

NOTA TÉCNICA

Parque Nacional da Serra da Bodoquena

Bonito, MS
Outubro, 2019

Execução Técnica:

Fundação Neotrópica do Brasil
Projeto Observatório Serra da Bodoquena



Instituição Executora:

Fundação Neotrópica do Brasil
CNPJ: 73.684.789/0001-10
Inscrição Municipal: 2109804
Endereço: Rua 02 de Outubro, 165 – B. Recreio - 79290-000 Bonito – MS
Fone/fax: (67) 3255-3462
neotropica@fundacaoneotropica.org.br / www.fundacaoneotropica.org.br

Instituições Colaboradoras



Redação:

Dra. Juliana S. Terra – Bióloga, Fundação Neotrópica do Brasil
Msc. Rodolfo Portela Souza – Gestor Ambiental, Fundação Neotrópica do Brasil

Colaboradores:

Warner Bento Filho – WWF Brasil

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena e sua importância para a manutenção da biodiversidade

Unidades de Conservação no contexto global:

As unidades de conservação (UCs) são espaços do território e seus recursos ambientais contidos, com características naturais relevantes criadas e protegidas pelo poder público ou por particulares, que se encontram espalhadas por todo o território brasileiro. As UCs são criadas com a finalidade de conservação, com a função de proteger ecossistemas, as espécies e meios de vida de populações tradicionais, garantindo assim, por consequência, a manutenção da biodiversidade e de diversos serviços ecossistêmicos. Além disso, as UCs que contêm áreas florestadas têm um papel muito importante no combate e redução dos efeitos causados pelas mudanças climáticas, além de promover o desenvolvimento sustentável (Soares-Filho et al, 2010; Hughton et al, 2015).

O Brasil encontra-se atualmente comprometido internacionalmente com o fortalecimento e ampliação do seu Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Um dos principais objetivos é cumprir as *Metas de Aichi*, aprovadas em 2010 durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), a qual busca estabelecer ações concretas para deter a perda da biodiversidade do Planeta. Dentre as metas referentes às UCs, destaca-se a Meta 11, que diz: Até 2020, pelo menos 17% de áreas terrestres e de águas continentais e 10% de áreas marinhas e costeiras, especialmente áreas de especial importância para biodiversidade e serviços ecossistêmicos, terão sido conservados por meio de sistemas de áreas protegidas geridas de maneira efetiva e equitativa, ecologicamente representativas e satisfatoriamente interligadas e por outras medidas espaciais de conservação, e integradas em paisagens terrestres e marinhas mais amplas.

Além das *Metas de Aichi*, o Brasil também se encontra comprometido com a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ODS). Dentre todos os objetivos, o interesse aqui se dá no objetivo 15, sobre vida terrestre: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda.

Essas medidas são de extrema importância para conter a perda da biodiversidade global, especialmente nos dias de hoje, uma vez que atualmente, devido a um conjunto de fatores, nos encontramos no início da sexta extinção em massa do planeta (tendo como principais causas diretas ou indiretas a atividade humana) (Barnosky et al., 2011; Ceballos et al., 2015), sendo que as taxas de extinção tendem a acelerar. Estimativas sugerem que entre 500 mil e 1 milhão de espécies devem ficar em risco, muitas já nas próximas décadas (Dias et al., 2019).

Nesse contexto, se expressa a relevância das áreas protegidas em contribuir para a preservação da biodiversidade. Dessa forma, é com grande preocupação que encaramos medidas que busquem a eliminação ou diminuição de áreas de Unidades de Conservação em um momento tão crítico como o que vivemos, quando deveríamos zelar pela integridade das áreas protegidas e de todos os seus propósitos.

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena – vegetação:

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena (PNSBd) foi criado em setembro do ano 2000, sendo a única unidade de conservação federal implantada inteiramente dentro do estado do Mato Grosso do Sul, abrangendo quatro municípios: Bonito, Bodoquena, Jardim e Porto Murtinho.

A criação do Parque visou preservar o maior remanescente de Floresta Estacional Decidual do Mato Grosso do Sul, ocorrendo ainda sobre um terreno com características geológicas especiais (relevos cársticos)¹, e que atende aos objetivos de preservação, pesquisa, educação ambiental e uso público, dentre outros (ICMBio, 2013). Seus limites abrangem cerca de 77.021,58 hectares, divididos em dois grandes fragmentos, o norte e o sul, transformados em área de utilidade pública pelo Decreto de Criação s/nº de 21/09/2000. A vegetação predominante no Parque é a Floresta Estacional Decidual Submontana (Mata Atlântica de interior), sendo que, com o auxílio de imagem de satélite, é possível observar que, de seu total, somente 3.470 hectares (4,5% do total da área) apresentam-se antropizados.

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena surgiu para preencher uma lacuna no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, uma vez que o Parque Nacional de era a única unidade de conservação federal de proteção integral dentro dos limites do Bioma Cerrado a protegerem fragmentos de Florestas Estacionais Deciduais Submontana (Mata Atlântica de interior) e todos os seus constituintes biológicos e serviços ambientais.

Um dos objetivos específicos de manejo do PNSBd é de possibilitar a ampliação do conhecimento e a definição das diferenças e similaridades existentes entre as formações vegetais do Parque (ICMBio, 2013). Nesses últimos anos, cientistas buscaram cumprir esse objetivo, realizando expedições à campo e inventários de flora para melhor compreender a vegetação predominante do PNSBd e a qual bioma o Parque pertence, além do uso da interpretação de imagens de satélite. Dessa forma, um último inventário de flora realizado recentemente por pesquisadores especialistas

¹ Relevo cárstico é um tipo de relevo geológico caracterizado pela dissolução química das rochas, o que facilita o aparecimento de cavernas, rios subterrâneos, paredões rochosos, dolinas, etc. É um tipo de relevo que ocorre, normalmente, em terrenos formados por rochas calcárias, como na Serra da Bodoquena.

em botânica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul na área do Parque, trouxe elucidaciones bastante objetivas quanto à vegetação que compõe o PNSBd. Nesse estudo, foram registradas 202 espécies de árvores e arbustos, distribuídos em 48 famílias. Dessas, 154 espécies (76%) são tipicamente de Mata Atlântica e 12 (5,9%) são endêmicas desse Bioma (Damasceno-Junior et al., 2019 - não publicado, Anexo I).

No mesmo estudo, também foi demonstrado que os fragmentos norte e sul do Parque têm composição florística muito semelhante, não havendo diferença significativa na composição de espécies de árvores e arbustos entre os fragmentos. Espécies típicas de Mata Atlântica ocorrem em todos os pontos amostrados dentro da área do Parque, em ambos os fragmentos. A vegetação predominante é de Floresta Estacional, que muda de semidecidual para decidual de acordo com algumas variáveis, como topografia do terreno, profundidade do solo, e presença de afloramentos rochosos. Dessa forma, segundo os autores, o estudo comprova, através de evidências fitogeográficas, que o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, tanto no fragmento norte quanto no sul pertence ao bioma Mata Atlântica (Damasceno-Junior et al., 2019 - não publicado, Anexo I).

Ainda, de acordo com Atlas da Mata Atlântica de 2016, produzido pela SOS Mata Atlântica, o Estado de Mato Grosso do Sul possui 1.513.461,7 hectares de remanescentes desse bioma (Figura 1). Diante do mapeamento realizado, observa-se que na maior parte do Estado os remanescentes estão fragmentados. Na região centro-sul do estado, concentram-se as áreas mais preservadas e conectadas de Mata Atlântica, abrangendo os municípios de Bodoquena, Bonito, Jardim, Miranda e Porto Murtinho, região da Serra da Bodoquena, contemplando o PNSBd, com um relevo escarpado voltado para o Pantanal (Figura 1). Considerando ainda os dados de mapeamento realizados pelo SOS Pantanal e pela SOS Mata Atlântica (2016), só na região da Serra da Bodoquena há 549.790,07 hectares de remanescentes de Mata Atlântica (Figura 2). Além disso, esta região abrange um mosaico de áreas protegidas. Além do PNSBd, também estão presentes terra Indígena, área de proteção permanente, reserva biológica, monumentos naturais e reservas particulares do patrimônio natural.

Com todos esses estudos e conjunto de evidências, e, cumprindo um dos objetivos do manejo do Parque, nos dias de hoje entendemos que o PNSBd está localizado em uma importante e frágil área de enclave de Mata Atlântica, circundada pelo bioma Cerrado. De fato, a área do PNSB foi declarada como área núcleo da Reserva Biosfera da Mata Atlântica, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) (Figura 3). Reserva da Biosfera é um título cedido a uma área representativa do ecossistema característico de uma região, designada a aliar a

conservação ambiental e o desenvolvimento humano sustentável. A inclusão do PNSBd na Reserva Biosfera da Mata Atlântica, sendo ainda reconhecido como área núcleo, ocorreu com o objetivo de proteger um remanescente florestal de Mata Atlântica, que outrora formavam uma grande floresta contínua junto ao sul-sudeste do estado, já bastante fragmentada nos dias de hoje (Figura 1).

Atualmente, o mapa oficial de biomas brasileiros produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE ainda não reconhece a área do PNSBd como pertencente ao Bioma Mata Atlântica, onde se encontra localizado dentro dos limites do bioma Cerrado. Os estudos que comprovam que a vegetação que compõe o PNSBd é tipicamente de Mata Atlântica são relativamente recentes. O reconhecimento oficial da área do PNSBd como pertencente a este bioma é de fundamental importância, uma vez que a legislação referente à política de uso e conservação da vegetação que rege o bioma Mata Atlântica é diferente da do Cerrado. Para a legislação correta ser aplicada, o reconhecimento pelo IBGE se faz necessário, como expresso no Artigo 2 da Lei da Mata Atlântica: “Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.”

Dentro desse contexto, o PNSBd se localiza em uma região estratégica para a conservação do bioma Mata Atlântica no estado do Mato Grosso do Sul, por apresentar composição florística única, com espécies endêmicas desse bioma e do estado (Damasceno-Junior et al., 2019, não publicado, Anexo I). É importante destacar que, durante apenas 10 dias de coleta para o levantamento florístico supracitado, realizado por especialistas da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), foram encontradas 24 espécies novas para a ciência, 20 novos registros para o Brasil e 200 novos registros de líquens² para o Mato Grosso do Sul (Damasceno-Junior et al., 2019 - não publicado, Anexo I). Esses fatos reforçam o potencial do Parque para a descoberta de novas e raras espécies para a ciência, e sua enorme importância para a conservação da biodiversidade.

² Líquens são associações simbióticas entre fungos e algas e/ou cianobactérias.

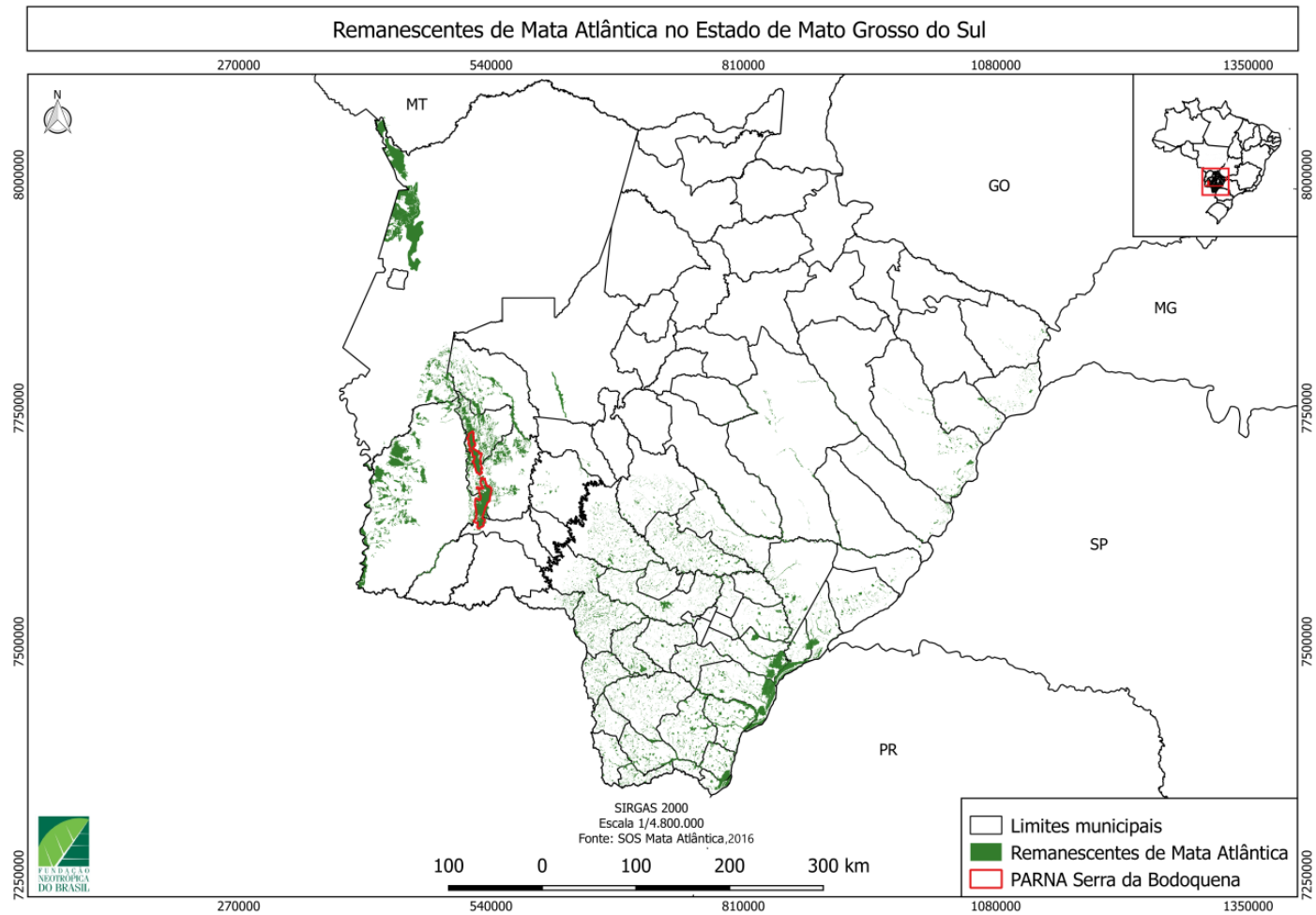


Figura 1. Remanescentes de Mata Atlântica no Estado de Mato Grosso do Sul segundo a SOS Mata Atlântica (2016). Em vermelho está delimitada a área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

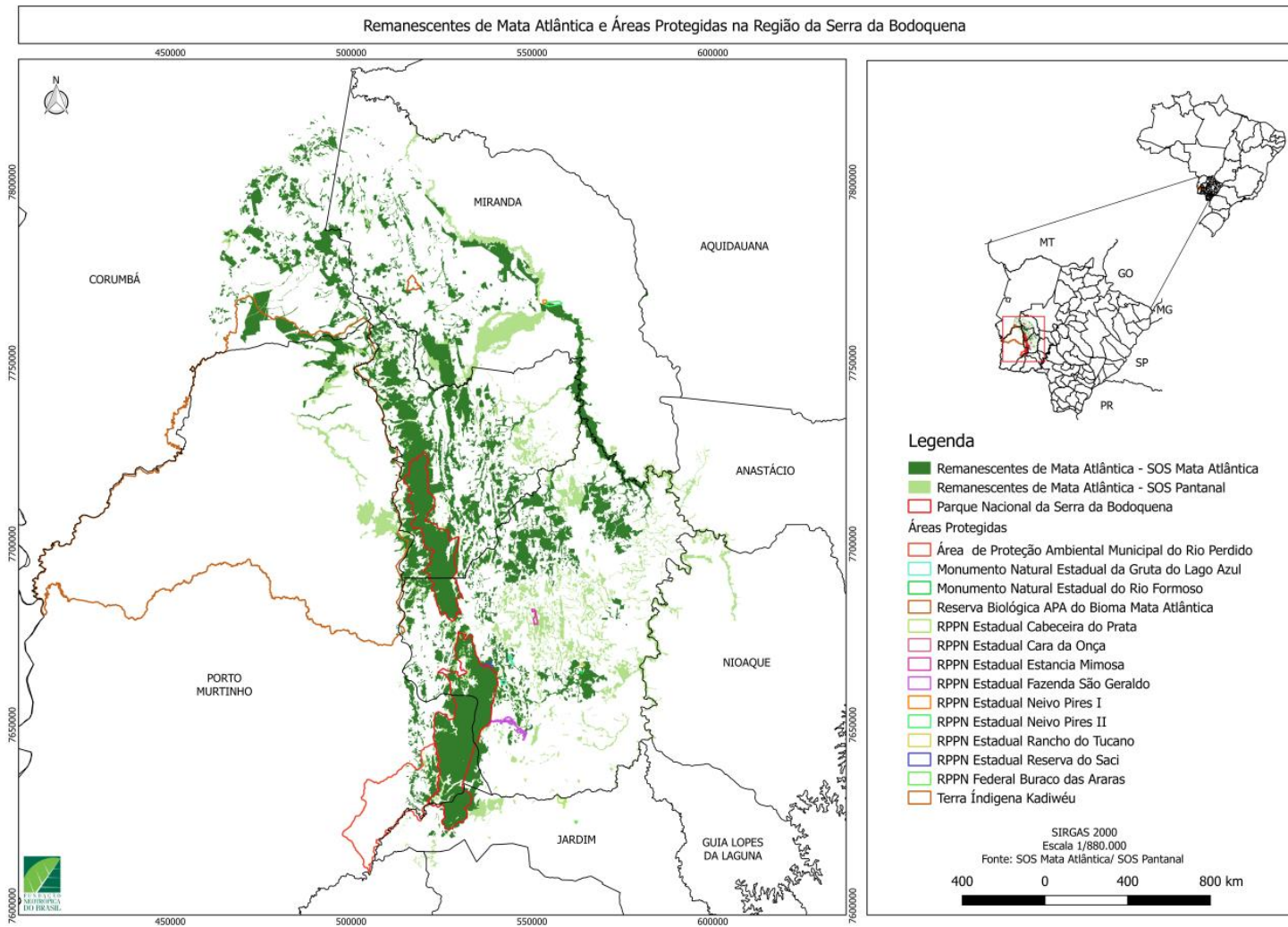


Figura 2. Remanescentes de Mata Atlântica na Serra da Bodoquena segundo a SOS Pantanal e SOS Mata Atlântica (2016), e demais Unidades de Conservação no entorno do Parna Bodoquena. Em vermelho está delimitada a área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.



Figura 3. Mapa mostrando as áreas reconhecidas pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). A seta indica a área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, categorizado como zona núcleo da RBMA. Fonte: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp.

Fauna:

Dentre as belezas do PNSBd, sua rica e exuberante biodiversidade chama a atenção, sendo este um local com importância reconhecida quando se trata de conservação de diversas espécies ameaçadas. Cerca de 50 espécies de mamíferos já foram registradas no Parque, incluindo morcegos e mamíferos terrestres (Cáceres, et al., 2007; Camargo et al., 2009, ICMBio, 2013). Dentre eles, três espécies são listadas como “vulnerável” a nível mundial segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), anta (*Tapirus terrestris*), e o queixada (*Tayassu pecari*). Outras duas estão listadas como “ameaçada”: a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) (IUCN, 2019). Entretanto, no nível nacional, segundo o ICMBio (2018), 12 espécies constam como “vulnerável”, como as onças pintada e parda, lobo-guará, cachorro-vinagre, gato palheiro, dentre outras. Uma espécie aparece como “ameaçada” -- um pequeno marsupial (*Tylamys macrurus*) (ICMBio, 2018).

Relativamente poucas amostragens de fauna foram realizadas na área do PNSBd, e os estudos mostram que o número de espécie na região não atingiu uma estabilidade e deve aumentar gradativamente à medida que novos estudos sejam realizados (ICMBio, 2013). Cerca de 60 espécies de mamíferos terrestres com potencial de ocorrer no parque já foram registradas aos arredores do PARNA Bodoquena, com possibilidade de ocorrência de ainda outras (Cáceres et al., 2007). Dessa forma, o PNSBd tem o potencial de proteger um número de espécie ainda maior do que se conhece atualmente.

Quanto às aves, cerca de 400 espécies foram registradas (ICMBio, 2013). Dentre elas, chama a atenção duas listadas como “ameaçada” segundo a IUCN. Uma é a águia-cinzenta (*Buteogallus coronatus*), com estimativa de cerca de 1.000 indivíduos adultos reprodutivos no mundo. E a jacutinga (*Pipile jacutinga*), com cerca de 7.000 indivíduos adultos vivos estimados (IUCN, 2019). Além dessas, foi registrada também a harpia ou gavião-real (*Harpia harpija*), maior ave de rapina viva do mundo, perdendo em tamanho apenas para uma águia já extinta que ocorria na Nova Zelândia (Holdaway, 1991), cujo status consta como “vulnerável” no país (ICMBio, 2018). A espécie foi avistada com ninho e com filhote em mais de uma ocasião (Pereira e Salzo, 2006; Seixas, 2015 – dados não publicados). Esse tipo de registro, de uma espécie rara, ameaçada, predador de topo da cadeia alimentar, saudável e se reproduzindo, demonstra a ótima qualidade ambiental do Parque e sua importância para a conservação das espécies.

Cerca de 25 répteis e 38 anfíbios já foram registradas e, apesar de nenhuma dessas estar listada em alguma categoria de ameaça, quatro constam na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES): Teiú (*Salvator merianae*), jabuti (*Chelonoides carbonaria*) e rã colorida (*Ameergapicta*), citados no apêndice II (comércio internacional monitorado e regulado), e jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirotris*), no apêndice I (todo o comércio internacional proibido) (Uetanabaro et al., 2007; ICMBio, 2013).

Além disso, no PNSBd foi encontrada uma espécie nova de anfíbio anuro ainda não descrita pela ciência, pertencente ao gênero *Pristimantis*, ainda sem nome oficial (Sugai, comunicação pessoal)³. A espécie pertence a um grupo de anuros que, ao contrário da maioria, não apresenta uma fase larval aquática (girinos), os ovos são depositados diretamente no solo da floresta. Devido à fragilidade dos ovos, com grandes riscos de dessecação, espécies desse gênero só ocorrem em grandes florestas úmidas e bastante preservadas.

Apesar do planalto da Bodoquena ser uma das regiões sul-mato-grossenses com maior número de amostragens e estudos sobre anfíbios (Souza et al., 2017), essa espécie até o momento só foi registrada dentro do PNSBd, sendo considerada endêmica dessa unidade de conservação (Sugai, comunicação pessoal). As espécies de anuros pertencentes a esse gênero são particularmente suscetíveis aos declínios decorrentes da perda de habitat (Almeida-Gomez et al., 2016; Palmerim et al., 2017), principalmente efeito de borda⁴ (Ferreira et al., 2016) e fragmentação (Becker et al., 2007). Dessa forma, qualquer alteração na área do PNSBd poderia colocar em risco essa espécie. Assim como no caso dos mamíferos, para as aves, répteis e anfíbios, análises mostram que a riqueza de espécies não está estabilizada.

A fauna de invertebrados da região como um todo ainda se encontra pouco amostrada, o que significa que pouco sabemos sobre a diversidade desse grupo na área. O Parque Nacional da Serra da Bodoquena é formado por áreas de baixa acessibilidade e difícil acesso. Dessa forma, o trabalho dos pesquisadores se torna limitado, sendo que o potencial de se registrar novas espécies, tanto da fauna quanto da flora, à medida que mais amostragens são efetuadas e mais áreas acessadas, é uma realidade. Esse fato demonstra o potencial e a grandeza do PNSBd quando se trata de sua real biodiversidade protegida, a qual, sem dúvidas é muito maior do que sabemos atualmente através dos estudos já desenvolvidos.

³ Comunicação pessoal feita pelo Dr. José Luiz Massao Moreira Sugai. A espécie foi encontrada durante uma expedição ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena, para o levantamento das espécies de anfíbios. A descrição formal da espécie está em andamento.

⁴ Efeito de borda é qualquer alteração, seja na estrutura, função, composição, riqueza e/ou abundância de espécies que ocorre nas margens de um fragmento.

Cavernas:

A característica cárstica¹ do relevo da região cria condições para a existência de inúmeras cavernas e condutos, as quais abrigam uma fauna especializada e única (Cordeiro et al., 2014). Na Serra da Bodoquena já foram catalogadas cerca de 200 cavernas com sua rica e específica fauna. Nos últimos anos, foram registradas cerca de 50 novas espécies de organismos cavernícolas para a ciência na região, dentre eles aracnídeos, insetos, planárias, peixes, dentre outros (Cordeiro et al., 2014). O potencial de descobrimento de espécies novas em cavernas na área do PNSBd é muito grande, e esse número só aumenta à medida que mais estudos são desenvolvidos. A fauna de caverna é muito especializada, os organismos vivem em condições muito específicas, sendo comum a identificação de espécies endêmicas e raras, com especializações morfológicas e comportamentais (Trajano e Bichuette, 2010).

As cavernas são importantes não somente devido à grande diversidade de fauna associada, mas também à sua importância paleontológica. Cavernas são locais de acumulação e preservação de diversos fósseis, que nos ajudam a entender melhor a história do planeta (Vasconcelos et al., 2018). Nas cavidades localizadas no entorno do PNSBd já foram encontrados importantes registros fósseis datados do período pleistoceno (2,6 milhões de anos a 10 mil anos atrás), como uma espécie de urso, preguiça gigante, tigre dentes-de-sabre, dentre outros (Oliveira et al., 2017). Esses registros nos dizem como era a fauna da nossa região no passado, nos dão pistas dos tipos de vegetação que ocorriam na área, o clima, e nos auxiliam na melhor compreensão das disciplinas de evolução e biogeografia (Oliveira et al., 2017).

Dessa forma, a preservação das cavernas e suas áreas próximas é de extrema importância, sendo que a destruição dessas para a exploração, e de habitats de entorno pode ser uma grave ameaça a esses ecossistemas. O PNSBd sem dúvidas tem uma contribuição excepcional quando se trata da conservação de ecossistemas subterrâneos, protegendo esse tipo de ambiente de degradação e exploração, mantendo conservadas tanto a fauna atual quanto a fauna extinta, representada pelos fósseis. Causa preocupação a possibilidade de exploração desse rico ambiente caso a área do Parque venha a ser reduzida.

Regime hídrico e economia local

Além de toda essa biodiversidade, o Parque e seus rios de água cristalina proporcionam paisagens de beleza cênica que atraem milhares de turistas todos os anos para a região da Serra da Bodoquena. Devido a sua característica cárstica, a região atua como uma grande superfície de

captação e armazenamento de água das chuvas, garantindo a perenidade de rios que nascem na região, como o Salobra, o Perdido, o Formoso e o Prata, todos com reconhecida importância econômica para o ecoturismo da região. Além disso, todos esses rios irão desaguar por fim na planície pantaneira (rio Miranda e Paraguai), o que torna a região de grande importância para a manutenção do fluxo de inundação da planície, contribuindo assim no equilíbrio e conservação também do bioma Pantanal.

A importância econômica da Serra da Bodoquena (onde está localizado o PNSBd) é tamanha que, apenas em 2018, atraiu cerca de 201 mil turistas somente na cidade de Bonito. Isso sem falar nos empregos gerados pela natureza existente no PNSBd: do total de empregos da região, 60% são diretamente ou indiretamente ligados ao turismo ecológico. Ou seja, a economia local gira em torno da produção da natureza. Essas características colocaram a região da Serra da Bodoquena na rota de investimentos do governo do Estado, por meio do Programa Investe Turismo. O pacote prevê recursos de R\$ 6 milhões para estimular o turismo em Mato Grosso do Sul. Mas de pouco adianta todo este investimento se persistirem os problemas recorrentes de turvamento dos rios, associados à perda de vegetação e, agora, à possibilidade de diminuição de uma importante unidade de conservação que resguarda grande parte da beleza cênica que atrai turista.

As florestas ciliares servem como um filtro para a água que corre para os rios, mantendo, assim, sua transparência natural característica. Sem essas florestas, as águas da chuva chegariam mais rápido aos rios, contribuindo para aumentar a turbidez das águas. Além disso, em períodos de chuva aumentaria as chances de enxurradas e enchentes e toda destruição causadas por esses fenômenos. Ainda, períodos de seca seriam mais marcados, diminuindo drasticamente a vazão dos rios. Além do impacto na biodiversidade, esse cenário causaria um prejuízo incalculável para a atividade turística da região, tão bem conhecida e premiada, dependente diretamente da qualidade das águas dos rios. Preservar as florestas protegidas pelo PNSBd significa proteger a biodiversidade, os serviços ambientais prestados e a principal atividade econômica da população local.

A preservação dos serviços ambientais também é uma das funções do PNSBd. Dentre os serviços ambientais prestados pelo Parque podemos citar a manutenção dos ciclos hidrogeológicos⁵, manutenção de processos ecológicos, regulação do clima (temperatura e umidade do ar), sequestro de carbono, manutenção dos recursos ambientais naturais, espaço para recreação e turismo, manutenção de polinizadores, manutenção da qualidade das águas e prevenção de erosão de solo, dentre outros.

⁵ Hidrogeologia é a área da geologia que estuda as águas subterrâneas, seus ciclos, movimento, volume, distribuição e qualidade.

A área do PNSBd, além de todos os benefícios já mencionados, contribuiu para gerar cerca de R\$12.495.226,38 milhões de ICMS Ecológico repassados aos municípios abrangidos em 2018 (R\$2.735.871,83 para Bonito, R\$5.410.758,28 para Bodoquena, R\$1.282.386,97 para Jardim e, 3.066.209,30 para Porto Murtinho) (IMASUL, 2019). Deste montante, a maior parte é destinada para gastos com saúde e educação por força legal. Segundo estimativas, a perda aproximada com o ICMS ecológico com a diminuição em 80% do PNSBd, tendo como base as arrecadações do ano de 2018, será de 43% em Bonito, 72% em Bodoquena, 76% em Jardim e, 19% em Porto Murtinho. Seria desastroso o impacto desses valores sendo retirados dos cofres municipais anualmente.

Potencial de degradação pela caducidade do Decreto

É importante ressaltar que os cerca de 14% de áreas já regularizadas que compõem o Parque não são uma área única contínua, mas pequenos fragmentos sem conexão, os quais permaneceriam protegidos. Porém, com a caducidade do decreto, seria aberto um precedente para pedidos de autorização para atividade antrópica nas áreas atualmente pertencentes ao PNSBd, e, conseqüentemente, a alteração da paisagem em torno dos 14% que restaria do Parque. A possível exploração de áreas de floresta contínua hoje protegidas causa grande preocupação em termos de proteção da biodiversidade e manutenção de serviços prestados por esse ecossistema.

A modificação de habitats é uma das principais causas da perda da biodiversidade e extinção das espécies (Brooks et al., 2002; Hanski, 2005). Dentre a modificação de habitats, a fragmentação de ecossistemas florestais é um dos grandes problemas ambientais enfrentados em todo o mundo (Krauss et al., 2010; Haddad et al., 2012). Fragmentação é um processo em que uma grande área contínua é transformada em pequenas manchas florestais, tendo uma área total menor, isoladas por uma matriz de habitat diferente do original, conseqüência de uma série de atividades antrópicas, como extração de madeira, agropecuária, mineração, demais atividades de interesse econômico, queimadas e outras alterações da paisagem (Franklin et al., 2002; Fahrig, 2003; Tabarelli et al., 2004). Estudos demonstram que a fragmentação de habitats pode reduzir a biodiversidade de 20 a 75% em uma área (Haddad, 2015).

Dentre os efeitos da fragmentação de habitats, como conseqüência imediata está a redução de habitat disponível para a biota, o que por si só já pode trazer importantes conseqüências negativas para inúmeras espécies que necessitam de uma área grande para manter suas populações viáveis, como por exemplo, as onças pintadas (*Panthera onca*), animal ameaçado, onde um único indivíduo ocupa uma área de cerca de 14.200 hectares (Crawshaw e Quigley, 1991; Cavalcanti e

Gese, 2009). Ainda podemos destacar a modificação na estrutura das comunidades vegetais, incluindo o possível aumento de espécies pioneiras, invasão de espécies alóctones, aumento das taxas de mortalidades das espécies nativas e consequente diminuição da biodiversidade (Saunders et al., 1991). Alterações drásticas na paisagem, com alteração da vegetação, podem causar um efeito em cascata em toda a teia alimentar da região, comprometendo, assim, o equilíbrio do ecossistema. Tudo isso pode levar a uma simplificação e homogeneização biótica entre os fragmentos, além da substituição de espécies nativas por outras não pertencentes ao ecossistema original, além do efeito de borda (McKinney e Lockwood, 1999; Oliveira et al., 2004). Esse último é um dos fatores que mais afetam um fragmento, podendo alterar a distribuição, o comportamento e a sobrevivência de espécies, tanto da fauna quanto da flora. O efeito de borda gera alteração das dinâmicas do vento, taxas de radiação, umidade e temperatura, alterando os microclimas dentro da floresta, o que pode acarretar graves consequências ambientais (Bierregard, 1992; Rodrigues, 1998).

Estudos demonstram que os efeitos de borda podem ser sentidos a até 500m para dentro da mancha florestal (Laurance, 1991). Como as espécies tanto da fauna quanto da flora são adaptadas a certas condições ambientais específicas, muitas delas podem ser eliminadas como consequência dessas mudanças, causando extinções locais (Haddad et al., 2012). Toda essa alteração pode causar um efeito em cascata, alterando toda a dinâmica do ecossistema, podendo ter efeito até mesmo nos importantes serviços ambientais prestados pela floresta (Haddad et al., 2012). Dessa forma, espécies raras, com pequena área de distribuição ou muito especializadas, como muitas das registradas no PNSBd, que deveriam estar protegidas, se tornam mais suscetíveis aos efeitos da fragmentação. A fragmentação pode ainda dividir as populações das espécies em populações menores, antes conectadas. Dessa forma, essas espécies ficam mais vulneráveis à endogamia, mudança na estrutura genética da população e alterações no fluxo gênico, aumentando assim as chances de extinção local (Arroyo-Rodríguez et al., 2007; Schwarcz et al., 2010). Quando se trata de espécies raras ou endêmicas, a questão se torna ainda mais dramática.

O Parque Nacional da Serra da Bodoquena é uma grande área de floresta contínua protegida. O local abriga, como já dito acima, um elevado número de espécie (muitas ameaçadas) e com potencial para a identificação de centenas mais. Esse ecossistema protegido em equilíbrio permite que as espécies mantenham suas populações saudáveis, com farta disponibilidade de alimentos e mantendo seus ciclos reprodutivos. Assim, o PNSBd pode ser considerado uma área fonte, ou seja, uma área com uma alta taxa de natalidade de espécies, as quais irão emigrar e servir de fonte para povoar locais de entorno já antropizadas, onde a taxa de mortalidade de algumas espécies locais pode superar a taxa de natalidade, ou seja, não conseguem manter suas populações, o que poderia

levar a, em casos extremos, extinções locais na ausência de áreas fonte. Assim, o Parque ajuda na manutenção da diversidade observada em toda a Serra da Bodoquena, não apenas restrita a área do parque. Dessa forma, a fragmentação desse local poderia trazer importantes consequências para a biodiversidade de toda a Serra da Bodoquena, não apenas à área originalmente pertencente ao Parque.

Atualmente o PNSB faz parte de um grande corredor ecológico (Figura 2), uma grande área de preservação. Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000), corredores ecológicos podem ser definidos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, que ligam Unidades de Conservação (UCs), possibilitando entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. Além da área total do Parque Nacional, existe conectividade deste com demais UCs e áreas protegidas da Serra da Bodoquena. Por exemplo, existe conectividade com a Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Formoso, Terra indígena Kadiwéu, proximidade com o Monumento Natural do Rio Formoso e com as RPPNs São Geraldo e Fazenda da Barra. Ainda existe uma grande proximidade com o Monumento Natural Gruta do Lago Azul, que se encontra a cerca de 1km do Parque, separados por uma área antropizada (Figura 2).

Os corredores de biodiversidade do Estado de Mato Grosso do Sul, foram adotados como ferramenta de gestão territorial com intuito de manter e fortalecer a conservação da biodiversidade e os serviços ambientais no Estado, proporcionando a dinâmica e a conectividade funcional da paisagem (ZEE-MS, 2015). De acordo com o ZEE-MS, a Zona da Serra da Bodoquena está inserida no Corredor Arterial – corredores integradores e complementares aos corredores principais – do Rio Miranda, sendo este importante na conexão entre o planalto e a planície pantaneira. Dessa forma, e de acordo com os argumentos expostos acima, é muito preocupante a possibilidade de fragmentação do PNSBd, tendo em vista toda a área de proteção da biodiversidade da qual ele faz parte.

Essa preocupação se torna mais relevante quando consideramos que a emissão de licença para desmate na Serra da Bodoquena segue a ritmo acelerado, sem contar os desmatamentos ilegais⁶. Como exemplo, novas áreas de agricultura aumentaram de 13.250 hectares em 2010, para

⁶ O acompanhamento das licenças emitidas para atividades na Serra da Bodoquena, bem como as alterações ilegais, é feito de forma contínua pelo “Núcleo de Geoprocessamento” da Fundação Neotrópica do Brasil, e

31.050 hectares em 2014, ou seja, mais que dobrou em apenas quatro anos, sendo que atualmente soma cerca de 188.000 hectares (FNB, 2019). Do ponto de vista da importância da manutenção da biodiversidade, o PNSBd tem uma localização estratégica reconhecida: encontra-se em área de superposição de duas Reservas da Biosfera, a do Pantanal e a da Mata Atlântica, declarado como área núcleo de ambas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). Ainda, durante a 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade feita pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), as áreas do Planalto da Bodoquena que circundam o PNSBd foram definidas como importância biológica “Muito alta” ou “Alta”, e, de prioridade de ação também “Muito Alta” e “Alta”.

Por último, podemos citar os benefícios diretos à saúde humana que o contato com a natureza proporciona. No dia-a-dia da cidade, vivemos uma vida cheia de preocupações, obrigações e tarefas, o que pode causar sérios problemas de saúde mental, como o estresse, ansiedade e depressão, consideradas as grandes doenças do século. Pesquisas demonstram que contatos com a natureza podem liberar substâncias de bem-estar como serotonina e endorfinas e, podem diminuir o estresse e aliviar sintomas de transtornos mentais como a ansiedade e depressão (Ulrich et al., 1991; Harting et al., 2003; Lederbogen, et al., 2011). O contato mais frequente com a natureza também ajuda a diminuir as concentrações de cortisol, leva a uma menor frequência cardíaca e reduz a pressão arterial (Harting et al., 2003). Além disso, ajuda na concentração e diminuição da agressividade (Harting et al, 1991, Laumann et al., 2003). Todos esses benefícios levam a uma prática muito comum em alguns países, como o Japão, que realizam a chamada “Terapia da Floresta”, reconhecendo a importância de áreas verdes preservadas, não somente para a manutenção da biodiversidade do planeta, mas também para a saúde humana.

As Unidades de Conservação deveriam ser apreciadas como grandes áreas preservadas, de direito e a serviço dos cidadãos, seja de forma direta ou indireta. De fato, no Brasil, este direito fundamental é garantido aos cidadãos pela Constituição Federal de 1988 no art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” Dessa forma, e tendo em vista todo o exposto acima, temos a certeza de que a perda de uma área protegida deve ser encarada com bastante preocupação

acompanhada pelo projeto “Observatório Serra da Bodoquena”, desenvolvido pela mesma instituição. O relatório com os dados das licenças emitidas desde o ano de 2015 está em fase de preparação.

Conclusão

Diante do exposto acima, a possibilidade de redução e fragmentação do Parque Nacional da Serra da Bodoquena e um consequente desequilíbrio nesse ecossistema poderia causar grandes problemas ambientais, uma vez que este protege uma rica e única biodiversidade, com espécies raras e endêmicas. Ainda, o PNSBd contribui para a manutenção da biodiversidade de toda a Serra da Bodoquena, de serviços ambientais prestados, além de fazer parte de um grande corredor ecológico de conservação. O PNSBd possui também um grande potencial de encontro de novas espécies ainda não conhecidas pela ciência e um potencial dos recursos genéticos preservados em sua rica biodiversidade. Diminuir essa área e abrir precedentes para sua exploração poderia ser desastroso para o meio ambiente e todos os benefícios que este proporciona.

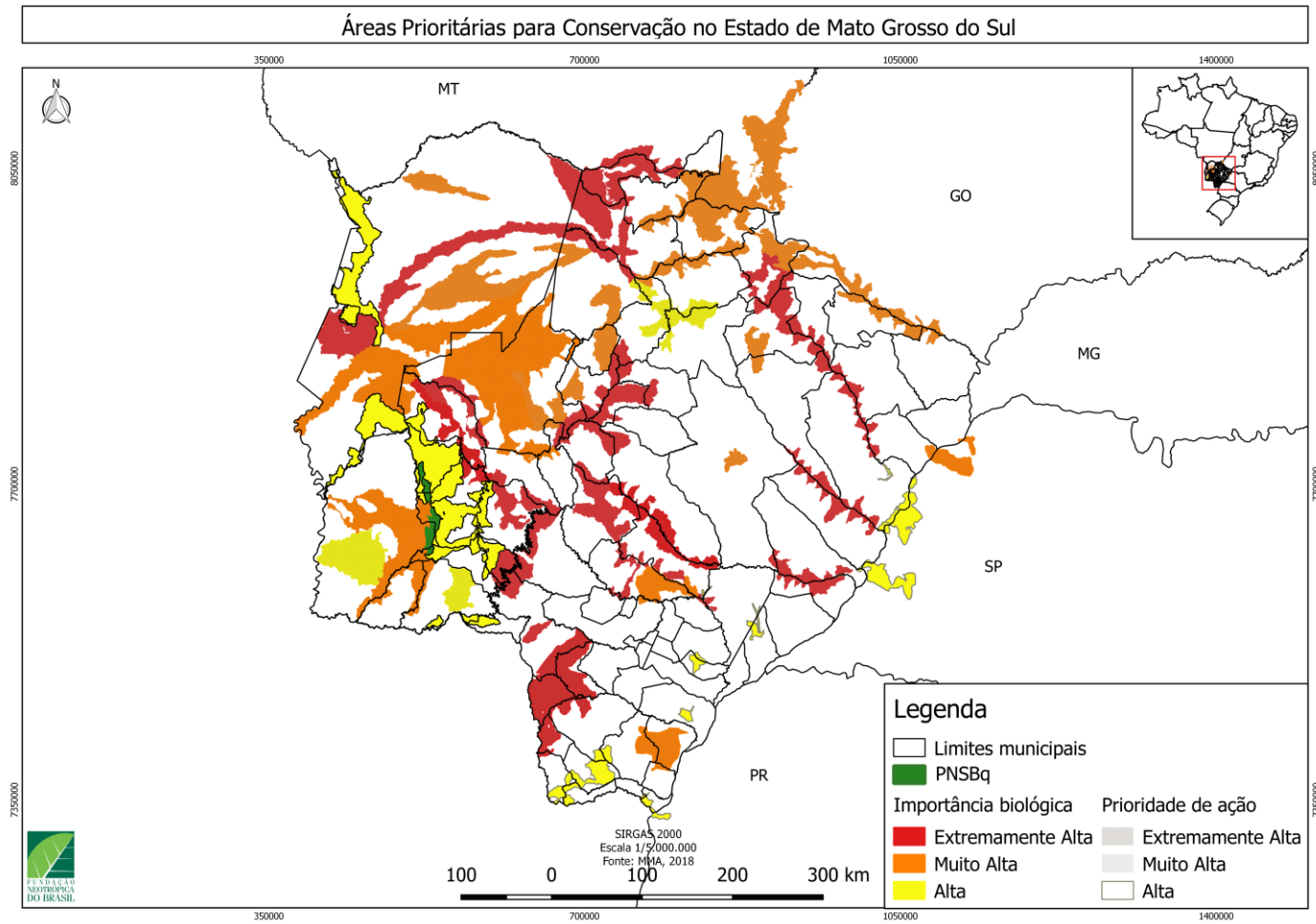


Figura 4: Áreas prioritárias para conservação no estado do Mato Grosso do Sul. Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

Referências:

Almeida-Gomes, M., Vieira, M.V., Rocha, C.F.D, Metzger, J.P. e De Coster, G. (2016). Patch size matters for amphibians in tropical fragmented landscapes. *Biological Conservation*, 195: 89-96.

Arroyo-Rodríguez, V.; Aguirre, A.; Benítez-Malvido, J. e Mandujano, S. (2007). Impact of rain forest fragmentation on the population size of a structurally important palm species: *Astrocaryum mexicanum* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation*, 128: 198-206.

Barnosky, A.D.; Matzke, N.; Tomiya, S.; Wogan, G.O.U.; Swartz, B.; Quental, T.b.; Marshall, C.; McGuire, J.L; Lindsey, E.L.; Maguire, K.C.; Mersey, B. e Ferrer, E.A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471: 51-57.

Bichuette, E. e Trajano, M.E. (2010). Diversity of Brazilian subterranean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa. *Subterranean Biology*, 7: 1-16.

Brooks, T.M.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Da Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B., Konstant, W.R.; Flick, P.; Pilgrim, J. et al. (2002). Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16: 909–923.

Ceballos, G.; Ehrlich, P.R.; Barnsky, A.D.; García, A.; Pringle, R.M. e Palmer, T.M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1: 1-5.

Cáceres, N.C.; Bornschein, M.R.; Lopes, W.H. e Persequillo, A.R. (2007). Mammals of the Bodoquena Mountains, southwest Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24: 426-435.

Camargo, G.; Fisher, E.; Golçalves, F.; Fernandes, G. e Ferreira, S. (2009). Morcegos do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. *Chiroptera Neotropical*, 15: 415-424.

Cavalcanti, S.M.C. e Gese, E.M. (2009). Spatial ecology and social interaction of jaguars (*Panthera onca*) in the Southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 90: 935-945.

Cordeiro, L.M.; Borghezán, R. e Trajano, E. (2014). Subterranean biodiversity in the Serra da Bodoquena karst area, Paraguay river basin, Mato Grosso do Sul, Southwest Brazil. *Biota Neotropica*, 14: 1-28.

Crawshaw, P. G. e Quigley, H. B. (1991). Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded environment in Brazil. *Journal of Zoology*, 223: 357–370.

Damasceno-Junior, G.A.; Pott, A.; Alves, F.M.; Pott, V.L.; Spielman, A.; Aptrout, A.; Kitaura, M., Oliveira, M.R. e Batista, S.G. (2019). Análise de similaridade das Florestas Estacionais localizadas nos fragmentos Norte e Sul do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Dados não publicados.

Dias, S., Settele, Josef.; Brondízio, E.; et al. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 40p.

Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 34: 487-515.

Ferreira, R. B.; Beard, K. H. e Crump, M. L. (2016). Breeding guild determines frog distributions in response to edge effects and habitat conversion in the Brazil's Atlantic Forest. *PLoS ONE*, 11: e0156781.

Franklin, A.B.; Noon, B.R. e George, T.K. (2002). What is habitat fragmentation? *Studies in Avian Biology*, 25: 20-29.

Fundação Neotrópica do Brasil. (2019). Relatório de uso e ocupação do solo do município de Bonito (MS), no período de 2007 a 2019. 1 Edição. Bonito, MS, 55p.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., ... Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1(2), e1500052–e1500052. doi:10.1126/sciadv.1500052

Hanski, I. 2005. The shrinking world: Ecological consequences of habitat loss. Oldendorf/Luhe: International Ecology Institute.

Hartig, T.; Mang M. e Evans, G.W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environmental and Behavior*. 23: 3-26.

Hartig, T.; Evans, G. W.; Jamner, L. D.; Davis, D. S. e Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23: 109-123.

Houghton, R. A.; Byers, B. e Nassikas, A. A. (2015). A role for tropical forests in stabilizing atmospheric CO₂. *Nature Climate Change*, 5: 1022–1023.

Holdaway R. Systematics and palaeobiology of Haast's eagle (*Harpagornis moorei* Haast, 1872). (Aves: Accipitridae). (1991). Tese de doutorado na área de Zoologia, Universidade de Canterbury. 566p.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2013). Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Encarte III, 124p.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2013). Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Encarte IV, 122p.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10195-livro-vermelho-da-fauna-ja-esta-disponivel-para-download>> Acesso em: 31 ago 2019.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 30 ago 2019.

Kraus, J.; Bommarco, R.; Guardiola, M.; Heikkinen, R.K.; Helm, A.; Kuussaari, M.; Lindborg, R.; Öckinger, E.; Pärtel, M.; Pino, J.; Pöyry, J.; Raatikainen, K.M.; Sang, A.; Stefanescu, C.; Teder, T.; Zobel, M. e Steffan-Dewenter, I. (2010). Habitat fragmentation causes immediate and time-delayed biodiversity loss at different trophic levels. *Ecology Letters*, 13: 597-605.

Laumann, K.; T. Garling e Stormark, K.M. (2003). Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 23: 125-134.

Laurance, W.F. (1991). Edge effects in tropical Forest fragments: applications of a model for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 57: 205-219.

Lederbogen, F.; Kirsch, P.; Haddad, L.; Streit, F.; Tost, H.; Schuch, P., Wüst, S.; Pruessner, J.C.; Rietschel, M.; Deuschle, M. e Meyer-Lindenberg, A. (2011). City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature*, 474: 498–501.

McKinney, M.L. e Lockwood, J.L. (1999). Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution*, London, 14: 450-453.

Oliveira, M.A.; Grillo A. S. e Tabarelli, M. (2004). Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx*, 38: 389-394.

Oliveira, O.M.; Becker-Kerber, B.; Cordeiro, L.M.; Borghezán, R.; Avilla, L.S.; Pacheco, M.A.F. e Santos, C.M.D. (2017). Quaternary mammals from central Brazil (Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul) and comments on paleobiogeography and paleoenvironments. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 20: 31-44.

Palmeirim, A. F.; Vieira M. V. e Peres, C. A. (2017). Herpetofaunal responses to anthropogenic forest habitat modification across the neotropics: insights from partitioning β -diversity. *Biodiversity and Conservation*, 26: 2877-2891.

Pereira, A.M.M. e Salzo, I. (2006). Primeiro registro da nidificação de *Harpia harpyja* (Falconiformes, Accipitridae) na Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul, Brasil). *Revista Brasileira de Ornitolgia*, 14: 157-160.

Saunders, D. A.; Hobbs, R. J. e Margules, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.

Schwarcz, K.D.; Pataca, C.L.; Abreu, A.G.; Bariani, J.M.; Macrini, C.M.T. e Solferini, V.N. (2010). Genetic diversity in Atlantic Forest trees: fragmentation effects on *Astronium graveolens* (Anacardiaceae) and *Metrodoreanigra* (Rutaceae), species with distinct seed dispersal strategies. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 164: 325-226.

Soares-Filho, B.; Moutinho, P.; Nepstad, D.; Anderson, A.; Rodrigues, H.; Garcia, R.; Dietzsch, L.; Merry, F.; Bowman, M.; Hissa, L.; Silvestrini, R. e Maretti, C. (2010). Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 10821–10826.

SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. (2019). 67p. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/>>. Acesso em: 25 set. 2019.

Souza, F.L.; Prado, C.P.A.; Sugai, J.L.M.M.; Ferreira, V.L.; Aoki, C.; Landgraf-Filho, P.; Strussmann, C.; Ávila, R.W.; Rodrigues, D.J.; Albuquerque, N.R.; Terra, J.S.; Uetanabaro, M.; Béda, A.F.; Piatti, L.; Kawashita-Ribeiro, R.A.; Delatorre, M.; Faggioni, G.P.; Demczuk, S.D.B. e Duleba, S. (2017). Diversidade de Anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 107: e-ISSN 1678-4766.

Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. e Gascon, C. (2004). Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1419-1425.

Uetanabaro, M.; Souza, F.L.; Landgraf-Filho, P.; Beda, A.F. e Brandão, R.A. (2007). Anfíbios e Répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. *Biota Neotropica*, 7: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?inventory+bn01207032007>. (Último acesso em 31/08/2019).

Ulrich, R.S.; R. Simons; B. Losito; Fiorito, E.; Miles, M. A. e Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201-230.

Vasconcelos, A.G.; Kraemer, B.M. e Meyer, K.E.B. (2018). Tafonomia em caveras brasileiras: histórico e método de coleta de fósseis preservados em solo carbonatado. *Terra Didática*, 14: 48-68.