

LEANDRO JOSE DA SILVA

**ÁREAS COM ALTO VALOR PARA
CONSERVAÇÃO COINCIDEM COM INTENSA
ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NA TRANSIÇÃO
AMAZÔNIA/CERRADO**

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA-MT

2019

	LEANDRO JOSÉ DA SILVA	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2019

=



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
AGRÁRIAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS
AMAZÔNICOS**



LEANDRO JOSÉ DA SILVA

**ÁREAS COM ALTO VALOR PARA
CONSERVAÇÃO COINCIDEM COM INTENSA
ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NA TRANSIÇÃO
AMAZÔNIA/CERRADO**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr

ALTA FLORESTA-MT

2019

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação

Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

S586◆ SILVA, Leandro José da .
Áreas Com Alto Valor para Conservação Coincidem Com Intensa Atividade Agropecuária na Transição Amazônia/cerrado. / Leandro José da Silva - Alta Floresta, 2019.
54 f.; 30 cm.(ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Câmpus de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2019.
Orientador: Pedro Vasconcellos Eisenlohr

1. Arco do Desmatamento. 2. Adequabilidade Ambiental. 3. Áreas Protegidas. 4. Ecótono. I. Leandro José da Silva. II. Áreas Com Alto Valor para Conservação Coincidem Com Intensa Atividade Agropecuária na Transição Amazônia/cerrado.: .
CDU 504.06

ÁREAS COM ALTO VALOR PARA CONSERVAÇÃO COINCIDEM COM INTENSA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NA TRANSIÇÃO AMAZÔNIA/CERRADO

Leandro José da Silva

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovado em: ___/___/___

Prof. Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr
Orientador – UNEMAT/ PPGBioAgro

Prof. Dr. Ben Hur Marimon Júnior
UNEMAT/ PPGBioAgro

Dr. Thadeu Sobral de Souza
UFLA

Dedico
Ao Senhor Deus, criador dos céus e da Terra, à minha esposa Katia Schmitt e à minha filha Helena Schmitt da Silva.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças em todos os momentos.

Ao Prof. Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr, por ter aceitado o desafio de me orientar desde a iniciação científica. Agradeço pela paciência em todos esses anos e por contribuir diretamente com a minha formação.

Aos Professores da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Alta Floresta, por todo o ensinamento.

Aos Professores e Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aos alunos do Laboratório de Ecologia da UNEMAT, em especial Cleide Carnicer, pela ajuda na confecção dos modelos, e João Carlos, pela participação direta na produção dos scripts. Aos demais, por todos os momentos de alegria, angústia e tensão compartilhados ao longo desses anos.

Ao Acordo de Cooperação CAPES/FAPEMAT, pela concessão da minha bolsa de mestrado.

Aos membros da banca de qualificação, Dra. Vanessa Leite Rezende e Prof. Dr. Fabiano Rodrigues de Melo.

Aos membros da banca de defesa, Prof. Dr. Ben Hur Marimon Júnior e Prof. Dr. Thadeu Sobral de Souza.

A toda a minha família, em especial minha esposa Katia Schmitt e minha filha Helena Schmitt da Silva, pelo apoio nos momentos mais difíceis e por vibrar comigo em cada conquista.

*“... E tomou o Senhor Deus o
homem, e o pôs no jardim do Éden para o lavrar e o
guardar”.*

Gênesis 2:15

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XII
RESUMO.....	XIII
ABSTRACT	XIV
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 A biodiversidade em crise	4
2.2 Áreas Protegidas.....	5
2.3 Transição entre o Domínio do Cerrado e o Domínio Amazônico	6
2.4 Modelos de Adequabilidade Ambiental (ESMs)	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 Área de estudo.....	9
3.2 Banco de dados	10
3.3 Ranqueamento das espécies.....	10
3.4 Modelos de adequabilidade ambiental.....	12
3.4.1 Registros de ocorrência e camadas ambientais	12
3.4.2 Construção dos modelos.....	13
3.4.3 Avaliação dos Modelos.....	14
3.4.4 Mapas de consenso.....	15
3.5 Classificação de uso da terra	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Responsabilidade Regional.....	16
4.2 Raridade Local	18
4.3 Vulnerabilidade de Habitat	19
4.4 Áreas de adequabilidade ambiental	20
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXO	44

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Critérios utilizados para a definição de prioridades de espécies vegetais da transição Amazônia/Cerrado.	36
2. Conjunto de variáveis preditoras utilizadas em 13 eixos da Análise de Componentes Principais, representando \pm 95% da variação dos dados em modelos de adequabilidade ambiental para espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado.	36
3. Ecorregiões do Brasil que apresentam registros de ocorrência das espécies vegetais da transição Amazônia/Cerrado. N = Número de espécies na ecorregião. (*) = Ecorregiões da transição Amazônia/Cerrado.	38
4. Valor e porcentagem de contribuição relativa das 340 espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado selecionadas pelos três critérios (Responsabilidade Regional, Raridade Local e Vulnerabilidade de Habitat). O valor de contribuição refere-se ao número de espécies atribuídas a cada classe de prioridade.	40
5. Lista de espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado com número de registros de ocorrência superior a 25.	41
6. Valores das métricas de avaliação TSS e AUC das espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado e valores de limiar de corte para a construção dos mapas binários. SD: desvio-padrão.	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Transição entre o Domínio do Cerrado e o Domínio Amazônico: extensão geográfica e áreas protegidas.	33
2. Contribuição de espécies para o critério de prioridade 'Responsabilidade Regional' em ecorregiões do Brasil. Círculos evidenciam a contribuição em cada ecorregião. Áreas com gradiente na escala do marrom e verde indicam as ecorregiões que fazem parte da Transição Amazônia/Cerrado.	33
3. Riqueza de espécies para os critérios Responsabilidade Regional (RR), Raridade Local (RL) e Vulnerabilidade de Habitat (HV) em cada classe de prioridade. Classe 1 indica maior prioridade e classe 5, menor prioridade.	34
4. Consenso entre os modelos binários das espécies com alto valor de conservação na transição Amazônia/Cerrado. Os valores correspondem à quantidade de algoritmos que concordam com a mesma área de adequabilidade.	34
5. Lacunas de conservação na cobertura de áreas protegidas da transição Amazônia/Cerrado. Os círculos em vermelho indicam lacunas de conservação, enquanto os círculos em verde indicam áreas de adequabilidade em áreas protegidas	35
6. Classificação orientada de uso e ocupação do solo na "fortaleza do agronegócio" em três classes: Hábitat Nativo, Agropecuária e Corpos de Água.	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANN	<i>Artificial Neural Networks</i>
AUC	Área sob a curva <i>ROC</i>
CBD	Convenção sobre Diversidade Biológica
CTA	<i>Classification Tree Analysis</i>
ESMs	<i>Environmental Suitability Models</i>
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	<i>Flexible Discriminant Analysis</i>
GAM	<i>Generalized Additive Models</i>
GBIF	<i>Global Biodiversity Information Facility</i>
GBM	<i>Generalized Boosting Model</i>
GLM	<i>Generalized Linear Models</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MARS	<i>Multiple Adaptive Regression Splines</i>
MAXENT	<i>Maximum Entropy</i>
PCA	Análise de Componentes Principais
RF	Random Forest
RL	Raridade Local
RR	Responsabilidade Regional
ROC	<i>Receiver operator characteristic curve</i>
SRE	<i>Surface Range Envelope</i>
TSS	<i>True Skill Statistic</i>
UC	Unidades de conservação
VH	Vulnerabilidade de Habitat
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i>

RESUMO

JOSÉ-SILVA, Leandro. M.Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, Março de 2019. **Áreas com alto valor para conservação coincidem com intensa atividade agropecuária na transição Amazônia/Cerrado.** Orientador: Pedro Vasconcellos Eisenlohr.

Programas destinados à recuperação dos ecossistemas e fundos direcionados à proteção da biodiversidade do Brasil, embora venham desempenhando papel fundamental, geralmente desconsideram locais importantes, como as zonas de transição biogeográficas. Nosso objetivo foi identificar espécies vegetais com alto valor para a conservação da biodiversidade e revelar locais de elevada adequabilidade ambiental das espécies prioritárias para conservação na transição Amazônia/Cerrado. Utilizamos uma abordagem integrada entre a aplicação de critérios para priorização de espécies e de modelos de adequabilidade ambiental. Nossos resultados mostraram que 340 espécies vegetais da transição Amazônia/Cerrado apresentam alta prioridade para conservação. Essas espécies distribuem-se em até quatro ecorregiões adjacentes a transição, e ocorrem em até 12 fitofisionomias diferentes. Nossos modelos mostraram que a cobertura de áreas protegidas da Transição não é suficiente para proteger a maioria das espécies consideradas prioritárias. Concluimos pela existência de lacunas no sistema de áreas protegidas e discutimos que é possível manter áreas ambientalmente adequadas para a proteção de espécies com alta prioridade de conservação em locais amplamente dominados pela atividade agropecuária.

Palavras-chave: Arco do desmatamento, agricultura, pecuária, ecótono, áreas protegidas, Cerrado, Amazônia, adequabilidade ambiental.

ABSTRACT

JOSÉ-SILVA, Leandro. M.Sc. University of the State of Mato Grosso, March 2019. **Areas with high value for conservation coincide with intense agricultural activity in the Amazonia/Cerrado transition.** Advisor: Pedro Vasconcellos Eisenlohr.

Programs for the recovery of ecosystems and funds directed to the protection of Brazilian biodiversity, although playing a fundamental role, generally disregard important sites such as biogeographical transition zones. Our objective was to identify plant species with high value for the conservation of biodiversity and to reveal sites with high environmental suitability for priority species for conservation in the Amazon/Cerrado transition. We used an integrated approach between the application of criteria for species prioritization and environmental suitability models. Our results showed that 340 plant species of the Amazon/Cerrado transition present high priority for conservation. These species are distributed in up to four ecoregions adjacent to the transition, occurring in up to 12 different phytophysiognomies. Our models have shown that Transitional protected area coverage is not sufficient to protect most of the priority species. We conclude that there are gaps in the protected area system and we argue that it is possible to maintain environmentally adequate areas for the protection of species with high conservation priority in areas widely dominated by agriculture and livestock.

Key words: Arc of deforestation, agriculture, livestock, ecotone, protected areas, Cerrado, Amazon, environmental suitability.

1 INTRODUÇÃO

A demanda mundial por alimentos e biocombustíveis vem incentivando e aumentando as pressões pelo desmatamento (Gibbs et al. 2010; Jung & Polasky 2018), transformando esta prática na principal ameaça à biodiversidade e condutor central da perda de hábitat, emissões de gases de efeito estufa e erosão dos serviços ecossistêmicos no Brasil (Curtis et al. 2018), país detentor da maior biodiversidade da Terra (Forzza et al. 2012), e em outros países (Gibson et al. 2011; Baccini et al. 2012; Maxwell et al. 2016; Carrasco et al. 2017). Por outro lado, nas últimas décadas, o Brasil fez importantes avanços na redução do desmatamento (Loyola 2014). Dentre as ações decisivas para esta redução podemos citar a moratória da soja (Gibbs et al. 2015b), o aumento dos acordos do setor privado de desmatamento zero (Gibbs et al. 2015a; Gibbs et al. 2015b) e a expansão das redes de áreas protegidas (Jenkins & Joppa 2009). Essas intervenções foram significativas para reverter o forte declínio da perda de habitat registrado nas décadas anteriores (Nepstad et al. 2014; Alix-Garcia et al. 2018).

Os programas de recuperação dos ecossistemas e fundos direcionados à proteção da biodiversidade brasileira geralmente são focados na Amazônia, devido ao seu elevado estoque de carbono (Overbeck et al. 2015) e por abranger a maior floresta tropical do planeta, e também no Cerrado e na Mata Atlântica, devido ao elevado endemismo e significativa perda da vegetação original (>70%) (Myers et al. 2000; Mittermeier et al. 2011). Por outro lado, esses programas desconsideram a maioria das particularidades biológicas de outros locais importantes, como zonas de transições ecológicas e ecótonos vegetacionais (Smith et al. 2001). As zonas de transição ecológica e os ecótonos representam a complexa combinação dos componentes fitogeográficos entre dois ecossistemas adjacentes e, por isso, apresentam diversidade biológica e

elevada diversidade filogenética (Smith et al. 2001; Ab’Sáber 2003). São ecorregiões importantes que facilitam o fluxo de organismos entre as comunidades (Cadenasso et al. 2003) e atuam como fonte de diversificação e especiação (Smith et al. 1997), ocorrendo, assim, em múltiplas escalas espaciais, que vão desde a macroescala (transição entre regiões biogeográficas) até a escala local (transições entre microambientes) (Risser 1995).

Entre os dois maiores domínios biogeográficos da América do Sul (Amazônia e Cerrado) encontra-se a ampla e heterogênea zona de transição Amazônia/Cerrado (Ackerly et al. 1989; Ab’Saber 2003; Marimon et al. 2006), localizada quase totalmente no chamado “Arco do Desmatamento da Amazônia Legal” (Fearnside 2005), onde a maior parte da vegetação natural já foi convertida em pastagens e lavouras (Araújo et al. 2009; Persson et al. 2014). O aumento exagerado do agronegócio nesta região impulsionou uma série de impactos ao meio ambiente (Nepstad et al. 2006; Costa & Pires 2010), como a rápida perda de espécies de plantas e animais (Soares-Filho et al. 2006; Wearn et al. 2012), a degradação do solo e a contaminação da água (Maia et al. 2010; Neill et al. 2013). Essa região foi considerada até o ano de 2010 como a fronteira mais ativa em termos de perda total de floresta do mundo (FAO 2006).

Embora seja urgente delinear ações em prol da conservação da biodiversidade da transição Amazônia/Cerrado, é impossível monitorar e conservar todas as espécies e populações com esforço físico e financeiro justificável (Henle et al. 2013). É necessário, portanto, identificar prioridades para direcionar os esforços de forma eficaz (Maciel et al. 2016). Nesse sentido, listas de espécies prioritárias podem ser usadas para definir listas de proteção (e.g., Gauthier et al. 2010; Schatz et al. 2014,

Maciel et al. 2016). O método proposto por Gauthier et al. (2010) facilita o processo de seleção de espécies prioritárias e pode ser adaptado a diferentes áreas administrativas ou biogeográficas, diferentes escalas e diferentes grupos de plantas, sendo aplicável a uma gama de espécies a partir de três critérios de prioridade: (1) Responsabilidade Regional - RR (distribuição de espécies além da área de interesse de conservação), (2) Raridade Local - RL (características da população local dentro da área de estudo) e (3) Vulnerabilidade de Habitat - VH (ameaças humanas aos habitats, novamente dentro da área de estudo). Os dois primeiros avaliam a raridade em diferentes escalas espaciais para determinar se a área de interesse é importante para a persistência de uma espécie, enquanto o terceiro avalia os fatores potenciais extrínsecos que podem levar ao declínio da população. Esse método já foi utilizado na transição Amazônia/Cerrado para definir lista de prioridades para futuras estratégias de conservação de espécies arbóreas (Maciel et al. 2016), porém os autores não consideraram espécies de outros estratos (herbáceas, arbustos, lianas, epífitas etc.) nem avaliaram a adequabilidade de habitat dessas espécies.

Por se tratar de uma região de contato entre florestas tropicais e savanas, que coincide amplamente com o “Arco do Desmatamento”, acreditamos que examinar os vários estratos da vegetação seja importante para representar a complexidade desse ambiente. A transição Amazônia/Cerrado é ainda a conexão entre os dois maiores domínios neotropicais, um deles abrigando a maior floresta tropical e o outro a savana tropical mais rica e ameaçada do planeta. Além disso, a Transição é tão importante e diferenciada em termos de biodiversidade, que está sendo proposta revisão do mapeamento tradicional do IBGE (mapa oficial) para restabelecimento dos seus limites e fixação da zona de transição (Marques et al. 2019).

Nosso objetivo foi identificar e classificar espécies vegetais com alto valor para a conservação da biodiversidade na transição Amazônia/Cerrado. Abordamos as seguintes questões: 1) Quais são as espécies vegetais prioritárias para a conservação na Transição? 2) As áreas ambientalmente adequadas para espécies com maior prioridade de conservação na Transição estão protegidas por unidades de conservação ou se encontram sobrepostas a regiões com elevada conversão de vegetação nativa para a agropecuária? Nossa hipótese foi que as áreas protegidas da Transição não são suficientes para proteger as espécies prioritárias, pois essas áreas não foram criadas com base em critérios de RR, RL e VH. Além disso, devido ao fato de a Transição ocorrer no “Arco do Desmatamento”, esperamos que grande parte das áreas nativas convertidas pelo agronegócio sobreponha-se a áreas de adequabilidade ambiental das espécies prioritárias. Abordamos as questões e hipóteses acima discutindo como essas áreas podem ser utilizadas a serviço da conservação biológica em regiões de transição biogeográfica e como podem servir de base para as políticas-públicas da biodiversidade, especialmente para a criação de novas unidades de conservação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A biodiversidade em crise

Considera-se que o planeta já sofreu cinco grandes eventos de extinção em massa e incontáveis outros episódios locais e regionais de extinção em graus menores. Porém, a cada declínio de espécies, o planeta recuperou seu nível original de diversidade em um período estimado de dezenas de milhões de anos (Wilson 1994). Nos próximos 50 anos, o número de espécies ameaçadas e a intensidade de riscos de

extinção deverão aumentar muito, especialmente em muitos dos países mais biodiversos do mundo (Tilman 2017). Mais de um terço das espécies estão ameaçadas e, destas, mais de 99% das extinções são atribuídas a ações humanas (Vernier 1994; Primack & Rodrigues 2006).

As principais causas das recentes extinções e declínios continuam sendo a sobre-exploração e conversão de habitat, juntamente com o desenvolvimento urbano e os efeitos decorrentes da ação de espécies invasoras (Maxwell et al. 2016). Para enfrentar a crise da biodiversidade (Willis et al. 2007) são tomadas algumas iniciativas-chave, como a identificação de áreas de endemismo (Andrade-Díaz et al. 2017), seleção de espécies ameaçadas de extinção (Machado et al. 2008), priorização de espécies raras (Gauthier et al. 2010; Maciel et al. 2016), detecção de limiares ecológicos para a perda de habitat (Yin et al. 2017), identificação de regiões muito diversas e ameaçadas que apresentam grande riqueza em espécies (Myers et al. 2000) e predições de padrões de distribuição de espécies frente às mudanças climáticas (Pearson et al. 2002). Há também um crescente interesse por parte dos governos em proteger áreas que são ecologicamente viáveis à conservação com metas de conservar pelo menos 17% dos ambientes terrestres e 10% dos ambientes marinhos em todo o mundo até 2020 (CBD 2010). Embora muitas dessas iniciativas intensifiquem a conservação da biodiversidade, a cobertura das áreas protegidas só foi atingida para 14,6% das regiões terrestres (Butchart et al. 2015).

2.2 *Áreas Protegidas*

Com o aumento da degradação e destruição dos ambientes naturais, a principal estratégia para a manutenção da biodiversidade tem sido a criação de áreas protegidas

(Gaston 2008; Joppa & Pfaff 2011). No Brasil há vários tipos de espaços territoriais especialmente protegidos, como terras indígenas, terras quilombolas, áreas militares e unidades de conservação (UCs) (Pereira & Scardua 2008).

As UCs podem fazer parte do grupo de proteção integral que permite apenas o uso restrito dos recursos naturais, ou do grupo de uso sustentável, no qual são concedidos o uso e a extração dos recursos, desde que seja garantida a conservação da natureza. Esses usos estão previstos pela lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal nº 9.985/00) (Brasil 2000). Ainda de acordo com essa lei, o grupo de proteção integral é composto pelas categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARQUE), Monumento Natural (MONA) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS). Por sua vez, o grupo de uso sustentável é constituído por: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN). Cada categoria contempla diferentes objetivos de conservação da biodiversidade (Brasil 2000).

No Brasil, apesar do aumento no número de área de áreas protegidas desde o final da década de 90 até ano de 2000, esse esforço não atingiu de forma consistente todos os biomas e domínios fitogeográficos. Os investimentos federais para a conservação de ambientes naturais e sua biodiversidade têm sido alocados em sua maior parte para a Amazônia (Jenkins & Joppa 2009; Cabral & Brito 2013).

2.3 Transição entre o Domínio do Cerrado e o Domínio Amazônico

O imenso território brasileiro comporta uma gama das principais paisagens e ecologias do planeta, dentre as quais se destacam os dois maiores domínios

fitogeográficos neotropicais: a Amazônia e o Cerrado (Ab'Sáber 1977; 2003). Entre esses domínios existe uma zona de transição (ecótono *sensu lato* Risser 1995), que possui características definidas por escalas de espaço e tempo e pela força das interações entre sistemas ecológicos adjacentes (Di Castri et al. 1988), resultando na mistura filtrada de espécies savânicas e florestais (Marimon et al. 2006).

A transição entre a Amazônia e o Cerrado é uma vasta zona de tensão ecológica na América do Sul, formada por um conjunto de savanas e florestas (Ratter et al. 1973; Ackerly et al. 1989; Ratter 1992; Marimon et al. 2006). Recebe destaque pela diversidade de flora (Marimon et al. 2006) devido à coexistência das espécies dos domínios adjacentes e, portanto, apresentando grande valor para a conservação (Risser 1995). Além disso, possui excepcional dinâmica de biomassa (Marimon et al. 2014), espécies (Morandi et al. 2015) e nutrientes (Oliveira et al. 2017).

Embora as regiões de transição sejam fontes de diversidade e novidades evolutivas, são negligenciadas pelas políticas de conservação (Smith et al. 2001). Em toda a extensão da transição Amazônia/Cerrado, em particular, verifica-se a existência de somente 16 unidades de conservação de proteção integral e 21 unidades de uso sustentável (Brasil 2014). Lacunas na conservação dessa região poderiam dificultar a identificação dos processos ecológicos que ali estariam ocorrendo (Marimon et al. 2006).

Outra questão é que essa transição coincide com o “Arco do Desmatamento”, uma região que sofre com a expansão da fronteira agrícola e que vem cedendo lugar às plantações de soja e fazendas de gado (Fearnside 2001; Laurance et al. 2004; Fearnside 2006). Além disso, a redução de florestas nessa região representou 41% da perda global de florestas nos anos entre 1990 a 2015, equivalente a 53 de 129 Mha (FAO 2016).

2.4 Modelos de Adequabilidade Ambiental (ESMs)

Os Modelos de Adequabilidade Ambiental são ferramentas que surgiram com o objetivo de reduzir o déficit de conhecimento sobre os limites geográficos de espécies de interesse (Guisan & Zimmermann 2000; Barreto 2008). Eles representam parcialmente o nicho fundamental da espécie, pois a partir de pontos conhecidos de ocorrência possibilitam, com diversas formas de intercruzamento com dados ambientais, prever áreas geográficas com maior grau de adequabilidade ambiental à presença da mesma (Soberon & Peterson 2005) e, conseqüentemente, de probabilidade de ocorrência.

As ferramentas de modelagem de adequabilidade têm se mostrado eficientes para direcionar novos levantamentos e indicar áreas prioritárias para conservação (e.g., Hernandez et al. 2006; Pearson et al. 2007; Giovanelli et al. 2008; Thorn et al. 2009; Jiguet et al. 2010; Gogol-Prokurat 2011; Maciel et al. 2016). De fato, experimentos em campo têm validado esses modelos para espécies raras, ameaçadas ou que apresentam pouco registros de ocorrência (Guisan et al. 2006; Aitken et al. 2007; Rebelo & Jones 2010; Siqueira et al. 2009; José-Silva et al. 2018).

No entanto, a eficiência dos modelos somente é conseguida se alguns cuidados forem tomados, uma vez que os modelos podem ser afetados por vieses estatísticos relacionados à sua calibração (Broennimann et al. 2012). Os vieses ocorrem porque os modelos utilizam registros de ocorrência de espécies (Graham et al. 2004) e conjunto de preditores ambientais para estimar a área de adequabilidade das espécies (Guisan & Zimmermann 2000) disponíveis em bases de dados *online* e de fácil acesso. A escolha de preditores ambientais é fundamental para a performance dos modelos e confiabilidade dos resultados (Araujo & Guisan 2006). Tais preditores devem relacionar

os processos que ligam condições ambientais à ocorrência das espécies, combinando as escalas espaciais e temporais nas quais esses processos ocorrem (Lechner et al. 2012).

Uma falha recorrente em modelos de adequabilidade ambiental é a utilização de muitas variáveis sem antes reduzir ou eliminar a colinearidade (Pires-Oliveira et al. 2019). O excesso de variáveis pode resultar na construção de modelos sobreajustados – *overfitting* (Guisan & Zimmermann 2000). O curioso é que existe grande quantidade de métodos para lidar com problemas de colinearidade, mas inexplicavelmente são ignorados por grande parte dos modeladores (De Marco & Nóbrega 2018). Dormann et al. (2008) indicaram que um bom método para corrigir colinearidade em modelos de adequabilidade ambiental é utilizar os escores dos eixos de uma Análise de Componentes Principais (PCA). Esse procedimento é indicado porque não descarta informações úteis das variáveis e permite agrupar a máxima variação dos dados em toda a área de estudo, favorecendo previsões eficientes (De Marco & Nóbrega 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

Nosso estudo foi realizado na transição Amazônia/Cerrado (daqui em diante, Transição) (Fig. 1), uma grande faixa territorial na borda sul amazônica que se estende por mais de 4.500 km, onde a paisagem é bastante complexa e heterogênea, apresentando características das formações vegetacionais dos domínios do Cerrado e Amazônico (Ackerly et al. 1989; Ab'Saber 2003; Marimon et al. 2006; Torello-Raventos et al. 2013; Maciel et al. 2016). São ao todo 74 áreas protegidas na Transição, com 16 unidades de conservação de proteção integral, 21 unidades de uso sustentável e 37 áreas indígenas regularizadas (BRASIL, 2018).

3.2 Banco de dados

Construímos o banco de dados a partir dos registros de ocorrência das espécies disponíveis nas bases de dados de herbários virtuais speciesLink (<http://www.splink.org.br/>) e GBIF (<http://www.gbif.org>). Levamos em consideração apenas as espécies que ocorriam dentro da Transição (Fig. 1). Excluimos do banco de dados os registros que não apresentavam informações de latitude, longitude, localidade, município/estado e determinador, uma vez que essas informações eram imprescindíveis para a validação dos registros de ocorrência.

3.3 Ranqueamento das espécies vegetais

Para respondermos à primeira pergunta, utilizamos três critérios de priorização para efetuarmos um ranqueamento das espécies ocorrentes na Transição: Responsabilidade Regional (RR), Raridade Local (RL) e Vulnerabilidade de Habitat (VH). Cada critério foi subdividido em cinco classes (Gauthier et al. 2010). Uma escala de pontos discretos foi usada para atribuir um escore de prioridade a cada classe, sendo 1 ponto equivalente à baixa prioridade e 5 pontos, à alta prioridade (Tabela 1).

No critério RR, combinamos a distribuição geográfica das espécies com os limites das ecorregiões do Brasil (*sensu* WWF 2001). Escolhemos as ecorregiões porque elas representam a distribuição original das comunidades no espaço geográfico. São unidades geográficas relativamente grandes e delimitadas por similaridade de fauna e flora (Olson et al. 2001), representando uma maneira mais ecológica de agregar informações biológicas do que unidades de grade arbitrárias. Assim, quanto menor foi o número de ecorregiões em que a espécie ocorreu, mais restrita foi considerada a distribuição dessa espécie e, conseqüentemente, maior prioridade foi dada para a sua

conservação (Tabela 1) em razão do maior risco com processos estocásticos devido à restrição da faixa de ocorrência (Carter et al. 2000).

Para o critério RL, estabelecemos unidades amostrais de 10 x 10 km (aqui referidos como sítios) em toda a Transição. A aplicação desse critério teve como objetivo priorizar táxons localmente raros em uma determinada área de estudo (Gauthier et al. 2010). Assim, as espécies que apresentaram taxas populacionais mais baixas estariam mais susceptíveis à extinção devido aos fatores estocásticos (Gauthier et al. 2010). Quanto menor o número de sítios em que a espécie ocorreu, mais rara localmente foi considerada essa espécie, detendo, portanto, maior prioridade para conservação (Tabela 1).

O terceiro critério (VH) foi definido como o risco de perda de habitat em termos de superfície ou funcionalidade, incluindo causas naturais e antrópicas (Gauthier et al. 2010). Determinamos como prioritária para conservação a espécie que ocorreu em ambientes vulneráveis (áreas de agricultura, pecuária e exploração de madeira, entre outras), tanto na Transição quanto fora dela (Tabela 1). Assim, espécies ocorrendo em ambientes que enfrentam muitas ameaças antropogênicas tendem a ser mais vulneráveis do que as que habitam ambientes naturais. Intersectamos as espécies com o mapa de uso e ocupação do solo (IBGE 2014) e consideramos como de maior prioridade as espécies presentes em áreas de maior influência antrópica e como de menor prioridade as que ocorrem em variadas formações naturais.

Para extrairmos as informações para cada critério de prioridade acima, utilizamos a ferramenta “União” do software QGIS Desktop 2.18 (Congedo 2016). Os dados de entrada foram os pontos de ocorrência das espécies e mapas em formato *shapefile* de ecorregiões do Brasil para o critério RR, com grids de 10 x 10 km em toda

a Transição para RL e mapa de uso e ocupação do solo para VH. As informações que se sobrepuseram em todas as camadas foram gravadas como atributos no arquivo de saída.

Para cada espécie atribuímos a pontuação equivalente a cada classe em cada critério (Tabela 1) e produzimos uma média aritmética simples a partir da fórmula:

$$\text{Consenso final (Rank)} = (\text{RR} + \text{RL} + \text{VH}) / 3$$

Sobre o valor de consenso final (Rank), aplicamos um limiar de corte de 4 e selecionamos apenas as espécies que apresentaram prioridade acima desse valor. Esse procedimento foi realizado porque nosso interesse foi apontar e investigar a adequabilidade ambiental das espécies com os mais altos valores do Rank consideradas prioritárias, uma vez que os recursos para conservação são limitados.

3.4 Modelos de adequabilidade ambiental

3.4.1 Registros de ocorrência e camadas ambientais

Para respondermos à segunda pergunta, geramos modelos de adequabilidade ambiental (ESMs - *Environmental Suitability Models*), também referidos como modelos de nicho ecológico, modelos de adequabilidade de hábitat ou modelos de distribuição potencial de espécies (e.g., Guisan et al. 2017) para as espécies pré-selecionadas conforme os procedimentos acima e que apresentaram no mínimo 25 registros de ocorrência espacialmente únicos (Van Proosdij et al. 2016), descartando também espécies com apenas um registro na Transição, a fim de minimizar a chance de se trabalhar com espécies de ocorrência casual na região de interesse. Desse modo, foi possível calibrar rigorosamente os modelos, partindo da premissa de que o desempenho dos mesmos depende fortemente do número de registros e da fração da área de estudo

ocupada por uma espécie (Pearson et al. 2007; Tassarolo et al. 2014; Van Proosdij et al. 2016).

Para incluir os habitats e as condições ambientais associadas às espécies, cobrimos uma porção da faixa ecológica das espécies prioritárias da transição com um conjunto de 70 variáveis preditoras, as quais foram compostas por camadas bioclimáticas, de cobertura vegetal, de relevo, de topografia e de solos com 10 km de resolução (Tabela 2). Essa resolução foi escolhida porque utilizamos dados secundários que poderiam conter imprecisões no georreferenciamento de seus registros de ocorrência, de modo que uma resolução mais fina provavelmente não refletiria a realidade dos pontos de coleta. Como o conjunto de variáveis apresentava elevada colinearidade e poderia causar sobreajuste nos modelos (*overfitting*), aplicamos uma Análise de Componentes Principais (PCA) (veja Guisan & Zimmermann 2000; Dormann et al. 2013), utilizando a função "rasterPCA" do pacote RStoolbox (Leutner & Horning 2016) em ambiente R 3.4.3 (R Core Development Team 2017). Seleccionamos os 13 primeiros eixos da PCA, pois eles foram capazes de capturar $\pm 95\%$ da variação dos dados ao longo da região neotropical (ver De Marco-Júnior & Nóbrega 2018 sobre as vantagens da utilização desse procedimento).

3.4.2 Construção dos modelos

Construímos os ESMs utilizando os algoritmos disponíveis no pacote "biomod2" (Thuiller et al. 2016) do R: ANN (*Artificial Neural Networks*), CTA (*Classification Tree Analysis*), MARS (*Multiple Adaptive Regression Splines*), GBM (*Generalized Boosting Model*), RF (*Random Forest*), MAXENT (*Maximum Entropy*), GAM (*Generalized Additive Models*), GLM (*Generalized Linear Models*), FDA (*Flexible Discriminant Analysis*) e SRE (*Surface Range Envelope*).

Calibramos os algoritmos de forma que 70% dos dados aleatórios foram destinados para treino e 30% utilizados para testes em cada modelo. Cada algoritmo executou 10 repetições e, para cada repetição, utilizamos 10 conjuntos aleatórios de 1.000 pseudoausências distribuídas ao longo do Neotrópico, exceto para os algoritmos RF, GBM e CTA, cujo número de pseudoausências correspondeu ao número de ocorrências (Barbet-Massin et al. 2012). Esses procedimentos permitiram robustez na construção de cada modelo (Pearce & Ferrier 2000). Para facilitar a interpretação dos modelos e proporcionar um poder de decisão sobre a adequabilidade ou não adequabilidade de cada espécie em cada ponto dos mapas de projeção, construímos mapas binários a partir do limiar que maximiza a soma da sensibilidade e especificidade e, portanto, reduz os erros de comissão (Liu et al. 2013).

3.4.3 Avaliação dos Modelos

Avaliamos o desempenho dos algoritmos a partir de dois métodos distintos, o *True Skill Statistic* (TSS) e o AUC (*Area Under the ROC Curve*, sendo ROC a abreviatura de *Receiver Operating Characteristic*). O primeiro método depende de um limiar de corte particular e seus valores variam entre -1 e +1. Valores menores que 0,4 são indicativos de baixo poder de predição do modelo; valores entre 0,4 e 0,8 indicam bom poder de predição; valores de 0,8 a 1 indicam excelente poder de predição (Allouche et al. 2006; Zhang et al. 2015). Para o segundo método, os valores variam de 0 a 1 e fornecem uma medida da acurácia geral do modelo sem depender de um limiar particular (Elith et al. 2006). Esses valores permitem a classificação do desempenho dos modelos em: excelentes (0,9-1); bons (0,8-0,9); médios (0,7-0,8); ruins (0,6-0,7); e falhos (0,5-0,6), sendo que modelos com valores abaixo deste último não diferem do acaso (Swets 1988; Araujo et al. 2005).

3.4.4 Mapas de consenso

Com o objetivo de fornecer previsões com níveis tão baixos de incerteza quanto possíveis, preparamos mapas de consenso médio (Araújo & New 2007). Produzimos esses mapas sobrepondo as áreas de projeção dos modelos cujos algoritmos apresentaram bom desempenho (TSS > 0.4; Zhang et al. 2015). Nos mapas resultantes desses modelos, classificamos as áreas com 100% de sobreposição de modelos como de “alta adequabilidade ambiental”. Isso implica dizer que o local projetado proporcionou grande potencial de condições disponíveis para a ocorrência das espécies, semelhante aos locais onde os registros foram coletados. As áreas abaixo de 50% de sobreposição foram classificadas como de “baixa adequabilidade ambiental”, ou seja, não apresentaram condições favoráveis para a ocorrência das espécies. Áreas acima de 50% e abaixo de 100% de sobreposição foram classificadas como de “adequabilidade ambiental” porque neste caso menos da metade dos algoritmos não concordaram com o resultado, mas o local projetado apresenta possíveis adequabilidades, podendo ser objeto de estudos futuros.

3.5 Classificação de uso da terra

Para auxiliar na resposta à segunda pergunta, particularmente na etapa de análise de sobreposição das áreas de alta adequabilidade das espécies prioritárias com áreas nativas e submetidas à exploração pelo agronegócio, examinamos a classificação do uso da terra utilizando imagens de satélite Landsat 8/OLI (*Operational Land Imager*) de 22 e 31 de agosto de 2018, com resolução espacial de 30m, obtidas na *United States Geological Survey* (USGS) (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Utilizamos a técnica de classificação supervisionada e definimos três classes: ‘Habitat Nativo’ (locais com características de vegetação nativa), ‘Agropecuária’ (locais referentes a pastagens e

cultivos agrícolas) e ‘Corpos de Água’ (rios e lagoas). Com esse método, foi possível utilizar amostras com pixels conhecidos para classificar pixels desconhecidos (Santos et al. 2010). A técnica foi executada por meio de ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) através do *Semi-Automatic Classification Plugin* (SCP) no software QGIS Desktop 2.18.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elaboramos uma lista com 340 espécies vegetais classificadas com alta prioridade para conservação na transição Amazônia-Cerrado (Tabela S1). Essa lista conta com espécies que ocorrem em ecorregiões da Transição, distribuem-se em até quatro ecorregiões adjacentes, apresentam até cinco registros de ocorrência na Transição e ocupam até 12 fitofisionomias diferentes (Tabela S1). Estes resultados revelam as altas implicações que o uso da terra pode ter para a biodiversidade na Transição, demonstrando a importância dessas informações na elaboração das políticas públicas de proteção dos ecossistemas brasileiros.

4.1 Responsabilidade Regional

O resultado do critério de prioridade RR foi obtido de 45 ecorregiões do território brasileiro (*sensu* WWF 2001), sendo oito dessas localizadas na Transição (Tabela 3). As ecorregiões que menos contribuíram em riqueza de espécies para este critério foram Floresta Úmida de Caquetá (22 espécies), Várzea de Gurupá (22 spp.) e Tepuis (24 spp.). A maior riqueza foi verificada nas ecorregiões de Florestas Secas Tropicais de Mato Grosso e Cerrado, com 1694 e 1704 espécies, respectivamente (Fig 2). Como as ecorregiões podem influenciar nas políticas públicas voltadas para a gestão

de recursos naturais (Soutullo & Gudynas 2006), as mesmas podem ser referências territoriais para a conservação das espécies com importância regional da Transição, atuando como unidades nas quais as decisões poderão efetivamente ser implantadas (Loyola et al. 2006).

Verificamos que, dentre todas as espécies que ocorrem na Transição, 1,89% (43 espécies) são restritas às ecorregiões da Transição (classe 1 do critério RR), sendo, portanto, classificadas com de alta responsabilidade regional (5 pontos no rank) (Fig. 3). Dessas espécies, apenas *Bauhinia bombaciflora*, *Centrosema platycarpum* e *Cuphea tenuissima* não foram selecionadas com alta prioridade no consenso final, porque apresentaram baixa raridade local e maioria dos indivíduos distribuídos em habitats naturais. A classe número 2, referente às espécies com registros na Transição e presentes em até duas ecorregiões adjacentes, foi representada por 261 (11,52%) espécies (Fig. 3). Além disso, essa classe foi a que mais contribuiu em número de espécies para o consenso final de prioridade (Tabela 4). O conjunto de espécies com menor responsabilidade regional foi representado pelas classes 3, 4 e 5, totalizando 1961 espécies (86,58%) registradas em três ou mais ecorregiões adjacentes à Transição (Fig. 3). Esse resultado mostra que a riqueza local de espécies da Transição é influenciada por um pool regional de espécies com grande amplitude de distribuição geográfica. Isso acontece porque zonas de transição compartilham espécies das duas regiões fitogeográficas adjacentes (Schmida & Wilson 1985). Com isso, a RR das espécies da Transição não é suficiente para determinar prioridades de conservação, uma vez que tomadores de decisão podem não considerar essas espécies como objeto de maior prioridade devido ao baixo valor de responsabilidade regional. No entanto, quando outros critérios são adicionados, esse cenário se altera (vide a seguir).

4.2 *Raridade Local*

O critério de prioridade RL apontou 885 espécies (39,07%) com baixa população local, ou seja, distribuição restrita a apenas um sítio na Transição, sendo classificadas como de alta prioridade para conservação (Figura 3). Essa classe de prioridade foi a que mais contribuiu para esse critério em número de espécies no consenso final de prioridade (Tabela 4). A classe 2 (quatro pontos de prioridade) apresentou 796 espécies (35,14%) cujos registros encontravam-se distribuídos em dois ou três sítios na Transição. O grupo com menor raridade local foi representado por um total de 584 espécies (25,79%) distribuídas em mais de quatro sítios na Transição (Figura 3).

Nossos resultados mostraram que 1681 (74,21%) espécies da Transição apresentaram raridade local, ocorrendo em até três localidades. Se a maioria das espécies da Transição são raras localmente, então a lógica aponta que a Transição é composta por uma minoria de espécies dominantes, como é o padrão para os trópicos. Para essa proposição dois fatores devem ser observados. O primeiro é que existem lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade, como, por exemplo, o “Déficit Wallaceano”, que diz respeito ao baixo conhecimento sobre a distribuição das espécies, e o “Déficit Lineano”, que trata das muitas espécies que ainda não foram descritas (Whittaker et al. 2005; Kier et al. 2005). Essas lacunas podem exercer forte influência nos resultados de padrões da biodiversidade como, por exemplo, assumir que uma espécie é rara em um determinado local, mas na verdade ela simplesmente foi mal amostrada. O segundo fator é que, como utilizamos registros de ocorrência, não foi possível realizar investigações sobre a abundância ao longo da Transição. Aqui, realizamos apenas uma inferência com o histórico dos dois Domínios adjacentes como, por exemplo, Ter Steege et al. (2013), que apontaram que, das 16.000 espécies arbóreas

da Amazônia, apenas 227 representavam metade de todas as árvores do Domínio. Da mesma forma, Bridgewater et al. (2004) identificaram que de 1.000 espécies apenas 121 dominavam as províncias do Cerrado. Esses resultados e o fato de que a Transição é composta por espécies dos dois domínios adjacentes (Schmida & Wilson 1985; Marimon et al. 2006; Kunz et al. 2009; Morandi et al. 2016; Souza & Eisenlohr dados não publicados) podem remeter à ideia de que a Transição apresenta dominância de um grupo reduzido de espécies. Mas, mesmo que exista lacuna nos dados, ainda assim nossos resultados são consistentes para determinar as espécies prioritárias da Transição, uma vez que a técnica aqui aplicada foi baseada em variados critérios (Gauthier et al. 2010).

4.3 Vulnerabilidade de Hábitat

Para o último critério, VH, apenas a espécie *Licania miltonii* foi classificada como de alta prioridade (classe 1), o que significa que seus registros de ocorrência foram distribuídos somente em áreas antropizadas (Figura 3). A classe 2 apresentou 397 espécies (17,53%) com registros em até seis fitofisionomias naturais, sendo essa a classe que mais contribuiu para esse critério em número de espécies no consenso final de prioridades (Tabela 4). As classes com baixa vulnerabilidade foram representadas por 1867 espécies distribuídas em sete ou mais fitofisionomias naturais (Figura 3).

Esse critério reflete a importância das espécies frente ao risco de perda de hábitat decorrente das ações antrópicas ao meio ambiente (Gauthier et al. 2010). No caso da Transição, 17,58% das espécies se encontram em estado crítico de ameaça, pois ocorrem em ambiente já alterado; quando consideramos que a maioria das espécies da Transição são raras localmente, a preocupação nesse sentido aumenta. Como a Transição faz parte do cinturão do agronegócio e sua área de florestas nativas vem

sendo convertida em pastagens e lavouras (Persson et al. 2014; Farias et al. 2016), sugerimos que as espécies selecionadas em nossa lista de prioridades sejam o foco central para políticas públicas com medidas efetivas de conservação da biodiversidade.

4.4 *Áreas de adequabilidade ambiental*

A partir do consenso final entre os três critérios, selecionamos 340 espécies prioritárias (Tabela S1). Dessas, selecionamos para modelagem 61 espécies que apresentavam, no total, pelo menos 25 registros de ocorrência espacialmente únicos (Van Proosdij et al. 2006) e, na Transição, ocorriam em pelo menos dois sítios (Tabela 5).

Nossos ESMs apresentaram desempenho melhor do que o obtido ao acaso, com valores médios de TSS e AUC variando entre 0,54 e 0,82 e entre 0,78 e 0,93, respectivamente, havendo pouca variação entre as médias (Tabela 6). Segundo nossos modelos, as áreas abrigando as espécies prioritárias para conservação que ocorrem na Transição concentraram-se em parte das regiões Norte, Nordeste, Sudeste e, principalmente, na região Centro-Oeste do Brasil (Figura 4).

Aqui identificamos um grande problema para a conservação dessas espécies. A região Centro-Oeste, que abriga potencialmente a maior quantidade de espécies prioritárias na Transição, é a principal produtora de commodities da agropecuária brasileira, contribuindo com cerca de 40% de toda a produção nacional (IBGE 2017, Conab 2018). A região enfrenta ainda a concorrência com outras regiões do Brasil e do exterior e, para continuar sendo competitiva, precisa superar os desafios internos, sendo o mais comum dentre eles a sustentabilidade ambiental (Castro 2014). O que mais preocupa é que essa competição aumenta a pressão para expansão das áreas destinadas à agropecuária, intensifica o uso excessivo dos mananciais hídricos e, conseqüentemente,

tende a aumentar a fragmentação, o desmatamento, a perda de habitat e, conseqüentemente, a perda da biodiversidade.

Esse problema tende a se agravar quando consideramos apenas a Transição. Além de grande parte da vegetação natural da região já ter sido convertida em pastagens e lavouras (Araújo et al. 2009; Persson et al. 2014), nossos modelos demonstraram que a cobertura de áreas protegidas da Transição não protege a maioria das espécies prioritárias. Apenas a Área de Proteção Ambiental de São Geraldo do Araguaia, no sudeste do Estado do Pará, e quatro áreas indígenas ao leste da Transição apresentaram alta adequabilidade ambiental para as espécies prioritárias (Fig. 5). Essa lacuna na cobertura de áreas protegidas pode ser devida ao viés no processo de estabelecimento dessas áreas, o qual geralmente desconsidera informações importantes como a responsabilidade regional e a raridade local das espécies a serem protegidas. Os processos para implementação de áreas protegidas, na maioria dos casos, são baseados apenas em critérios voltados à beleza cênica, potencial turístico e/ou presença de espécies emblemáticas (Dourojeanni & Pádua 2001; Antongiovanni et al. 2002, Groves 2003).

Nossos resultados mostram que a principal lacuna encontrada na Transição concentra-se na região Centro-Oeste, mais especificamente no estado de Mato Grosso. O estado é amplamente dominado pelo agronegócio, com o maior rebanho bovino do Brasil e cerca de 27% da produção de soja, 30% de milho e 67% de toda produção de algodão, sendo atualmente o maior produtor brasileiro dessas commodities (IBGE 2018). Porém, todo esse sucesso em produção tem um preço: a mudança na paisagem e os impactos causados ao meio ambiente aumentam na mesma proporção (Pittelkow et al. 2015). Em uma classificação supervisionada é possível perceber o quanto as florestas

da região norte do Estado de Mato Grosso vêm sendo tomadas com o excesso de áreas destinadas ao agronegócio (Fig. 6).

Os municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso, Sinop, Tapurah e Vera, no estado de Mato Grosso, detêm a maior parte das áreas com alta adequabilidade ambiental das espécies prioritárias da Transição. No entanto, encontram-se quase totalmente ocupados por agricultura e/ou pecuária (Fig. 6). Reconhecemos que áreas já transformadas para essa finalidade muito dificilmente retornarão ao seu estado original. Porém, é possível conservar os fragmentos florestais que ainda restam e, para isso, é necessário cumprir e fazer cumprir a legislação ambiental como, por exemplo, atender ao Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651 de 2012). Esse preconiza o estabelecimento de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente para consolidar a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Adicionalmente, uma medida que tornaria mais eficaz a conservação das espécies prioritárias da Transição seria a implantação de áreas protegidas em um ou mais desses municípios, contemplando regiões com alta adequabilidade ambiental das espécies prioritárias para conservação ao longo da Transição.

As unidades de conservação podem apoiar populações no longo prazo, e para ser mais eficaz essas devem ser pensadas levando em consideração os fragmentos de áreas nativas que ainda existem, principalmente nos municípios acima citados. As áreas de preservação permanente e reservas legais podem facilitar a conectividade atuando como corredores entre os remanescentes de vegetação nativa e unidades de conservação e, com isso, aumentar a expectativa de conservação da biodiversidade, garantindo o fluxo gênico.

Com este trabalho, selecionamos espécies vegetais e mapeamos áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na transição Amazônia-Cerrado e contribuimos para preencher lacunas de conhecimento que venham a sustentar políticas públicas, as quais permitirão garantir e ampliar a efetividade do sistema de áreas protegidas da região. Destacamos o potencial do consenso entre Responsabilidade Regional, Raridade Local e Vulnerabilidade de Habitat como uma excelente ferramenta para definição de áreas prioritárias para conservação. Mostramos como os municípios dominados pelo agronegócio podem manter as áreas ambientalmente adequadas para a proteção de espécies com alta prioridade de conservação sem prejudicar o desenvolvimento econômico.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Sáber AN. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Vol. I. São Paulo. Ateliê Editorial.
- Ackerly DD, Thomas WW, Ferreira CAC, Pirani JR. 1989. The forest-cerrado transition zone in southern Amazonia: results of the 1985 Projeto Flora Amazônica expedition to Mato Grosso. *Brittonia* 41: 113-128. doi:10.2307/2807515
- Alix-Garcia J, Rausch LL, L'Roe J, Gibbs HK, Munger J. 2018. Avoided deforestation linked to environmental registration of properties in the Brazilian Amazon. *Conservation Letters* 11: e12414. doi:10.1111/conl.12414
- Allouche O, Tsoar A, Kadmon R. 2006. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of Applied Ecology*, 43: 1223-1232. doi:10.1111/j.1365-2664.2006.01214.x

- Antongiovanni M, Nigro C, Diego Q, Ricardo F. 2002. Monitoramento das unidades de conservação brasileiras: uma avaliação da situação atual. In Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, III, p. 338-347.
- Araujo MB & Guisan A. 2006. Five (or so) challenges for species distribution modelling. *Journal of biogeography* 33:1677-1688. doi: 10.1111/j.1365-2699.2006.01584.x
- Araújo MB, & New M. 2007. Ensemble forecasting of species distributions. *Trends in Ecology & Evolution*, 22: 42-47. doi: 10.1016/j.tree.2006.09.010
- Araújo MB, Pearson RG, Thuiller W, Erhard M. 2005. Validation of species–climate impact models under climate change. *Global Change Biology* 11: 1504-1513. doi:10.1111/j.1365-2486.2005.01000.x
- Araujo, RA, Costa RB, Felfili JM, Kuntz I, Sousa RATM, Dorval A. 2009. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. *Acta Amazonica* 39: 865–878.
- Baccini AGSJ, Goetz SJ, Walker WS, *et al.* 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change* 2: 182. doi: 10.1038/nclimate1354
- Barbet-Massin M, Jiguet F, Albert CH, Thuiller W. 2012. Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many? *Methods in Ecology and Evolution* 3: 327-338. doi:10.1111/j.2041-210X.2011.00172.x
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, MMA. 2018. CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

- Bridgewater S, Ratter JA, Ribeiro JF. 2004. Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity & Conservation*, 13: 2295-2317. doi:10.1023/B:BIOC.0000047903.37608.4c
- Broennimann O, Fitzpatrick MC, Pearman PB, *et al.* 2012. Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. *Global ecology and biogeography* 21: 481-497. doi: 10.1111/j.1466-8238.2011.00698.x
- Cadenasso ML, Pickett ST, Weathers KC, *et al.* 2003. An interdisciplinary and synthetic approach to ecological boundaries. *AIBS Bulletin* 53: 717-722. doi: 10.1641/0006-3568(2003)053[0717:AIASAT]2.0.CO;2
- Carrasco LR, Webb EL, Symes WS, Koh LP, Sodhi NS. 2017. Global economic trade-offs between wild nature and tropical agriculture. *PLoS Biology* 15: e2001657. doi:10.1371/journal.pbio.2001657
- Carter MF, Hunter WC, Pashley DN, Rosenberg KV. 2000. Setting conservation priorities for landbirds in the United States: the Partners in Flight approach. *The Auk* 117: 541-548. doi:10.1642/0004-8038(2000)117[0541:SCPFLI]2.0.CO;2
- Castro CN. 2014. A agropecuária na região Centro-Oeste: limitações ao desenvolvimento e desafios futuros (No. 1923). Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Congedo, L. 2016. Semi-automatic classification plugin documentation. Release 4: 29.
- Companhia Nacional de Abastecimento – Conab – (2018). Safras – Séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Costa MH, & Pires GF. 2010. Effects of Amazon and Central Brazil deforestation scenarios on the duration of the dry season in the arc of deforestation. *International Journal of Climatology*, 30: 1970-1979. doi:10.1002/joc.2048

- Curtis PG, Slay CM, Harris NL, Tyukavina A, Hansen MC. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science* 361: 1108-1111. doi:10.1126/science.aau3445
- De Marco-Júnior P, & Nóbrega CC. 2018. Evaluating collinearity effects on species distribution models: An approach based on virtual species simulation. *PloS One* 13: e0202403. doi:10.1371/journal.pone.0202403
- Dormann CF, Elith J, Bacher S, *et al.* 2013. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, 36: 27-46. doi:10.1111/j.1600-0587.2012.07348.x
- Dormann, CF, Purschke O, Márquez JRG, Lautenbach S, Schröder B. 2008. Components of uncertainty in species distribution analysis: a case study of the great grey shrike. *Ecology* 89: 3371-3386. doi: 10.1890/07-1772.1
- Dourojeanni MJ, & Pádua MTJ. 2001. Biodiversidade: a hora decisiva (No. 56). Editora UFPR.
- Elith J, Graham C H, Anderson R P, *et al.* 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129-151. doi:10.1111/j.2006.0906-7590.04596.x
- Farias JD, Marimon BS, Silva L, *et al.* 2016. Survival and growth of native *Tachigali vulgaris* and exotic *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus grandis* trees in degraded soils with biochar amendment in southern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 368: 173-182. doi.10.1016/j.foreco.2016.03.022
- Fearnside PM. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. *Conservation biology* 19: 680-688. doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00697.x

- Food and Agriculture Organization (FAO). The state of food insecurity in the world 2006: Eradicating world hunger - taking stock ten years after the World Food Summit. Rome: FAO; 2006.
- Forzza RC, Baumgratz JFA, Bicudo CEM, *et al.* 2012. New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *BioScience* 62: 39-45. doi:10.1525/bio.2012.62.1.8
- Gauthier P, Debussche M, Thompson JD. 2010. Regional priority setting for rare species based on a method combining three criteria. *Biological Conservation*, 143: 1501-1509. doi:10.1016/j.biocon.2010.03.032
- Gibbs HK, Munger J, L'Roe J, *et al.* 2015a. Did ranchers and slaughterhouses respond to zero-deforestation agreements in the Brazilian Amazon? *Conservation Letters* 9: 32-42. doi:10.1111/conl.12175
- Gibbs HK, Rausch L, Munger J, *et al.* 2015b. Brazil's soy moratorium. *Science* 347: 377-378. doi:10.1126/science.aaa0181
- Gibbs HK, Ruesch AS, Achard F, *et al.* 2010. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 16732-16737. doi: 10.1073/pnas.0910275107
- Gibson L, Lee TM, Koh LP, *et al.* 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478: 378. doi: 10.1038/nature10425
- Graham MH. 2003. Confronting multicollinearity in ecological multiple regression. *Ecology* 84:2809-2815. doi:10.1890/02-3114
- Groves CR, Jensen DB, Valutis LL, *et al.* 2002. Planning for Biodiversity Conservation: Putting Conservation Science into Practice: A seven-step framework for developing regional plans to conserve biological diversity, based upon principles of

- conservation biology and ecology, is being used extensively by the nature conservancy to identify priority areas for conservation. *AIBS Bulletin* 52, 499-512.
- Guisan A, & Zimmermann NE. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186. doi:10.1016/S0304-3800(00)00354-9
- Henle K, Bauch B, Auliya M, *et al.* 2013. Priorities for biodiversity monitoring in Europe: A review of supranational policies and a novel scheme for integrative prioritization. *Ecological Indicators* 33: 5-18. doi:10.1016/j.ecolind.2013.03.028
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cobertura e Uso da Terra. 2014. Disponível em: < <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/>>. Acesso em: 20 de maio de 2018.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção Agrícola Municipal - PAM. 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.
- Jenkins CN, & Joppa L. 2009. Expansion of the global terrestrial protected area system. *Biological conservation*, 142: 2166-2174. doi:10.1016/j.biocon.2009.04.016
- Jung S, & Polasky S. 2018. Partnerships to prevent deforestation in the Amazon. *Journal of Environmental Economics and Management*, 92: 498-516. doi: 10.1016/j.jeem.2018.11.001
- Kier G, Mutke J, Dinerstein E. 2005. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32: 1107-1116.
- Kunz SH, Ivanauskas NM, Martins SV, Silva E, Stefanello D. 2009. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 725-736.

- Lechner AM, Langford WT, Bekessy SA, Jones SD. 2012. Are landscape ecologists addressing uncertainty in their remote sensing data?. *Landscape ecology* 27:1249-1261. doi:10.1007/s10980-012-9791-7
- Leutner B, & Horning N. 2016. RStoolbox: tools for remote sensing data analysis. R package version 0.1, 4.
- Liu C, White M, Newell G. 2013. Selecting thresholds for the prediction of species occurrence with presence-only data. *Journal of Biogeography*, 40: 778-789. doi:10.1111/jbi.12058
- Loyola RD, Brito SL, Ferreira RL. 2006. Ecosystem disturbances and diversity increase: implications for invertebrate conservation. In *Arthropod Diversity and Conservation*. Springer, Dordrecht, 25-42. doi: 10.1007/s10531-004-1870-x
- Loyola R. 2014. Brazil cannot risk its environmental leadership. *Diversity and Distributions* 20: 1365-1367. doi:10.1111/ddi.12252
- Maciel EA, Oliveira-Filho AT, Eisenlohr PV. 2016. Prioritizing rare tree species of the Cerrado-Amazon ecotone: warnings and insights emerging from a comprehensive transitional zone of South America. *Natureza & Conservação* 14: 74-82. doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.002
- Maia SM, Ogle SM, Cerri CE, Cerri CC. 2010. Soil organic carbon stock change due to land use activity along the agricultural frontier of the southwestern Amazon, Brazil, between 1970 and 2002. *Global Change Biology*, 16: 2775-2788. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.02105.x
- Marques EQ, Marimon-Junior BH, Marimon BS, Matricardi EA, Mews HA, Colli GR. 2019. Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 1-17. doi:10.1007/s10531-019-01720-z

- Marimon BS, Lima ES, Duarte TG, Chieregatto LC, Ratter JA. 2006. Observations on the vegetation of Northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian forest ecotone. *Edinburgh Journal of Botany* 63:323-341. doi:10.1017/S0960428606000576
- Maxwell SL, Fuller RA, Brooks TM, Watson JE. 2016. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536: 143-145. doi:10.1038/536143a
- Mittermeier RA, Turner WR, Larsen FW, Brooks TM, Gascon C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In *Biodiversity hotspots*. Springer, Berlin, Heidelberg. p. 3-22.
- Morandi PS, Marimon BS, Eisenlohr PV, *et al.* 2016. Patterns of tree species composition at watershed-scale in the Amazon ‘arc of deforestation’: implications for conservation. *Environmental Conservation* 43: 317-326. doi:10.1017/S0376892916000278
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GA, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853. doi:10.1038/35002501
- Neill C, Coe MT, Riskin SH, *et al.* 2013. Watershed responses to Amazon soya bean cropland expansion and intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 368. doi:10.1098/rstb.2012.0425
- Nepstad D, McGrath D, Stickler C, *et al.* 2014. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *science*, 344: 1118-1123. doi:10.1126 / science.1248525
- Nepstad DC, Stickler CM, Almeida OT. 2006. Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. *Conservation biology* 20: 1595-1603. doi:org/10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x

- Olson DM, Dinerstein E, Wikramanayake ED, *et al.* 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience* 51: 933-938. doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2
- Overbeck, GE, Vélez-Martin E, Scarano FR, *et al.* 2015. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Diversity and Distributions* 21: 1455-1460. doi:10.1111/ddi.12380
- Pearce J, & Ferrier S. 2000. Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. *Ecological Modelling* 133: 225-245. doi:10.1016/S0304-3800(00)00322-7
- Pearson RG, Raxworthy CJ, Nakamura M, Townsend Peterson A. 2007. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography* 34: 102-117. doi: 10.1111/j.1365-2699.2006.01594.x
- Persson UM, Henders S, Cederberg C. 2014. A method for calculating a land-use change carbon footprint (LUC-CFP) for agricultural commodities—applications to Brazilian beef and soy, Indonesian palm oil. *Global change biology* 20: 3482-3491. doi: 10.1111/gcb.12635
- Pittelkow CM, Liang X, Linqvist BA, *et al.* 2015. Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature*, 517: 365. doi:10.1038/nature13809
- R Core Team, 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

- Risser PG. 1995. The status of the science examining ecotones. *BioScience* 45: 318-325. doi: 10.2307/1312492
- Santos AD, Peluzio TDO, Saito NS. 2010. *SPRING 5.1. 2: passo a passo: aplicações práticas*. Alegre, ES: CAUFES.
- Schatz B, Gauthier P, Debussche M, Thompson JD. 2014. A decision tool for listing species for protection on different geographic scales and administrative levels. *Journal for nature conservation* 22: 75-83.
- Shmida AVI, & Wilson MV. 1985. Biological determinants of species diversity. *Journal of biogeography* 1-20. doi:10.2307/2845026
- Smith TB, Kark S, Schneider CJ, Wayne RK, Moritz C. 2001. Biodiversity hotspots and beyond: the need for preserving environmental transitions. *Trends in Ecology & Evolution* 16: 431. doi:10.1016/S0169-5347(01)02201-7
- Smith TB, Wayne RK, Girman DJ, Bruford MW. 1997. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. *Science* 276: 1855-1857. doi: 10.1126/science.276.5320.1855
- Soares-Filho BS, Nepstad DC, Curran LM, *et al.* 2006. Modelling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440: 520. doi:10.1038/nature04389
- Soutullo A, & Gudynas E. 2006. How effective is the MERCOSUR's network of protected areas in representing South America's ecoregions?. *Oryx*, 40: 112-116. doi:10.1017/S0030605306000020
- Swets JA. 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science* 240: 1285-1293. doi:10.1126/science.3287615
- Ter Steege H, Pitman N. C, Sabatier D, *et al.* 2013. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science* 342, 1243092. doi:10.1126/science.1243092

- Thuiller W, Georges D, Engler R, Breiner F, Georges MD, Thuiller CW. 2016. Package 'biomod2'.
- Torello-Raventos M, Feldpausch TR, Veenendaal E, *et al.* 2013. On the delineation of tropical vegetation types with an emphasis on forest/savanna transitions. *Plant Ecology & Diversity* 6: 101-137. doi:10.1080/17550874.2012.762812
- van Proosdij AS, Sosef MS, Wieringa JJ, Raes N. 2016. Minimum required number of specimen records to develop accurate species distribution models. *Ecography*, 39: 542-552. doi:10.1111/ecog.01509
- Wearn OR, Reuman DC, Ewers RM. 2012. Extinction debt and windows of conservation opportunity in the Brazilian Amazon. *Science*, 337: 228-232. doi:10.1126/science.1219013
- Whittaker RJ, Araújo MB, Jepson P, Ladle RJ, Watson, JEM, Willis KJ. 2005. Conservation Biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions* 11: 3-24. doi: 10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x
- WWF – World Wildlife Fund 2001. Ecorregions of Latin America and the Caribbean. Disponível em: http://www.conserveonline.org/docs/2001/06/lac_ecorregions.jpg.
- Zhang L, Liu S, Sun P, *et al.* 2015. Consensus forecasting of species distributions: The effects of niche model performance and niche properties. *PLoS One* 10: e0120056. doi: 10.1371/journal.pone.0120056.

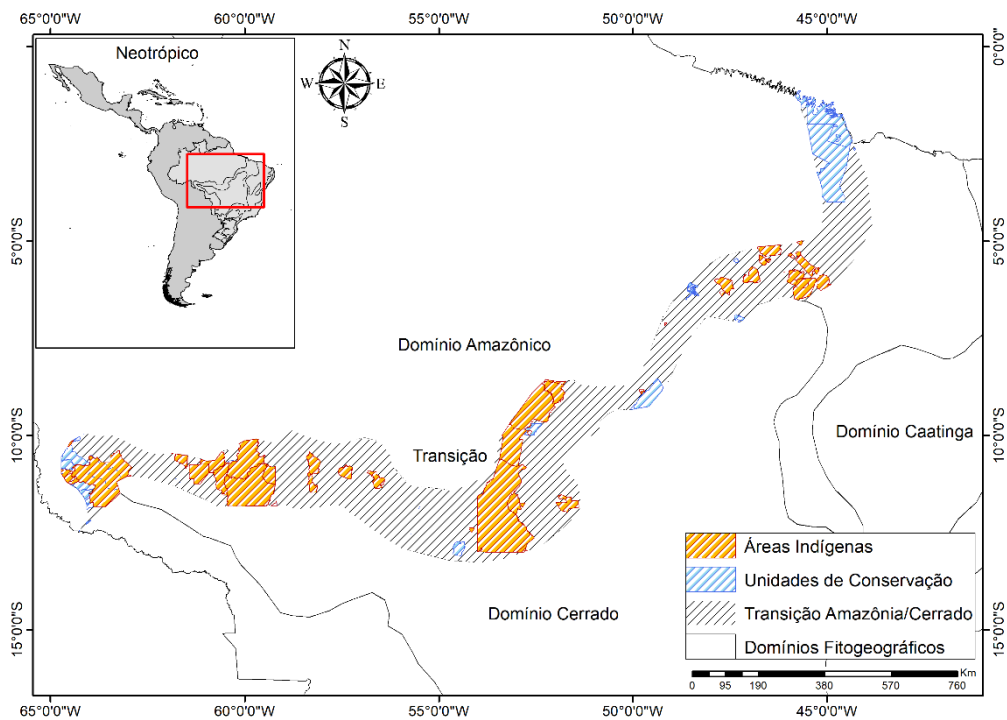


Fig. 1. Transição entre o Domínio do Cerrado e o Domínio Amazônico: extensão geográfica e áreas protegidas.

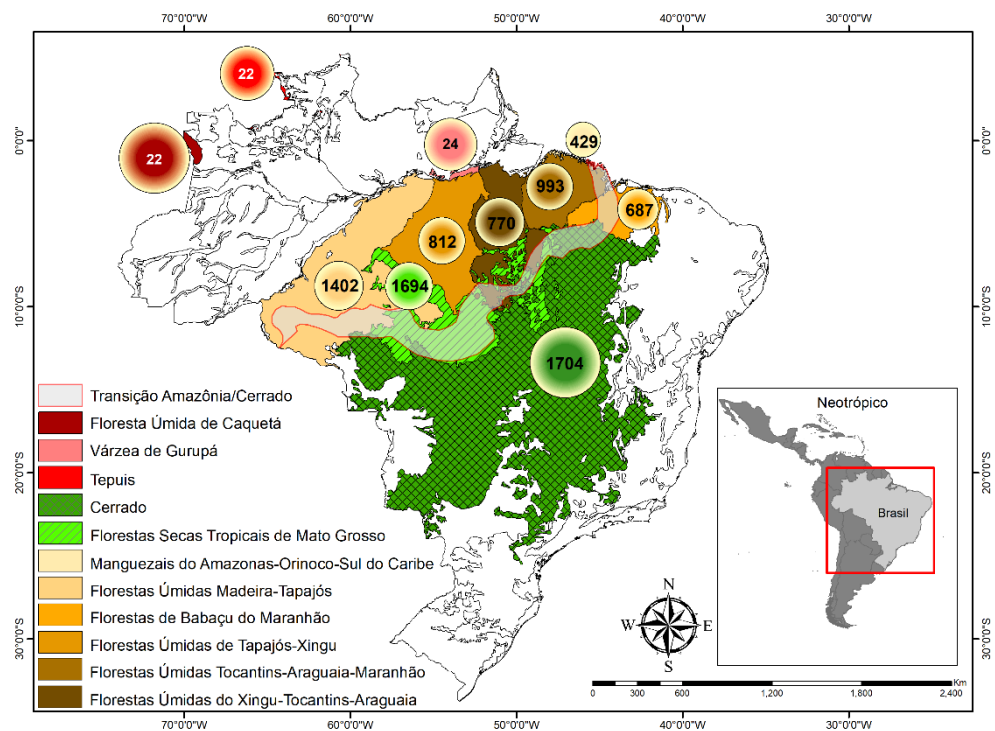


Fig. 2. Contribuição de espécies para o critério de prioridade ‘Responsabilidade Regional’ em ecorregiões do Brasil. Círculos evidenciam a contribuição em cada ecorregião. Áreas com gradiente na escala do marrom e verde indicam as ecorregiões que fazem parte da Transição Amazônia/Cerrado.

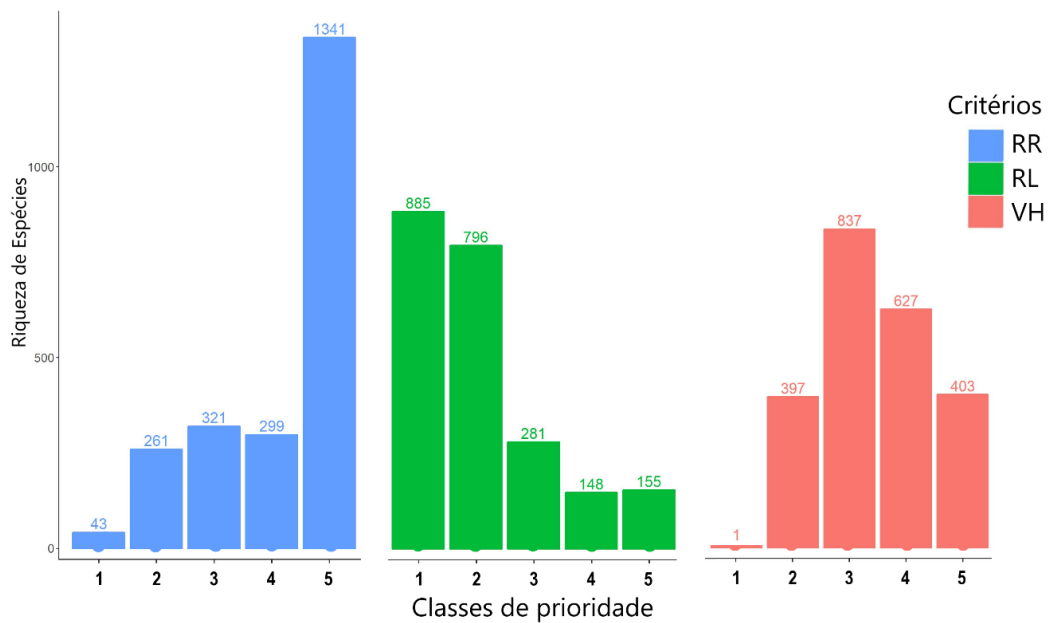


Fig. 3. Riqueza de espécies para os critérios Responsabilidade Regional (RR), Raridade Local (RL) e Vulnerabilidade de Habitat (HV) em cada classe de prioridade. Classe 1 indica maior prioridade e classe 5, menor prioridade.

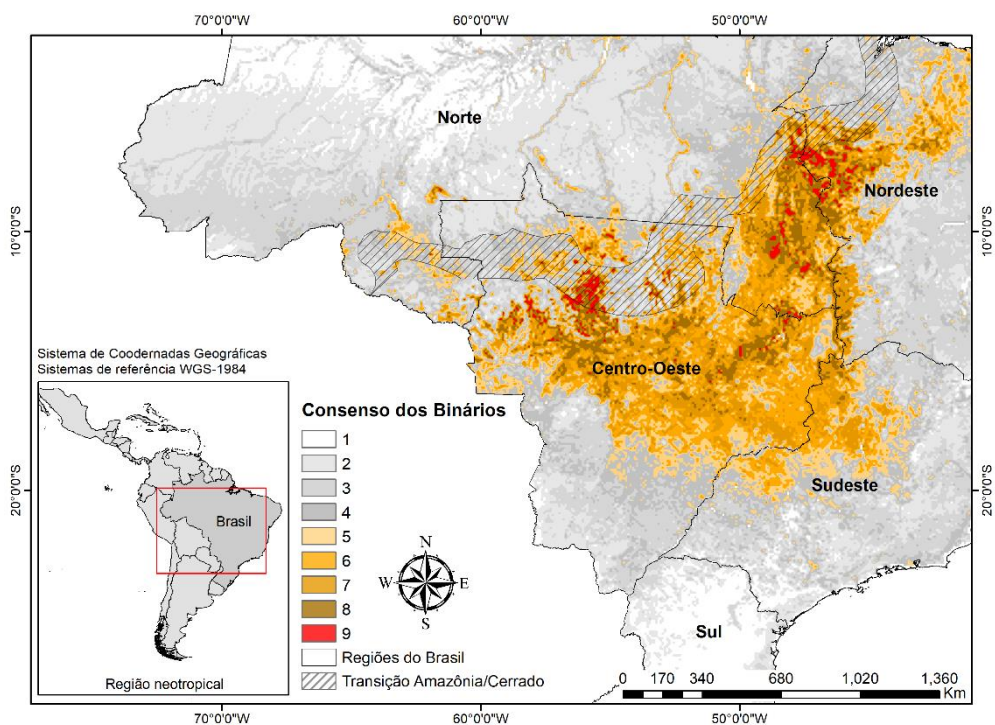


Fig. 4. Consenso entre os modelos binários das espécies com alto valor de conservação na transição Amazônia/Cerrado. Os valores correspondem à quantidade de algoritmos que concordam com a mesma área de adequabilidade.

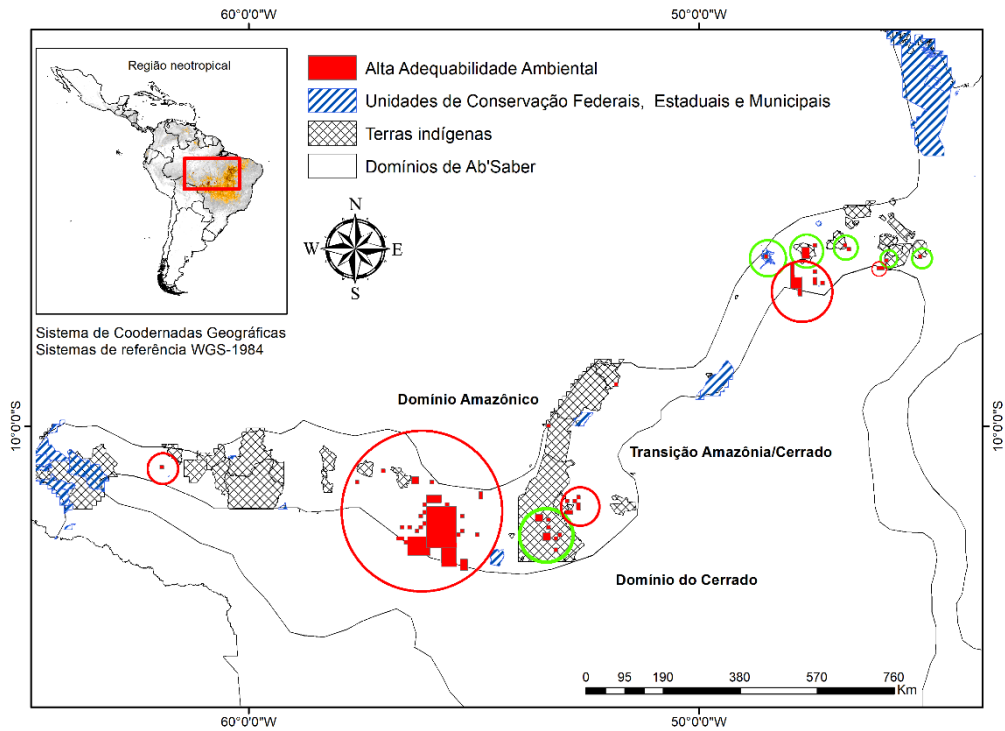


Fig. 5. Lacunas de conservação na cobertura de áreas protegidas da transição Amazônia/Cerrado. Os círculos em vermelho indicam lacunas de conservação, enquanto os círculos em verde indicam áreas de adequabilidade em áreas protegidas.

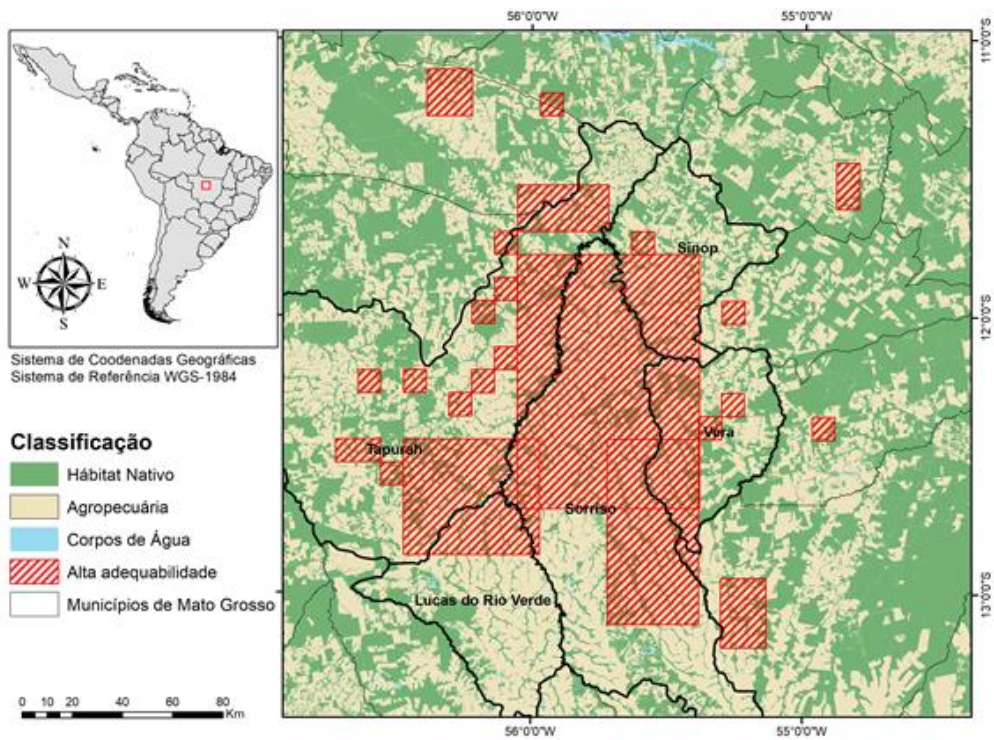


Fig. 6. Classificação orientada de uso e ocupação do solo na “fortaleza do agronegócio” em três classes: Habitat Nativo, Agropecuária e Corpos de Água.

Tabela 1. Critérios utilizados para definição de prioridades de espécies vegetais da transição Amazônia/Cerrado.

Responsabilidade Regional (RR)	
Pontos	Critério de Avaliação
5	Ocorrem apenas na Transição; ausentes nas áreas adjacentes
4	Ocorrem na Transição e em apenas 2 ecorregiões fora da Transição
3	Ocorrem na Transição e em 3-4 ecorregiões fora da Transição
2	Ocorrem na Transição e em 5-6 ecorregiões fora da Transição
1	Ocorrem na Transição e em 7 ou mais ecorregiões fora da Transição
Raridade Local (RL)	
5	Ocorrem em apenas 1 sítio na Transição
4	Ocorrem em 2-3 sítios na Transição
3	Ocorrem em 4-5 sítios na Transição
2	Ocorrem em 6-7 sítios na Transição
1	Ocorrem em mais de 7 sítios na Transição
Vulnerabilidade de Habitat (VH)	
5	Ocorrem somente em fitofisionomias antropizadas
4	Ocorrem em 2-6 fitofisionomias naturais
3	Ocorrem em 7-11 fitofisionomias naturais
2	Ocorrem em 12-16 fitofisionomias naturais
1	Ocorrem em mais de 16 fitofisionomias naturais

Tabela 2. Conjunto de variáveis preditoras utilizadas em 13 eixos da Análise de Componentes Principais, representando $\pm 95\%$ da variação dos dados em modelos de adequabilidade ambiental para espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado.

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	FONTE
1. Temperatura média anual	CHELSA (KARGER et al., 2017)
2. Amplitude térmica diurna média	CHELSA (KARGER et al., 2017)
3. Isotermalidade	CHELSA (KARGER et al., 2017)
4. Sazonalidade de temperatura	CHELSA (KARGER et al., 2017)
5. Temperatura máxima do mês mais quente	CHELSA (KARGER et al., 2017)
6. Temperatura mínima do mês mais frio	CHELSA (KARGER et al., 2017)
7. Faixa anual de temperatura	CHELSA (KARGER et al., 2017)
8. Temperatura Média do Trimestre Mais Molhado	CHELSA (KARGER et al., 2017)
9. Temperatura Média do Trecho Seco	CHELSA (KARGER et al., 2017)
10. Temperatura Média do Trimestre Mais Quente	CHELSA (KARGER et al., 2017)
11. Temperatura Média do Trimestre Mais Frio	CHELSA (KARGER et al., 2017)
12. Precipitação anual	CHELSA (KARGER et al., 2017)
13. Precipitação do mês mais úmido	CHELSA (KARGER et al., 2017)
14. Precipitação do mês mais seco	CHELSA (KARGER et al., 2017)
15. Sazonalidade precipitação	CHELSA (KARGER et al., 2017)
16. Precipitação do trimestre mais chuvoso	CHELSA (KARGER et al., 2017)
17. Precipitação do bairro mais seco	CHELSA (KARGER et al., 2017)
18. Precipitação do trimestre mais quente	CHELSA (KARGER et al., 2017)
19. Precipitação do trimestre mais frio	CHELSA (KARGER et al., 2017)
20. Umidade relativa às 9h (média)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
21. Umidade relativa às 9h (mínima)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
22. Umidade relativa às 9h (máxima)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
23. Umidade relativa às 15h (média)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
24. Umidade relativa às 15h (mínima)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
25. Umidade relativa às 15h (máxima)	CLIMOND (KRITICOS et al., 2012)
26. Pressão de vapor de água (mínima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
27. Pressão de vapor de água (máxima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
28. Pressão de vapor de água (média)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
29. Velocidade do vento (mínima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
30. Velocidade do vento (máxima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
31. Velocidade do vento (média)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
32. Radiação Solar (minima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
33. Radiação Solar (media)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
34. Radiação Solar (máxima)	WORLDCLIM 2.0 (FICK & HIJMANS, 2017)
35. Cobertura de nuvens (minima)	Historic Climate Database for GIS (CGIAR-CSI, 2017)
36. Cobertura de nuvens (media)	Historic Climate Database for GIS (CGIAR-CSI, 2017)
37. Cobertura de nuvens (maxima)	Historic Climate Database for GIS (CGIAR-CSI, 2017)
38. Altitude	NASA Shuttle Radar Topographic Mission; CGIAR, 2006)
39. Orientação de vertente	Pacote 'raster' (HIJMANS et al., 2017)
40. Inclinação do terreno	Pacote 'raster' (HIJMANS et al., 2017)
41. Índice de umidade topográfica	ENVIREM (BEMMELS et al., 2018)
42. Modelo de relevo global	United Nations Environment Programme (UNEP, 2017)
43. Índice de Aridez Anual	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
44. Evapotranspiração potencial média anual	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)

45. Evapotranspiração potencial do trimestre mais frio	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
46. Evapotranspiração potencial do trimestre mais quente	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
47. Evapotranspiração potencial do trimestre mais úmido	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
48. Evapotranspiração potencial do trimestre mais seco	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
49. Sazonalidade da evapotranspiração potencial	Global Aridity and Pet Database (CGIAR 2006b)
50. Evapotranspiração real média anual	Global High-Resolution Soil-Water Balance (CGIAR, 2006)
51. Índice de rochosidade do terreno	ENVIREM (TITLE & BEMMELS, 2017)
52. Estresse hídrico do solo (média anual)	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
53. Estresse hídrico do solo (máximo)	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
54. Estresse hídrico do solo (mínimo)	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
55. Densidade Aparente de Solo	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
56. Conteúdo de Argila	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
57. Conteúdo de Areia	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
58. Conteúdo de Silte	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
59. Profundidade de rocha (até 200m)	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
60. Fragmentos grosseiros volumétricos em%	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
61. Probabilidade prevista de ocorrência (0–100%) do horizonte R	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
62. Teor de carbono orgânico no solo (fração de terra fina) em g por kg	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
63. pH do solo x 10 em H ₂ O	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
64. Capacidade de troca de cátions do solo em cmolc / kg	SOIL GRIDS (HENGL et al., 2014)
65. Coeficiente de variação do EVI	EarthEnv (Tuanmu & Jetz., 2015)
66. Amplitude do EVI	EarthEnv (Tuanmu & Jetz., 2015)
67. Desvio padrão do EVI	EarthEnv (Tuanmu & Jetz., 2015)
68. Cobertura Florestal	GAEZ 2008 (Fischer et al., 2008)
69. Cobertura não Florestal	GAEZ 2008 (Fischer et al., 2008)
70. Cobertura de corpos d'água	GAEZ 2008 (Fischer et al., 2008)

Tabela 3. Ecorregiões do Brasil que apresentam registros de ocorrência das espécies vegetais da transição Amazônia/Cerrado. Nº spp = Número de espécies na ecorregião. (*) = Ecorregiões da transição Amazônia/Cerrado.

Código	Ecorregião	Nº spp
NT0101	Florestas úmidas de Araucária	508
NT0102	Restingas da Costa Atlântica	229
NT0103	Florestas Costeiras da Bahia	1019
NT0104	Florestas do Interior da Bahia	1101
NT0106	Enclaves de Florestas Úmidas na Caatinga	440
NT0107	Floresta Úmida de Caquetá	22
NT0124	Floresta Úmida das Terras Altas Guianenses	183
NT0125	Florestas Úmidas Guianenses	233
NT0126	Várzea de Gurupá	22
NT0128	Várzea de Iquitos	411
NT0132	Florestas Úmidas de Japurá-Solimões-Negro	1039
NT0133	Florestas Úmidas de Juruá-Purus	488
NT0135	Florestas Úmidas Madeira-Tapajós*	1402
NT0138	Várzea do Marajó	664
NT0139	Florestas de Babaçu do Maranhão*	687
NT0140	Florestas Secas Tropicais de Mato Grosso*	1694
NT0141	Várzea de Monte Alegre	680
NT0143	Florestas Úmidas Negro-Branco	427
NT0144	Restingas do Nordeste do Brasil	111
NT0150	Floresta Atlântica do Alto Paraná	1010
NT0151	Florestas Costeiras de Pernambuco	463
NT0152	Florestas do Interior de Pernambuco	584
NT0156	Purus várzea	603
NT0157	Purus-Madeira Moist Forests	743
NT0158	Campinarana Rio Negro	349
NT0160	Florestas Costeiras da Serra do Mar	1001
NT0163	Floresta Úmida do Solimões-Japurá	55
NT0166	Florestas Úmidas do sudoeste da Amazônia	868
NT0168	Florestas Úmidas de Tapajós-Xingu*	812
NT0169	Tepuis	24
NT0170	Florestas Úmidas Tocantins-Araguaia-Maranhão*	993
NT0173	Florestas Úmidas Uatuma-Trombetas	1113
NT0180	Florestas Úmidas do Xingu-Tocantins-Araguaia*	770
NT0182	Florestas Úmidas de Planície e piemonte da Guiana	371
NT0202	Florestas Secas da Mata Atlântica	728
NT0212	Florestas Secas de Chiquitano	717
NT0703	Savanas Montanhosas Campos Rupestres	672
NT0704	Cerrado*	1704
NT0707	Savana das Guianas	704
NT0708	Chaco Úmido	43
NT0710	Savana Uruguaia	232
NT0907	Pantanal	476
NT1304	Caatinga	1142

NT1401	Manguezais do Amazonas-Orinoco-Sul do Caribe*	429
NT1406	Manguezais do Atlântico Sul	605

Tabela 4. Valor e porcentagem de contribuição relativa das 340 espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado selecionadas pelos três critérios (Responsabilidade Regional, Raridade Local e Vulnerabilidade de Habitat). O valor de contribuição refere-se ao número de espécies atribuídas a cada classe de prioridade.

Crítérios	Classe de prioridade	Valor de Contribuição	% Contribuição Relativa
Responsabilidade Regional	5	40	11.73
	4	203	59.53
	3	97	28.74
	2	0	0.00
	1	0	0.00
Raridade Local	5	224	65.98
	4	114	33.43
	3	2	0.59
	2	0	0.00
	1	0	0.00
Vulnerabilidade de Hábitat	5	1	0.29
	4	303	89.15
	3	36	10.56
	2	0	0.00
	1	0	0.00

Tabela 5. Lista de espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado com número de registros de ocorrência superior a 25 e, portanto, utilizadas na modelagem de adequabilidade ambiental.

Espécies	Registros de ocorrência
<i>Anemia millefolia</i>	31
<i>Annona aurantiaca</i>	70
<i>Arachis macedoi</i>	48
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	180
<i>Barjonia cymosa</i>	26
<i>Bauhinia leptantha</i>	37
<i>Begonia guaduensis</i>	95
<i>Besleria umbrosa</i>	33
<i>Brunfelsia grandiflora</i>	43
<i>Byrsonima densa</i>	26
<i>Calathea crotalifera</i>	120
<i>Canavalia mattogrossensis</i>	73
<i>Carapichea ipecacuanha</i>	51
<i>Cecropia concolor</i>	31
<i>Chamaecrista viscosa</i>	53
<i>Cuphea retrorsicapilla</i>	117
<i>Cyclanthera hystrix</i>	29
<i>Cyperus amabilis</i>	48
<i>Ditassa hastata</i>	164
<i>Eleocharis nana</i>	26
<i>Eremanthus mattogrossensis</i>	58
<i>Erythroxylum pruinatum</i>	40
<i>Eschweilera nana</i>	181
<i>Eugenia densiracemosa</i>	30
<i>Faramea bracteata</i>	38
<i>Goeppertia ovata</i>	30
<i>Gouania velutina</i>	66
<i>Guarea pterorhachis</i>	52
<i>Ichnanthus hoffmannseggii</i>	39
<i>Ichnanthus oplismenoides</i>	26
<i>Ichthyothere cunabi</i>	29
<i>Jacquemontia gracillima</i>	83
<i>Malanea martiana</i>	38
<i>Malouetia cestroides</i>	66
<i>Manihot tomentosa</i>	27
<i>Manihot tristis</i>	59
<i>Manilkara elata</i>	32
<i>Maranta incrassata</i>	37
<i>Miconia bubalina</i>	40
<i>Miconia heliotropoides</i>	80
<i>Microlicia insignis</i>	52

<i>Mimosa exalbescens</i>	27
<i>Mimosa orthocarpa</i>	38
<i>Mitreola petiolata</i>	51
<i>Oldenlandia lancifolia</i>	33
<i>Onychopetalum periquino</i>	37
<i>Parkia cachimboensis</i>	30
<i>Paspalum eucomum</i>	83
<i>Paspalum paucifolium</i>	27
<i>Passovia pedunculata</i>	49
<i>Peixotoa cordistipula</i>	95
<i>Piper cachimboense</i>	27
<i>Pogonopus tubulosus</i>	41
<i>Polygala remota</i>	31
<i>Pterolepis polygonoides</i>	56
<i>Selaginella flagellata</i>	28
<i>Selaginella radiata</i>	57
<i>Sinningia incarnata</i>	123
<i>Solanum oxyphyllum</i>	45
<i>Spathiphyllum gardneri</i>	30
<i>Staurochlamys burchellii</i>	29

Tabela 6. Valores das métricas de avaliação TSS e AUC das espécies prioritárias da transição Amazônia/Cerrado e valores de *threshold* para a construção dos mapas binários. SD: desvio-padrão.

Especies	TSS		ROC		Threshold
	Média	SD	Média	SD	
<i>Anemia millefolia</i>	0.73	0.12	0.88	0.06	37.37
<i>Annona aurantiaca</i>	0.78	0.08	0.90	0.04	30.70
<i>Arachis macedoi</i>	0.81	0.09	0.92	0.04	37.41
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	0.71	0.06	0.88	0.03	46.49
<i>Barjonia cymosa</i>	0.74	0.13	0.88	0.06	35.54
<i>Bauhinia leptantha</i>	0.82	0.11	0.92	0.05	49.57
<i>Begonia guaduensis</i>	0.72	0.08	0.89	0.03	40.33
<i>Besleria umbrosa</i>	0.80	0.12	0.91	0.06	49.17
<i>Brunfelsia grandiflora</i>	0.72	0.11	0.87	0.06	41.92
<i>Byrsonima densa</i>	0.72	0.15	0.87	0.08	50.47
<i>Calathea crotalifera</i>	0.82	0.06	0.93	0.03	45.11
<i>Canavalia mattogrossensis</i>	0.70	0.09	0.88	0.05	47.10
<i>Carapichea ipecacuanha</i>	0.76	0.10	0.89	0.05	42.76
<i>Cecropia concolor</i>	0.60	0.15	0.82	0.08	44.53
<i>Chamaecrista viscosa</i>	0.67	0.09	0.85	0.04	35.51
<i>Cuphea retrorsicapilla</i>	0.78	0.06	0.91	0.03	33.63
<i>Cyclanthera hystrix</i>	0.64	0.13	0.83	0.06	26.30
<i>Cyperus amabilis</i>	0.63	0.12	0.83	0.06	26.08
<i>Ditassa hastata</i>	0.80	0.05	0.92	0.02	36.91
<i>Eleocharis nana</i>	0.56	0.19	0.78	0.11	39.61
<i>Eremanthus mattogrossensis</i>	0.81	0.08	0.92	0.04	34.42
<i>Erythroxylum pruinatum</i>	0.73	0.10	0.88	0.05	35.97
<i>Eschweilera nana</i>	0.78	0.05	0.91	0.02	38.24
<i>Eugenia densiracemosa</i>	0.60	0.14	0.81	0.08	29.73
<i>Faramea bracteata</i>	0.66	0.12	0.85	0.06	35.90
<i>Goeppertia ovata</i>	0.60	0.16	0.80	0.09	39.48
<i>Gouania velutina</i>	0.61	0.11	0.82	0.06	40.65
<i>Guarea pterorhachis</i>	0.65	0.13	0.84	0.07	39.73
<i>Ichnanthus hoffmannseggii</i>	0.72	0.12	0.88	0.06	36.11
<i>Ichnanthus oplismenoides</i>	0.78	0.12	0.90	0.06	45.05
<i>Ichthyothere cunabi</i>	0.64	0.14	0.83	0.07	36.72
<i>Jacquemontia gracillima</i>	0.80	0.07	0.91	0.03	36.69
<i>Malanea martiana</i>	0.66	0.16	0.84	0.08	45.62
<i>Malouetia cestroides</i>	0.71	0.11	0.87	0.06	40.30
<i>Manihot tomentosa</i>	0.73	0.14	0.87	0.07	47.84
<i>Manihot tristis</i>	0.70	0.10	0.88	0.05	41.81
<i>Manilkara elata</i>	0.59	0.17	0.81	0.09	40.31
<i>Maranta incrassata</i>	0.60	0.13	0.81	0.07	35.85
<i>Miconia bubalina</i>	0.63	0.13	0.83	0.07	35.95
<i>Miconia heliotropoides</i>	0.71	0.09	0.88	0.04	44.10
<i>Microlicia insignis</i>	0.79	0.08	0.91	0.04	39.25

<i>Mimosa exalbescens</i>	0.82	0.12	0.91	0.06	51.60
<i>Mimosa orthocarpa</i>	0.54	0.15	0.78	0.09	41.86
<i>Mitreola petiolata</i>	0.64	0.12	0.84	0.06	36.36
<i>Oldenlandia lancifolia</i>	0.60	0.15	0.81	0.08	42.51
<i>Onychopetalum periquino</i>	0.73	0.12	0.87	0.06	38.50
<i>Parkia cachimboensis</i>	0.79	0.13	0.90	0.06	46.03
<i>Paspalum eucomum</i>	0.80	0.07	0.92	0.03	42.66
<i>Passovia pedunculata</i>	0.56	0.12	0.80	0.06	46.34
<i>Peixotoa cordistipula</i>	0.76	0.07	0.90	0.03	35.97
<i>Piper cachimboense</i>	0.73	0.14	0.87	0.08	46.95
<i>Pogonopus tubulosus</i>	0.68	0.12	0.86	0.06	38.29
<i>Polygala remota</i>	0.69	0.15	0.87	0.08	40.29
<i>Pterolepis polygonoides</i>	0.74	0.11	0.89	0.05	37.17
<i>Selaginella flagellata</i>	0.66	0.16	0.84	0.08	35.28
<i>Selaginella radiata</i>	0.75	0.10	0.89	0.05	37.83
<i>Sinningia incarnata</i>	0.62	0.09	0.84	0.04	38.80
<i>Solanum oxyphyllum</i>	0.73	0.11	0.89	0.06	47.55
<i>Spathiphyllum gardneri</i>	0.71	0.14	0.87	0.07	40.35
<i>Staurochlamys burchellii</i>	0.78	0.13	0.89	0.06	44.83

ANEXO

Tabela S1. Espécies prioritárias para conservação que ocorrem na transição Amazônia/Cerrado, classificadas em três critérios de prioridade, Responsabilidade Regional (RR), Raridade Local (RL) e Vulnerabilidade de Hábitat (VH); os *Ranks* atribuídos a partir de média simples; Status de ameaça para cada espécie segundo a lista regional do CNCFlora (www.cncflora.jbrj.gov.br).

Famílias	Espécies	RR	RL	VH	Rank	Status
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania miltonii</i>	5	5	5	5.0	NA
POACEAE	<i>Axonopus singularis</i>	5	5	4	4.7	NA
FABACEAE	<i>Crotalaria goiasensis</i>	5	5	4	4.7	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Croton schiedeanus</i>	5	5	4	4.7	NA
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtopodium latifolium</i>	5	5	4	4.7	CR
ASTERACEAE	<i>Goyazianthus tetrastichus</i>	5	5	4	4.7	NA
MALVACEAE	<i>Helicteres vallsii</i>	5	5	4	4.7	NA
RUTACEAE	<i>Pilocarpus carajaensis</i>	5	5	4	4.7	NA
BIGNONIACEAE	<i>Adenocalymma calcareum</i>	5	4	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Aechmea castelnavii</i>	4	5	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Aechmea egleriana</i>	4	5	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Aechmea farinosa</i>	4	5	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Aechmea kleinii</i>	4	5	4	4.3	EN
BROMELIACEAE	<i>Aechmea pectinata</i>	4	5	4	4.3	LC
BROMELIACEAE	<i>Aechmea sphaerocephala</i>	4	5	4	4.3	EN
BROMELIACEAE	<i>Aechmea weilbachii</i>	4	5	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Alcantarea trepida</i>	4	5	4	4.3	NA
ANEMIACEAE	<i>Anemia millefolia</i>	4	5	4	4.3	NA
ANNONACEAE	<i>Annona aurantiaca</i>	4	5	4	4.3	NA
MENISPERMACEAE	<i>Anomospermum bolivianum</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Arachis hoehnei</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Arachis villosa</i>	4	5	4	4.3	EN
ARECACEAE	<i>Attalea teixeirana</i>	5	4	4	4.3	NA
ARECACEAE	<i>Bactris syagroides</i>	4	5	4	4.3	NA
VELLOZIACEAE	<i>Barbacenia luzulifolia</i>	4	5	4	4.3	NA
APOCYNACEAE	<i>Barjonia laxa</i>	5	4	4	4.3	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima riparia</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Calea polycephala</i>	4	5	4	4.3	NT
CYPERACEAE	<i>Calyptracarya luzuliformis</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Canavalia mattogrossensis</i>	4	5	4	4.3	NA
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum cernuum</i>	4	5	4	4.3	LC
COMBRETACEAE	<i>Combretum vernicosum</i>	4	5	4	4.3	NA
COSTACEAE	<i>Costus erythrothyrus</i>	4	5	4	4.3	NA
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia glabra</i>	4	5	4	4.3	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Croton compressus</i>	4	5	4	4.3	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Croton pullei</i>	4	5	4	4.3	NA
SAPINDACEAE	<i>Cupania latifolia</i>	4	5	4	4.3	NA

LYTHRACEAE	<i>Cuphea cuiabensis</i>	5	4	4	4.3	EN
LYTHRACEAE	<i>Cuphea odonellii</i>	4	5	4	4.3	NA
LYTHRACEAE	<i>Cuphea retrorsicapilla</i>	4	5	4	4.3	NA
ANNONACEAE	<i>Cymbopetalum longipes</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Cynometra marginata</i>	4	5	4	4.3	NA
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea trisecta</i>	4	5	4	4.3	NA
PHYLLANTHACEAE	<i>Discocarpus essequeboensis</i>	4	5	4	4.3	NA
OLACACEAE	<i>Dulacia inopiflora</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Elephantopus biflorus</i>	4	5	4	4.3	NA
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum smaragdinum</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Eremanthus mattogrossensis</i>	5	4	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon neglectum</i>	5	4	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon spruceanum</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Erythrina ulei</i>	4	5	4	4.3	NA
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum laetevirens</i>	4	5	4	4.3	NA
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pruinatum</i>	4	5	4	4.3	NA
BROMELIACEAE	<i>Fernseea itatiaiae</i>	4	5	4	4.3	EN
APOCYNACEAE	<i>Geissospermum reticulatum</i>	4	5	4	4.3	NA
MARANTACEAE	<i>Goeppertia ovata</i>	4	5	4	4.3	NA
RUTACEAE	<i>Hortia oreadica</i>	4	5	4	4.3	NA
LAMIACEAE	<i>Hyptis alutacea</i>	5	4	4	4.3	NA
LAMIACEAE	<i>Hyptis lacustris</i>	4	5	4	4.3	NA
POACEAE	<i>Ichnanthus oplismenoides</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Inga brachystachys</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Inga brevipes</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Inga huberi</i>	4	5	4	4.3	NA
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea carajasensis</i>	5	4	4	4.3	VU
LACISTEMATAACEAE	<i>Lacistema serrulatum</i>	4	5	4	4.3	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Leandra subobruta</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Lecointea hatschbachii</i>	4	5	4	4.3	NA
BIGNONIACEAE	<i>Lundia helicocalyx</i>	4	5	4	4.3	NA
RUBIACEAE	<i>Malanea martiana</i>	4	5	4	4.3	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot pentaphylla</i>	4	5	4	4.3	NA
SAPOTACEAE	<i>Manilkara elata</i>	4	5	4	4.3	DD
CYPERACEAE	<i>Mapania pycnostachya</i>	4	5	4	4.3	NA
RUBIACEAE	<i>Margaritopsis guianensis</i>	4	5	4	4.3	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Mascagnia glabrata</i>	5	4	4	4.3	NA
CELASTRACEAE	<i>Maytenus macrophylla</i>	4	5	4	4.3	NA
POACEAE	<i>Mesosetum penicillatum</i>	4	5	4	4.3	NA
LAURACEAE	<i>Mezilaurus subcordata</i>	5	4	4	4.3	NA
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma dictyophylla</i>	4	5	4	4.3	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Microlicia helvola</i>	4	5	4	4.3	NA
SAPOTACEAE	<i>Micropholis compta</i>	4	5	4	4.3	NT
FABACEAE	<i>Mimosa prionopus</i>	4	5	4	4.3	NA
APOCYNACEAE	<i>Minaria refractifolia</i>	4	5	4	4.3	VU
MYRTACEAE	<i>Myrcia tenuifolia</i>	4	5	4	4.3	NA

LAURACEAE	<i>Ocotea microbotrys</i>	5	4	4	4.3	NA
POACEAE	<i>Olyra filiformis</i>	4	5	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Ormosia coutinhoi</i>	4	5	4	4.3	NA
MALVACEAE	<i>Pachira paraensis</i>	4	5	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus argenteus</i>	4	5	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus macrocephalus</i>	4	5	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus oxyphyllus</i>	5	4	4	4.3	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus scandens</i>	4	5	4	4.3	NA
POACEAE	<i>Paspalum cinerascens</i>	4	5	4	4.3	NA
POACEAE	<i>Paspalum paucifolium</i>	4	5	4	4.3	NA
LORANTHACEAE	<i>Passovia pedunculata</i>	5	4	4	4.3	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Peixotoa cordistipula</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Peltogyne maranhensis</i>	5	4	4	4.3	VU
SAPINDACEAE	<i>Pentascyphus thyrsoiflorus</i>	4	5	4	4.3	NA
LORANTHACEAE	<i>Peristethium reticulatum</i>	4	5	4	4.3	NA
ARACEAE	<i>Philodendron maximum</i>	4	5	4	4.3	NA
ORCHIDACEAE	<i>Phragmipedium vittatum</i>	4	5	4	4.3	VU
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus martii</i>	5	4	4	4.3	NA
FABACEAE	<i>Piptadenia pteroclada</i>	4	5	4	4.3	NA
BIGNONIACEAE	<i>Pleonotoma orientalis</i>	4	5	4	4.3	NA
BIGNONIACEAE	<i>Pleonotoma pavettiflora</i>	4	5	4	4.3	NA
RUBIACEAE	<i>Pogonopus tubulosus</i>	4	5	4	4.3	NA
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea sprucei</i>	5	4	4	4.3	NA
VOCHYSIACEAE	<i>Ruizterania clavata</i>	4	5	4	4.3	NA
OCHNACEAE	<i>Sauvagesia pulchella</i>	5	4	4	4.3	NA
ORCHIDACEAE	<i>Scaphyglottis livida</i>	4	5	4	4.3	NA
TRIURIDACEAE	<i>Sciaphila albescens</i>	4	5	4	4.3	NA
TRIURIDACEAE	<i>Sciaphila corymbosa</i>	4	5	4	4.3	NA
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella flagellata</i>	4	5	4	4.3	NA
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella radiata</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Senecio leptoschizus</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Senecio linearilobus</i>	4	5	4	4.3	NA
MALVACEAE	<i>Sida abutilifolia</i>	4	5	4	4.3	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum placitum</i>	5	4	4	4.3	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum velutinum</i>	4	5	4	4.3	NA
ASTERACEAE	<i>Staurochlamys burchellii</i>	5	5	3	4.3	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Stigmaphyllon paraense</i>	5	4	4	4.3	NA
LAMIACEAE	<i>Vitex flavens</i>	5	4	4	4.3	NA
MYRTACEAE	<i>Accara elegans</i>	3	5	4	4.0	EN
BIGNONIACEAE	<i>Adenocalymma allamandiflorum</i>	4	4	4	4.0	NA
PTERIDACEAE	<i>Adiantum gracile</i>	4	5	3	4.0	NA
BROMELIACEAE	<i>Aechmea ramosa</i>	3	5	4	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Aiouea myristicoides</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Alibertia sorbilis</i>	3	5	4	4.0	NA
LAMIACEAE	<i>Amasonia obovata</i>	4	5	3	4.0	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Amorimia amazonica</i>	4	4	4	4.0	NA

ULMACEAE	<i>Ampelocera ruizii</i>	3	5	4	4.0	NA
BIGNONIACEAE	<i>Amphilophium blanchetii</i>	4	5	3	4.0	NA
ANNONACEAE	<i>Anaxagorea silvatica</i>	4	4	4	4.0	NT
ANEMIACEAE	<i>Anemia glareosa</i>	4	5	3	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Anthurium willdenowii</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Arachis archeri</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Arachis macedoi</i>	4	5	3	4.0	NA
FABACEAE	<i>Arachis veigae</i>	4	5	3	4.0	NA
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia stomachoides</i>	4	4	4	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4	4	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Aspilia bonplandiana</i>	3	5	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Aspilia reticulata</i>	4	4	4	4.0	VU
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium regulare</i>	3	5	4	4.0	NA
ARECACEAE	<i>Attalea dahlgreniana</i>	4	4	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Baccharis genistifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
ARECACEAE	<i>Bactris fissifrons</i>	4	4	4	4.0	NA
ORCHIDACEAE	<i>Barbosella miersii</i>	3	5	4	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Barjonia cymosa</i>	4	4	4	4.0	NA
BATACEAE	<i>Batis maritima</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Bauhinia burchellii</i>	5	4	3	4.0	NA
FABACEAE	<i>Bauhinia grandifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Bauhinia lamprophylla</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Bauhinia leptantha</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Bauhinia smilacifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
LEPIDOZIACEAE	<i>Bazzania pallidevirens</i>	3	5	4	4.0	NA
BEGONIACEAE	<i>Begonia guaduensis</i>	5	4	3	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Beilschmiedia rigida</i>	4	4	4	4.0	EN
MELASTOMACEAE	<i>Bellucia nigricans</i>	4	4	4	4.0	NA
GESNERIACEAE	<i>Besleria umbrosa</i>	4	4	4	4.0	VU
BIGNONIACEAE	<i>Bignonia lilacina</i>	4	4	4	4.0	NA
BROMELIACEAE	<i>Billbergia horrida</i>	3	5	4	4.0	NA
BROMELIACEAE	<i>Billbergia pyramidalis</i>	3	5	4	4.0	DD
BROMELIACEAE	<i>Billbergia tweediana</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Borreria hyssopifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Brunfelsia grandiflora</i>	3	5	4	4.0	NA
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis paraensis</i>	4	4	4	4.0	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima densa</i>	3	5	4	4.0	NA
MARANTACEAE	<i>Calathea crotalifera</i>	4	4	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Calibrachoa parviflora</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Calliandra laxa</i>	3	5	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Calyptanthus spruceana</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Carapichea ipecacuanha</i>	3	5	4	4.0	VU
SALICACEAE	<i>Casearia tenuipilosa</i>	4	4	4	4.0	NA
VERBENACEAE	<i>Casselia chamaedryfolia</i>	4	5	3	4.0	NA
URTICACEAE	<i>Cecropia concolor</i>	3	5	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Cenchrus brownii</i>	3	5	4	4.0	NA

FABACEAE	<i>Centrosema graziela</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Centrosema tapirapoanense</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Chamaecrista viscosa</i>	4	5	3	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Chomelia parviflora</i>	4	5	3	4.0	NA
POACEAE	<i>Chusquea bambusoides</i>	3	5	4	4.0	NA
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba coronata</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Comanthera elegantula</i>	3	5	4	4.0	NA
LECYTHIDACEAE	<i>Couratari stellata</i>	3	5	4	4.0	NA
URTICACEAE	<i>Coussapoa sprucei</i>	4	4	4	4.0	NA
BIGNONIACEAE	<i>Cuspidaria simplicifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
PRIMULACEAE	<i>Cybianthus blanchetii</i>	4	4	4	4.0	NA
PRIMULACEAE	<i>Cybianthus multiflorus</i>	4	5	3	4.0	NA
CUCURBITACEAE	<i>Cyclanthera hystrix</i>	3	5	4	4.0	NA
CYPERACEAE	<i>Cyperus amabilis</i>	4	5	3	4.0	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia magnoliifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Desmodium album</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Dimorphandra cuprea</i>	3	5	4	4.0	NA
EBENACEAE	<i>Diospyros tetrandra</i>	4	4	4	4.0	NA
LYTHRACEAE	<i>Diplusodon bolivianus</i>	4	4	4	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Ditassa hastata</i>	4	5	3	4.0	NA
DILLENIAEAE	<i>Doliocarpus magnificus</i>	3	5	4	4.0	NA
ANNONACEAE	<i>Duguetia dicholepidota</i>	4	4	4	4.0	NA
OLACACEAE	<i>Dulacia guianensis</i>	4	5	3	4.0	NA
BROMELIACEAE	<i>Dyckia maritima</i>	3	5	4	4.0	EN
CYPERACEAE	<i>Eleocharis nana</i>	3	5	4	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Endlicheria metallica</i>	3	5	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Eremocaulon amazonicum</i>	3	5	4	4.0	NA
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma floribundum</i>	3	5	4	4.0	NA
ORCHIDACEAE	<i>Erycina pumilio</i>	4	4	4	4.0	NA
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera nana</i>	4	5	3	4.0	NA
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera obversa</i>	4	5	3	4.0	LC
RUTACEAE	<i>Esenbeckia pumila</i>	4	5	3	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Eugenia cachoeirensis</i>	3	5	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Eugenia densiracemosa</i>	4	4	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Faramea bracteata</i>	4	5	3	4.0	NA
MORACEAE	<i>Ficus castellviana</i>	3	5	4	4.0	LC
MORACEAE	<i>Ficus lagoensis</i>	3	5	4	4.0	NA
BIGNONIACEAE	<i>Fridericia fanshawei</i>	3	5	4	4.0	NA
MARANTACEAE	<i>Goeppertia zingiberina</i>	3	5	4	4.0	NA
RHAMNACEAE	<i>Gouania velutina</i>	4	4	4	4.0	NA
MELIACEAE	<i>Guarea pterorhachis</i>	4	4	4	4.0	NA
ANNONACEAE	<i>Guatteria scandens</i>	3	5	4	4.0	NA
BURMANNIACEAE	<i>Gymnosiphon cymosus</i>	3	5	4	4.0	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys mathewsana</i>	4	4	4	4.0	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys prancei</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Hymenolobium petraeum</i>	3	5	4	4.0	NA

POACEAE	<i>Ichnanthus hoffmannseggii</i>	5	4	3	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Ichthyothere cunabi</i>	4	5	3	4.0	NA
FABACEAE	<i>Inga bullatorugosa</i>	5	3	4	4.0	LC
FABACEAE	<i>Inga chartacea</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Inga gracilifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
CONVOLVULACEAE	<i>Jacquemontia gracillima</i>	4	5	3	4.0	NA
FABACEAE	<i>Lecointea amazonica</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Leiothrix fulgida</i>	3	5	4	4.0	NA
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania brittoniana</i>	3	5	4	4.0	NA
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania reticulata</i>	3	5	4	4.0	NA
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania turbinata</i>	4	4	4	4.0	NA
MALPIGHIACEAE	<i>Lophopterys inpana</i>	4	4	4	4.0	NA
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia densiflora</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Macrobium venulosum</i>	4	4	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Malanea gabrielensis</i>	3	5	4	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Malouetia amplexicaulis</i>	4	4	4	4.0	NA
APOCYNACEAE	<i>Malouetia cestroides</i>	3	5	4	4.0	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot gracilis</i>	4	5	3	4.0	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot sagittato-partita</i>	4	4	4	4.0	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot tomentosa</i>	4	4	4	4.0	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot tristis</i>	4	5	3	4.0	NA
MARANTACEAE	<i>Maranta incrassata</i>	3	5	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Marlierea parvifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Marlierea racemosa</i>	3	5	4	4.0	NA
SAPINDACEAE	<i>Matayba mollis</i>	4	5	3	4.0	NA
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ebenifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
ACANTHACEAE	<i>Mendoncia mollis</i>	3	5	4	4.0	LC
ACANTHACEAE	<i>Mendoncia rotundifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
ACANTHACEAE	<i>Mendoncia sprucei</i>	3	5	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Merostachys speciosa</i>	3	5	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Mesosetum rottboellioides</i>	3	5	4	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Mezilaurus navalium</i>	4	4	4	4.0	EN
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bubalina</i>	3	5	4	4.0	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia eriocalyx</i>	4	4	4	4.0	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia heliotropoides</i>	4	5	3	4.0	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Microlicia insignis</i>	4	4	4	4.0	NA
MELASTOMATAACEAE	<i>Microlicia petiolulata</i>	4	4	4	4.0	NA
PHYTOLACCACEAE	<i>Microtea glochidiata</i>	4	5	3	4.0	NA
FABACEAE	<i>Mimosa exalbescens</i>	4	4	4	4.0	DD
FABACEAE	<i>Mimosa orthocarpa</i>	4	4	4	4.0	NA
LOGANIACEAE	<i>Mitreola petiolata</i>	4	5	3	4.0	NA
POACEAE	<i>Mnesithea granularis</i>	4	5	3	4.0	NA
MALVACEAE	<i>Mollia burchellii</i>	5	3	4	4.0	NA
POLYGALACEAE	<i>Monnina insignis</i>	4	5	3	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Myrcia obumbrans</i>	3	5	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Myrcia plusiantha</i>	3	5	4	4.0	NT

MORACEAE	<i>Naucleopsis stipularis</i>	4	4	4	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Ocotea acutifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Oldenlandia lancifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
ANNONACEAE	<i>Onychopetalum periquino</i>	3	5	4	4.0	NA
OXALIDACEAE	<i>Oxalis juruensis</i>	3	5	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus aretioides</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus lundii</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus oerstedianus</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus prostratus</i>	4	4	4	4.0	NA
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus scleranthus</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Palicourea radians</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Parkia cachimboensis</i>	5	4	3	4.0	NA
POACEAE	<i>Paspalum eucomum</i>	4	5	3	4.0	NA
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora elliptica</i>	4	4	4	4.0	NA
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora faroana</i>	4	4	4	4.0	NA
SAPINDACEAE	<i>Paullinia simulans</i>	3	5	4	4.0	NA
SAPINDACEAE	<i>Paullinia weinmanniifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
PIPERACEAE	<i>Peperomia fluviatilis</i>	3	5	4	4.0	NA
PERACEAE	<i>Pera pulchrifolia</i>	4	4	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Periandra pujalu</i>	4	4	4	4.0	NA
VERBENACEAE	<i>Petrea maynensis</i>	4	4	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Phalaris angusta</i>	3	5	4	4.0	NA
ARACEAE	<i>Philodendron camposportoanum</i>	3	5	4	4.0	NA
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus poeppigianus</i>	4	4	4	4.0	NA
PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia gardneri</i>	3	5	4	4.0	NA
PIPERACEAE	<i>Piper cachimboense</i>	4	5	3	4.0	NA
PIPERACEAE	<i>Piper purusanum</i>	4	4	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha ramiflora</i>	3	5	4	4.0	NA
FABACEAE	<i>Platymiscium filipes</i>	4	5	3	4.0	NA
LAURACEAE	<i>Pleurothyrium cuneifolium</i>	4	4	4	4.0	NA
POLYGALACEAE	<i>Polygala remota</i>	4	4	4	4.0	NA
MYRTACEAE	<i>Psidium ovale</i>	3	5	4	4.0	LC
RUBIACEAE	<i>Psychotria beyrichiana</i>	4	4	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria brachygyne</i>	4	4	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria japurensis</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria laciniata</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria manausensis</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria phyllocalymmoides</i>	4	4	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Psychotria spiciflora</i>	4	4	4	4.0	NA
MELASTOMATACEAE	<i>Pterolepis polygonoides</i>	3	5	4	4.0	NA
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea psidiifolia</i>	3	5	4	4.0	NA
BROMELIACEAE	<i>Quesnelia marmorata</i>	3	5	4	4.0	NA
QUIINACEAE	<i>Quiina paraensis</i>	4	4	4	4.0	NA
QUIINACEAE	<i>Quiina pteridophylla</i>	4	4	4	4.0	NA
PTERIDACEAE	<i>Radiovittaria gardneriana</i>	3	5	4	4.0	NA
VOCHYSIACEAE	<i>Ruizterania cassiquiarensis</i>	3	5	4	4.0	NA

VOCHYSIACEAE	<i>Ruizterania obtusata</i>	4	4	4	4.0	NA
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium laurifolium</i>	3	5	4	4.0	NA
ARALIACEAE	<i>Schefflera decaphylla</i>	4	4	4	4.0	NA
ARALIACEAE	<i>Schefflera lucumoides</i>	4	4	4	4.0	NA
TRIURIDACEAE	<i>Sciaphila purpurea</i>	3	5	4	4.0	NA
PLANTAGINACEAE	<i>Scoparia elliptica</i>	3	5	4	4.0	NA
SAPINDACEAE	<i>Scyphonychium multiflorum</i>	4	4	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Senecio colpodes</i>	4	4	4	4.0	NA
ASTERACEAE	<i>Senecio paulensis</i>	3	5	4	4.0	NA
GESNERIACEAE	<i>Sinningia incarnata</i>	4	4	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum amygdalifolium</i>	4	4	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum echidnaeforme</i>	3	5	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum lepidotum</i>	3	5	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum leucodendron</i>	3	5	4	4.0	LC
SOLANACEAE	<i>Solanum oxyphyllum</i>	4	4	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum sessile</i>	3	5	4	4.0	NA
SOLANACEAE	<i>Solanum sublentum</i>	3	5	4	4.0	NA
HERNANDIACEAE	<i>Sparattanthelium amazonum</i>	4	4	4	4.0	NA
ARACEAE	<i>Spathiphyllum gardneri</i>	4	5	3	4.0	NA
LOGANIACEAE	<i>Spigelia olfersiana</i>	3	5	4	4.0	NA
RUBIACEAE	<i>Staelia catechosperma</i>	4	4	4	4.0	NA
DICHAPETALACEAE	<i>Stephanopodium estrellense</i>	4	4	4	4.0	NA
MALVACEAE	<i>Sterculia stipulifera</i>	4	4	4	4.0	NA
LOGANIACEAE	<i>Strychnos asperula</i>	3	5	4	4.0	NA
POACEAE	<i>Urochloa ruziziensis</i>	3	5	4	4.0	NA
LAMIACEAE	<i>Vitex sprucei</i>	3	5	4	4.0	NA
GENTIANACEAE	<i>Zygostigma australe</i>	3	5	4	4.0	EN