. Kou G, Ergu D, Peng Y, Shi Y. 2013. Data Processing for the AHP/ANP. Library of Congress Control Number: 2012944253. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Loureiro JF, Freitas RR, Gonçalves W. 2015. Proposta de um método de localização para expansão de um terminal portuário por meio do Analytic Hierarchy Process (AHP). *Espacios*. 36(10): 1-7
27. Menini-Neto L, Assis LCS, Forzza RC. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*. 2004; 5(1): 9-27
28. Souza MM, Silva MS, Silva M. Relatório técnico de levantamento florístico da mata ciliar do Rio das Mortes, Barroso/MG. Empresa Holcim, Barroso; 2007.
29. Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA, Antonini Y. Biodiversidade em Minas Gerais. Um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas; 2005.
30. Souza MM, Prezoto F. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in semideciduous forest and cerrado (savanna) regions in Brazil. *Sociobiology*. 2006; 47: 135-147.
31. Souza MM, Souza B, Pereira MCSA, Machado ABM. List of Odonates from Mata do Baú, Barroso, Minas Gerais Brazil. *Check List*. 2013; 9(6): 1367-1370.
32. Machado ABM, Souza MM. A remarkable new species of *Heteragrion* from Brazil (Odonata: Megapodagrionidae). *International Journal of Odonatology*. 2014; 17: 95-99.
33. Lima DR, Rubim LGT, Pádua THR, Souza MM. Efeito do tamanho do fragmento florestal sobre as comunidades de Opiliones (Arachnida) em diferentes fitofisionomias no centro sul do estado de Minas Gerais. *Acta Biológica Catarinense*. 2022; 9(3): 54-65.
34. Carvalho MM, Evangelista AR, Curi N. Desenvolvimento de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes, MG. Coronel Pacheco, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Escola Superior de Agricultura de Lavras; 1994
35. Gouvea TP, Clemente MA, Teofilo-Guedes G, Souza MM. Ocorrência de *Chloronia corripiciens* (Walker, 1858) (Megaloptera) em mata de galeria, Cerrado, Centro-Sul de Minas Gerais. *Revista Científica MG.Biota*. 2021; 14(1): 69-76.

36. Vilela DS, Souza MM. A new species of *Progomphus Selys*, 1854 (Odonata: Anisoptera: Gomphidae) from Minas Gerais state, Southeastern Brazil. *Zootaxa*. 2022; 5124.
37. Colmeia Barroso – Pró Mananciais – Pré-diagnóstico com Plano de Ação para adequação ambiental da microbacia do Córrego do Cangalheiro e revitalização da represa com criação do Centro de Educação Ambiental (CEA). Elaborado e disponibilizado pelos integrantes da Comitativa Local de Meio Ambiente de Barroso; 2021.
38. Almeida-Maués PC, Bueno A, Palmeirim A, Peres C, Mendes-Oliveira A. Assessing assemblage-wide mammal responses to different types of habitat modification in Amazonian forests. *Scientific Reports*. 2022; 12: 1797.
39. Amazonas NT, Forrester DI, Oliveira RS, Brancalion PHS. Combining Eucalyptus wood production with the recovery of native tree diversity in mixed plantings: Implications for water use and availability. *Forest Ecology and Management*. 2018; 418: 34-40.
40. Brasil.Snuc. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. 6. Ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2000.
41. Soares LM de O, Miranda GEC de, Mourão J da S. An empirical analysis of the management model practiced in Protected Areas of the Sustainable use. *Sociedade & Natureza*. 2020; 32: 451-461. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-46299>
42. De Marques AAB. As unidades de conservação e os parques: desafios para a conservação da natureza no Distrito Federal. Brasília: Assessoria Legislativa/ Câmara Legislativa do DF, 2015.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Fluxo Contínuo e Edição Temática:

Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora – 10 anos
n.3, 2024

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886

