

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO
DA NATUREZA

Vanessa Imaculada dos Reis Valério

Lippia (Verbenaceae) do Brasil: Atualização taxonômica, biogeografia e conservação

Juiz de Fora

2021

Vanessa Imaculada dos Reis Valério

***Lippia* (Verbenaceae) do Brasil:** Atualização taxonômica, biogeografia e conservação

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação da Natureza.

Orientadora: Dra. Fátima Regina Gonçalves Salimena

Coorientador: Dr. Luiz Menini Neto

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Valério, Vanessa Imaculada dos Reis.

Lippia (Verbenaceae) do Brasil: atualização taxonômica, biogeografia e conservação / Vanessa Imaculada dos Reis

Valério. -- 2021.

223 p. : il.

Orientadora: Fátima Regina Gonçalves Salimena

Coorientador: Luiz Menini Neto

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, 2021.

1. Banco de Dados. 2. Distribuição. 3. Espécies ameaçadas. 4. *Lantana*. I. Salimena, Fátima Regina Gonçalves, orient. II. Menini Neto, Luiz, coorient. III. Título.

Vanessa Imaculada dos Reis Valério

***Lippia* (Verbenaceae) do Brasil:** Atualização taxonômica, biogeografia e conservação

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação da Natureza.

Aprovado em 28 de maio de 2021.

BANCA EXAMINADORA



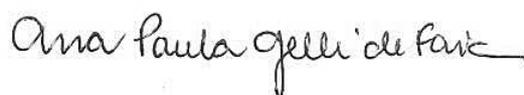
Profa. Dra. Fátima Regina Gonçalves Salimena - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF



Prof. Dr. Luiz Menini Neto - Coorientador
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF



Profa. Dra. Rafaela Campostrini Forzza
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico – RJ



Profa. Dra. Ana Paula Gelli de Faria
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ser essencial em minha vida, me dando força e coragem durante esta caminhada.

À minha orientadora Fátima Regina Gonçalves Salimena, por ter confiado este projeto a mim, me dando todo suporte e apoio. Pela compreensão em relação aos meus problemas pessoais que de certa forma afetaram o andamento do trabalho, porém sempre se portou com total sensibilidade me orientando a ficar calma, o que foi fundamental para que a conclusão deste trabalho fosse possível.

Ao meu coorientador Luiz Menini pela orientação e paciência em ensinar, sempre solícito aos meus e-mails, me ajudando inúmeras vezes que tive dúvidas. Pelas traduções e auxílio com os programas de biogeografia. Por todo suporte durante o estágio docência, uma etapa essencial para minha formação e uma experiência acima das expectativas.

À minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Ao meu namorado pela paciência e apoio durante esses anos e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada dia.

Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas.

Ao Programa de Bolsas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora - PBPG/UFJF (março 2019 a março 2020) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (abril 2020 a abril 2021) pela bolsa de mestrado.

RESUMO

O Brasil enfrenta uma grave crise ambiental que está colocando em risco toda a biodiversidade e é o principal centro de riqueza do gênero *Lippia*, compreendendo um alto número de endemismos, espécies raras e ameaçadas. *Lippia* destaca-se pela sua variedade química com grande potencial farmacológico, compreendendo 140 espécies. Está representado no Brasil por 87 espécies, sendo 63 endêmicas, caracterizadas por uma distribuição majoritariamente restrita ou microendêmica, com maior riqueza e endemidade no Cerrado e campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, especialmente na Serra do Espinhaço Meridional situada em Minas Gerais, estado responsável pelo maior número de espécies ameaçadas. Problemas taxonômicos envolvendo a relação muito próxima entre *Lippia* e *Lantana* refletem em análises não confiáveis e falsas conclusões sobre a riqueza, distribuição e risco de extinção com graves consequências para a conservação das espécies. A ausência de um estudo amplo para o gênero no Brasil, representa um agravante que impede a real dimensão do seu estado de conservação. Como parte dos estudos para a Flora do Brasil 2020, este trabalho buscou analisar os materiais de *Lippia* e *Lantana* disponíveis em coleções botânicas virtuais (Reflora e speciesLink) a fim de corrigir problemas de identificação para a formação de um banco de dados confiável, base para atualização da distribuição, análises biogeográficas (Análise de Parcimônia de Endemismo e de Endemidade) e definição do *status* de conservação das espécies endêmicas do Brasil. Foram analisados 17.821 espécimes, 11.040 do gênero *Lippia* e 6.781 de *Lantana*, sendo que 3.182 exsicatas tiveram suas identificações atualizadas. Foram corrigidos 194 registros de ocorrência para os estados, domínios fitogeográficos e fitofisionomias, sendo que 29 táxons tiveram sua distribuição ampliada, enquanto nove tiveram sua distribuição recircunscrita. A avaliação do *status* de conservação das espécies mostrou que cerca de 97% dos táxons endêmicos do Brasil foram incluídos em alguma categoria de ameaça (sete como “Críticamente em Perigo”, 20 “Em Perigo” e 36 “Vulnerável”), mesmo aquelas inseridas dentro de UCs, principalmente em função de atividades agrícolas, desmatamento e incêndios, revelando que quase metade das espécies do gênero encontra-se ameaçada. Entre os domínios, o Cerrado detém o maior número de espécies incluídas em categorias de ameaça (47), sendo um dos mais impactados pelo desmatamento que vem devastando sua cobertura vegetal nativa. São necessárias com urgência, políticas de conservação direcionadas, especialmente para o Cerrado e campos rupestres, evitando que várias espécies possam ser extintas a nível global.

Palavras-chave: Banco de dados. Cerrado. Espécies ameaçadas. Espinhaço. *Lantana*.

ABSTRACT

Brazil is facing a serious environmental crisis that is endangering all biodiversity and is the main center of richness of the genus *Lippia*, comprising a high number of endemisms, rare and threatened species. Taxonomic problems involving the very close relationship between *Lippia* and *Lantana* are reflected in unreliable analyzes and false conclusions about richness, distribution and risk of extinction with serious consequences for conservation. Thus, the absence of a comprehensive study for the genus in Brazil, represents an aggravating factor that impedes the real dimension of its conservation status. Therefore, as part of the studies for the *Flora do Brasil 2020* project, this work sought to analyze the specimens of *Lippia* and *Lantana* available in virtual botanical collections (Reflora and *speciesLink*) in order to correct identification issues to construct a reliable database that was used to update the distribution, conduct biogeographic analyzes (Parsimony Analysis of Endemism and Endemicity) and define the conservation status of endemic species in Brazil. 17,821 specimens were analyzed, 11,040 belonging to *Lippia* and 6,781 to *Lantana*, and 3,182 specimens had their identification updated. The exploration resulted in 194 occurrence updates for the states, phytogeographic domains and phytophysiognomies, with 29 taxa having their distribution expanded, while nine had their distribution recircumscribed. The genus *Lippia* stands out for its chemical variety with great pharmacological potential, comprising 140 species. It is represented in Brazil by 87 species, 63 of which are endemic, characterized by a mostly restricted or micro-endemic distribution, with greater richness and endemism in the Cerrado and *campos rupestres* of the *Cadeia do Espinhaço*, especially in the *Serra do Espinhaço Meridional* located in Minas Gerais, state responsible for the greater number of threatened species. The evaluation of the conservation status of the species showed that about 97% of the endemic taxa in Brazil were included in some threat category (seven as “Critically Endangered”, 20 as “Endangered” and 36 as “Vulnerable”), even those inserted within UCs, mainly due to agricultural activities, deforestation and fires, revealing that almost half of the genus is threatened. Among the domains, the Cerrado holds the largest number of species included in threat categories (47), being one of the most impacted by deforestation that has been devastating its native vegetation cover. If conservation measures are not targeted, especially for the Cerrado and *campos rupestres*, several species could be extinct globally.

Keywords: Database. Cerrado. Endangered species. *Espinhaço*. *Lantana*.

RESUMO (DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA)

Lippia é um gênero de plantas conhecido por suas propriedades terapêuticas e a espécie mais comum é a *Lippia alba*, popularmente conhecida como “erva-cidreira”, muito utilizada como planta medicinal. Várias espécies são ricas em óleos essenciais com propriedades medicinais, além de serem usadas como tempero e na produção de cosméticos. *Lippia* é muito semelhante ao gênero *Lantana* e a espécie mais comum é a *Lantana camara* popularmente conhecida como “camará” ou “cambará”, com uso ornamental devido às cores chamativas de suas flores. A semelhança na aparência destes gêneros reflete em uma enorme confusão entre as espécies, e para resolver estes problemas e identificar corretamente as espécies foi necessário analisar todas as imagens de *Lippia* e *Lantana* disponíveis em bancos de dados *on-line* para corrigir e atualizar as identificações. Esse estudo foi realizado a partir do projeto Flora do Brasil 2020 buscando reunir o conhecimento científico sobre a distribuição e conservação do gênero no país. Foram analisados 17.821 materiais, sendo que 11.040 pertencem ao gênero *Lippia* e 6.781 à *Lantana*, e um total de 3.182 precisaram ser corrigidos pois traziam identificações incorretas. Após esse processo, foi possível realizar um amplo estudo sobre o gênero *Lippia* e verificar com mais precisão quantas espécies ocorrem no Brasil, qual a distribuição de cada espécie e através de análises específicas, identificar quais os locais concentram espécies endêmicas, ou seja, que só ocorrem nesse lugar e ainda verificar se alguma está ameaçada de extinção. O Brasil passa por uma grave crise ambiental que ameaça sua biodiversidade e é o país mais rico em espécies de *Lippia* com 87 espécies, sendo que 63 delas só ocorrem aqui e em nenhum outro lugar do mundo. Entre os biomas brasileiros, o Cerrado concentra a maioria das espécies de *Lippia*. Já nos estados, Minas Gerais é o que possui o maior número de espécies, sendo que parte delas só são encontradas na região central, na Serra do Espinhaço, uma cadeia de montanhas acima de 900m de altura, distribuídas nos campos rupestres, onde muitas espécies de *Lippia* se adaptaram e só são encontradas nesse tipo de ambiente em todo o Brasil. O Cerrado, especialmente, os campos rupestres representam áreas importantíssimas para a conservação do gênero. Apesar de toda essa importância, quase todas as espécies de *Lippia* que ocorrem exclusivamente no Brasil, estão ameaçadas de extinção, mesmo aquelas que se encontram dentro de áreas protegidas, devido, principalmente, às atividades agrícolas, incêndios e desmatamento. Os locais onde as espécies ocorrem sofrem diretamente com esses problemas e por isso é necessário que o governo e os órgãos ambientais criem medidas urgentes, para reduzir as ameaças que afetam as espécies e evitar sua extinção.

Palavras-chave: Cerrado. Distribuição. Erva-cidreira. Espécies ameaçadas.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	10
1.1	COLEÇÕES BOTÂNICAS E CONSERVAÇÃO DA FLORA.....	10
1.2	O GÊNERO <i>Lippia</i> L.....	11
1.3	AMEAÇAS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NOS DOMÍNIOS FITOGEOGRÁFICOS DO BRASIL: QUADRO ATUAL.....	14
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
	CAPÍTULO 1.....	19
3	Bastidores de <i>Lippia</i> na Flora do Brasil 2020: explorando o potencial das coleções botânicas virtuais.....	20
3.1	Introdução.....	22
3.2	Material e Métodos.....	24
3.3	Resultados e Discussão.....	26
3.3.1	Domínios fitogeográficos.....	29
3.3.2	Regiões.....	31
3.3.3	Estados.....	32
3.3.4	Fitofisionomias.....	33
3.3.5	Registros.....	34
3.3.6	Espécies com distribuição ampliada.....	34
3.3.7	Espécies que tiveram sua distribuição recircunscrita.....	52
3.3.8	Espécies com distribuição desatualizada.....	55
3.3.9	Correção nomenclatural.....	56
3.4	Perspectivas futuras.....	57
	Agradecimentos.....	58
	Referências.....	59

	CAPÍTULO 2.....	100
4	Biogeografia e conservação do gênero <i>Lippia</i> (Verbenaceae) no Brasil.....	101
	Agradecimentos.....	101
4.1	Introdução.....	103
4.2	Material e Métodos.....	105
4.2.1	Banco de dados.....	105
4.2.2	Distribuição, riqueza e endemismo.....	107
4.2.3	Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE).....	108
4.2.4	Análise de Endemicidade (AE).....	108
4.2.5	Altitude.....	109
4.2.6	Conservação.....	110
4.3	Resultados.....	111
4.3.1	Banco de dados.....	111
4.3.2	Distribuição, riqueza e endemismo.....	112
4.3.3	Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE).....	113
4.3.4	Análise de Endemicidade (AE).....	113
4.3.5	Altitude.....	114
4.3.6	Conservação.....	115
4.4	Discussão.....	116
4.4.1	Banco de dados.....	116
4.4.2	Distribuição, riqueza e endemismo.....	117
4.4.3	Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE).....	120
4.4.4	Análise de Endemicidade (AE).....	121
4.4.5	Altitude.....	123
4.4.6	Conservação.....	125
4.5	Conclusão.....	130

	Declarações.....	131
	Referências.....	132
5	CONCLUSÃO.....	212
	REFERÊNCIAS.....	213
	APÊNDICE A – ARTIGO TAXONOMIC AND NOMENCLATORIAL NOTES ON <i>Lantana</i> AND <i>Lippia</i> (VERBENACEAE).....	223

1 INTRODUÇÃO GERAL

Este estudo foi desenvolvido com base no projeto “Flora do Brasil 2020” pensando no potencial agregado aos bancos de dados virtuais para responder questões relacionadas a biodiversidade e conservação. Diante dos problemas taxonômicos envolvendo o gênero *Lippia* L. (Verbenaceae) e na ausência de um estudo amplo que abordasse sua distribuição e conservação no Brasil, viu-se a necessidade de apresentar um compilado que conseguisse responder a questões fundamentais e urgentes sobre a taxonomia, biogeografia e conservação de *Lippia* no país.

1.1 COLEÇÕES BOTÂNICAS E CONSERVAÇÃO DA FLORA

As coleções botânicas surgiram na Europa como consequência das grandes expedições realizadas durante o Renascimento e evoluíram quando Linnaeus decidiu separar os materiais dos herbários de sua época para tratar os exemplares como arquivos únicos, contribuindo com o desenvolvimento de um sistema de classificação dos seres vivos, o que possibilitou catalogar a biodiversidade (MEREDITH, 1996; PRESTES *et al.*, 2009; NUALART *et al.*, 2017). Desde então, as coletas botânicas reuniram 390 milhões de espécimes em 3.100 herbários em todo o mundo, constituindo um registro bem documentado da distribuição de plantas no tempo e no espaço (NUALART *et al.*, 2017; THIERS, 2021).

As informações descritas nas etiquetas das exsicatas são registros valiosos que oferecem importante base de dados para análises qualitativas dos processos de conservação de espécies e populações, validadas por especialistas nos táxons (IGANCI & MORIM, 2012). Tais observações incluem um referencial geográfico e ecológico que permitem subsidiar análises e ações conservacionistas (MACDOUGALL *et al.*, 1998).

A demanda por conhecimento acerca da biodiversidade cresceu muito após a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), um tratado da Organização das Nações Unidas (ONU) estabelecido durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1992 (PEIXOTO & MORIM, 2003). A convenção impulsionou a mudança de paradigma em relação ao papel das coleções biológicas, que deixam de ser vistas apenas como depósito, e passam a ser consideradas como um recurso importante para a ciência da conservação, onde a publicação de seus dados primários torna-se primordial para o fluxo de

informações sobre a biodiversidade (FORZZA *et al.*, 2016; CANTEIRO *et al.*, 2019).

Entre os compromissos dos signatários da CDB está a Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC) que visa facilitar a geração de conhecimento para diminuir a perda da diversidade vegetal e contribuir para o desenvolvimento sustentável (CDB, 2010; BFG, 2018). A GSPC teve papel fundamental para que as instituições se mobilizassem para levantar e disponibilizar dados, buscando cumprir as metas do programa. Como detentor da flora mais diversa do planeta, o Brasil se comprometeu a elaborar a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2008-2015) e a Flora do Brasil 2020 (2016-2020), para atingir os objetivos da GSPC e possibilitar o acesso à diversidade de plantas do país (BFG 2015; 2018; FLORA DO BRASIL 2020; SiBBBr 2020). Esse processo avançou de forma significativa com a digitalização das coleções a partir da criação do Herbário Virtual Re flora, que teve como objetivo principal o repatriamento dos espécimes da flora brasileira, coletados nos séculos 18, 19 e parte do século 20 (até 1970), depositados em herbários estrangeiros, assim como reunir imagens de amostras de herbários nacionais (FORZZA *et al.*, 2017; BFG 2018).

A digitalização das coleções foi impulsionada nos últimos dez anos, através de programas governamentais e a disponibilidade *on-line* dos dados levaram o país a um novo patamar de estudos de biodiversidade (GASPER *et al.*, 2020). Os esforços brasileiros resultaram na divulgação de 3.825.851 imagens de espécimes no Herbário Virtual Re flora e, dentre estas, 149.209 são tipos nomenclaturais (REFLORA, 2021). A disponibilização desta enorme base de dados possibilitou o aprimoramento nas identificações das coleções pelos especialistas, permitindo um conhecimento real da riqueza e diversidade dos táxons na flora brasileira.

Atualmente, o Brasil possui 200 herbários ativos, porém somente 32% das coleções são 100% digitalizadas e apenas 6,4% possuem 100% do seu acervo fotografado. A maioria dos herbários encontra-se em universidades públicas (cerca de 60%) e sofre com uma infraestrutura precária, que vai desde a falta de espaço adequado, políticas para conservação dos acervos, pessoal, recursos financeiros até a ausência de sistemas de proteção contra incêndio. Em conjunto, refletem os cortes de orçamento recorrentes direcionados à ciência e educação no país e colocam em risco a possibilidade de dar continuidade a projetos de digitalização das coleções (FERNANDES *et al.*, 2017; GASPER *et al.*, 2020; QUINTANS-JÚNIOR *et al.*, 2020; RBH, 2020).

1.2 O GÊNERO *Lippia* L.

Lippia é o maior gênero da família Verbenaceae com 140 espécies distribuídas nas Américas e África (CARDOSO *et al.*, 2021). O Brasil destaca-se como centro de riqueza do gênero com 87 espécies e 5 variedades (sendo 63 espécies e 2 variedades endêmicas) (SALIMENA & CARDOSO, 2020), 18 espécies consideradas raras e 14 ameaçadas (SALIMENA *et al.*, 2009; SALIMENA *et al.*, 2013; 2014), encontradas em todos os estados e domínios fitogeográficos, onde o Cerrado concentra o maior número de espécies, especialmente nos campos rupestres, seguido da Floresta Atlântica, Caatinga, Pampa, Amazônia e Pantanal (SALIMENA & CARDOSO, 2020; CAPÍTULO 1).

A história taxonômica e as várias circunscrições e delimitações de *Lippia* se desenrolam ao longo de décadas, especialmente devido à relação muito próxima com o gênero *Lantana* L. Ambos compartilham muitos caracteres morfológicos e se distinguem apenas pela morfologia do fruto, originalmente descrito como fruto seco, esquizocárpico em *Lippia* e drupa em *Lantana*. Entretanto este caráter por si só, não oferece sustentação à separação de ambos os gêneros e, dessa forma, *Lantana* e *Lippia* formam um clado que emerge nas análises filogenéticas, no qual a evidência de dados sugere um complicado arranjo de frutos secos e carnosos nas espécies destes gêneros, que surgem como grupos não monofiléticos (LU-IRVING & OLMSTEAD, 2013; LU-IRVING *et al.*, 2014; no prelo; MARX *et al.*, 2010).

Para constituírem um grupo monofilético, *Lippia* e *Lantana* deverão ser fragmentados em gêneros menores ou agrupado em um único gênero (LU-IRVING & OLMSTEAD, 2013; LU-IRVING *et al.*, no prelo). Porém, o elevado número de táxons e a pouca representatividade destes nas análises realizadas, tem dificultado e retardado os tratamentos filogenéticos e taxonômicos para os gêneros. Diante da ausência de uma classificação atualizada, que atenda às implicações filogenéticas resultantes das análises realizadas até o momento, *Lippia* e *Lantana* são aqui tratados como gêneros distintos, seguindo a proposta apresentada recentemente na Flora do Brasil 2020 (SALIMENA 2002; SALIMENA & CARDOSO, 2020).

Lippia está incluído na tribo Lantaneae Endl., que reúne o maior número de espécies na família Verbenaceae, sendo que *Lippia* e *Lantana* juntos compreendem 75% do total de espécies (MARX *et al.*, 2010; YUAN *et al.*, 2010). A tribo surge como grupo monofilético, onde as espécies compartilham o cálice bilobado, inflorescências axilares congestas com aspecto capituliforme e flores dispostas espiraladamente na ráquis, em um longo pedúnculo (LU IRVING & OLMSTAED, 2013).

O gênero *Lippia* destaca-se na família Verbenaceae por seu enorme potencial

econômico relacionado à uma ampla variedade química, com uma riqueza de mais de cinquenta óleos essenciais relatados (TERBLANCHÉ & KORNELIUS, 1996; PASCUAL *et al.*, 2001). Esses óleos apresentam uma alta atividade biológica exibindo propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, antibacterianas, antifúngicas, antivirais, antissépticas e antioxidantes (BRAGA *et al.*, 2021; CASTELLAR *et al.*, 2011; COUTO *et al.*, 2021; MARTINS *et al.*, 2019; NOGUEIRA SOBRINHO *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2014; SINGULANI *et al.*, 2012; SIQUEIRA-LIMA *et al.*, 2019; STASHENKO *et al.*, 2014; VIEIRA *et al.*, 2016a). Entre as espécies aromáticas, consideradas como prioritárias para o estudo de prospecção na região Centro-Oeste, estão *L. alba* (Mill.) N.E.Br ex P. Wilson, *L. lacunosa* Mart. & Scahuer, *L. origanoides* Kunth e *L. stachyoides* var. *martiana* (Schauer) Salimena & Múlgura, com elevado potencial para produção e comercialização de seus óleos (VIEIRA *et al.*, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d).

Com base nessas características, o uso de espécies de *Lippia* é amplamente difundido na medicina popular (BASSOLS & GURNI, 1996; HEINZMANN & DE BARROS, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2013; MESSIAS *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2015; SOUSA *et al.*, 2021). Entre outras aplicações, as espécies também apresentam potencial na produção de cosméticos e perfumes (TOZZO *et al.*, 2012; VIEIRA *et al.*, 2016b; NUNES *et al.*, 2018) e como defensivo agrícola (NICULAU *et al.*, 2013; PEIXOTO *et al.*, 2015).

Lippia alba e *L. origanoides* destacam-se entre as espécies com maior número de estudos e publicações relatando suas atividades biológicas. Popularmente conhecida no Brasil como “alecrim-pimenta”, *L. origanoides* é empregada na medicina popular, com grande uso fitoterápico incluída na Lista das Plantas Prioritárias para o Sistema Único de Saúde (SUS), sendo recomendada pela Farmacopeia Brasileira. Apresenta também, uma vasta aplicação na culinária, sendo utilizada como substituta do orégano verdadeiro (*Origanum vulgare* L.) por suas características organolépticas semelhantes (VIEIRA *et al.*, 2016b).

A espécie com a maior quantidade de estudos exploratórios sobre os potenciais de uso, principalmente por suas propriedades aromáticas e medicinais é *L. alba*, conhecida como “erva-cidreira”, figurando entre as mais citadas na fabricação de produtos de higiene e limpeza até a produção de fitomedicamentos, devido ao grande potencial farmacológico (BARBOSA *et al.*, 2017; BLANCO *et al.*, 2013; CARMONA *et al.*, 2013; CHIES *et al.*, 2013; CONDE *et al.*, 2011; CORADIN & CAMILLO, 2016; GILBERT *et al.*, 2005; GLAMOČLIJA *et al.*, 2011; HATANO *et al.*, 2012; HENNEBELLE *et al.*, 2008; LIMA & LINS, 2020; LORENZI & MATTOS, 2002; MAGALHÃES *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2015; TIMÓTEO *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*, 2016c).

1.3 AMEAÇAS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NOS DOMÍNIOS FITOGEOGRÁFICOS DO BRASIL: QUADRO ATUAL

O Brasil enfrenta uma das piores crises ambientais da sua história, motivada pelo descaso do poder público associado ao enfraquecimento dos órgãos de controle, resultando em consequências danosas para os ecossistemas e para toda a sociedade (WEISS, 2019; GREENPEACE BRASIL, 2020). Esse quadro tem reflexos desastrosos na conservação da biodiversidade e, em especial, impactos imensuráveis na flora mais rica do mundo, que ainda caminha para conhecer a sua riqueza, com várias espécies novas sendo descritas para a ciência todos os anos (ANTONELLI *et al.*, 2020).

Recordes de queimadas e desmatamento marcaram 2020, ano em que o Ministério do Meio Ambiente gastou até agosto apenas 0,4% do orçamento destinado para garantir as políticas ambientais, entre elas a proteção da biodiversidade brasileira. Além disso, a pasta teve um corte de R\$ 184,4 milhões do orçamento para 2021 (INPE, 2020; 2021; OC, 2020; SAID, 2020). Todos esses fatores contribuem para a devastação dos domínios fitogeográficos, em especial Amazônia e Cerrado que concentraram 96,7% das áreas desmatadas em todo o território nacional em 2019 e apresentaram os piores índices de desmatamento no primeiro trimestre de 2021 comparado ao mesmo período de 2020. O avanço das queimadas e do desmatamento é extremamente preocupante dada a crescente fragilidade das fiscalizações em função do sucateamento dos órgãos responsáveis. Preocupante não só para a conservação do gênero *Lippia*, como também de toda biodiversidade brasileira (WWF, 2020; BORGES, 2021).

O Cerrado, considerado a savana mais biodiversa do mundo, ocupa 23,3% do território brasileiro restando cerca de 55% da sua vegetação nativa, com apenas 8,2% da sua área total protegida por Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável. A flora do Cerrado reúne mais de 12.000 espécies de angiospermas, sendo 7.258 endêmicas, onde 645 encontram-se ameaçadas, tendo como principal vetor de modificação a conversão do uso da terra para agricultura e pecuária. Após quedas consecutivas, o desmatamento no Cerrado cresceu 13%, maior valor desde 2015. Entre agosto de 2019 e julho de 2020, 7.340 km² de vegetação nativa foram suprimidas. Em 2020, o Cerrado foi o domínio mais atingido pelas queimadas, com 11 milhões de hectares consumidos pelo fogo o que corresponde a 6% da sua área total queimada (FLORA DO BRASIL 2020; FRAGA, 2020; GARCIA & SOARES, 2020; IBGE, 2019; INPE, 2020; JOLY *et al.*, 2019).

A Floresta Atlântica ocupa 13% do território nacional com apenas 28% da cobertura vegetal nativa remanescente, apresentando 10,3% da sua área total protegida por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável. O domínio reúne mais de 15.000 espécies de angiospermas sendo que 9.819 são endêmicas e 1.544 estão ameaçadas devido a aquicultura, especulação imobiliária e atividades turísticas não controladas nas zonas marinhas e costeiras, conversão do uso da terra para agropecuária, extrativismo, urbanização, e mudanças climáticas (JOLY *et al.*, 2019). O desmatamento na Floresta Atlântica cresceu quase 30% entre 2018-2019 comparado ao período anterior (2017-2018) sendo desflorestados um total de 14.502 hectares. Em 2020, o domínio atlântico teve 800 mil hectares devastados pelo fogo, representando cerca de 1% da sua área total (FLORA DO BRASIL, 2020; GARCIA & SOARES, 2020; JOLY *et al.*, 2019; SOS MATA ATLÂNTICA, 2020).

A Caatinga cobre aproximadamente 10,1% do território brasileiro restando 57% da sua vegetação nativa, entretanto apenas 0,9% da área total encontra-se protegida em UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável, representando o domínio menos protegido do Brasil. A flora da Caatinga reúne mais de 5.000 espécies de angiospermas, 2.676 endêmicas, sendo que 253 estão ameaçadas em função da conversão do uso da terra para agropecuária, extração de lenha e carvão (uso doméstico e industrial), salinização do solo e corpos d'água por projetos de irrigação e desertificação. A vegetação seca xerofítica, característica da Caatinga, é altamente inflamável e em 2020 foram contabilizados 14.504 focos de incêndio no domínio, gerando modificações profundas na sua dinâmica de funcionamento, contribuindo para intensificar os processos de desertificação (BEZERRA, 2020; FLORA DO BRASIL, 2020; IBGE, 2019; INPE, 2021; JOLY *et al.*, 2019).

O Pampa ocupa cerca de 2,3% do território nacional e é o único domínio fitogeográfico com ocorrência exclusiva em apenas um estado (Rio Grande do Sul) tendo 26% da sua cobertura vegetal nativa remanescente com apenas 3,4% da área total protegida por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Neste domínio são registradas 2.812 espécies de angiospermas, 387 endêmicas, sendo que 120 encontram-se ameaçadas, tendo a conversão do uso da terra para lavouras (principalmente soja e arroz) e silvicultura (monoculturas de espécies exóticas) como principais vetores de modificação da paisagem natural. O cenário para o Pampa nunca foi tão caótico em relação as queimadas, onde a área devastada pelo fogo foi quase cinco vezes maior em 2020 comparado ao mesmo período em 2019, 6.044 km² (JOLY *et al.*, 2019; FLORA DO BRASIL, 2020; LICHOTTI *et al.*, 2020).

A Amazônia é o domínio que ocupa a maior área do território brasileiro (49,5%), sendo o mais conservado, com 82% da cobertura vegetal nativa remanescente, e o mais protegido com

23,5% da sua área total resguardada por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável. A flora é composta por mais de 12.000 espécies de angiospermas, 2.504 endêmicas, sendo que 86 estão ameaçadas devido ao desmatamento para plantações de soja e criação de gado em grande escala, degradação florestal por exploração madeireira, incêndios florestais, mineração, expansão de estradas, criação de barragens e hidrelétricas, e crescimento populacional. A Amazônia teve 4,8 milhões de hectares queimados em 2020, representando um aumento de 18% em relação a 2019 (FLORA DO BRASIL, 2020; GARCIA & SOARES, 2020; IBGE, 2019; JOLY *et al.*, 2019).

O Pantanal ocupa 1,8% do território brasileiro e é considerado a maior área úmida do mundo apresentando 73% da sua cobertura vegetal nativa remanescente com 4,7% da sua área total protegida por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável. A flora está representada por 1.571 espécies de angiospermas, 162 endêmicas, sendo que 21 foram consideradas ameaçadas e entre os principais vetores de modificação estão a conversão do uso da terra para agropecuária, projetos de infraestrutura como Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs) e retificação do canal do Rio Paraguai. O Pantanal enfrenta a seca mais grave dos últimos 50 anos, o que contribuiu para a pior temporada de queimadas da história do domínio em 2020, com 24% do seu território completa ou parcialmente destruído pelas chamas. Esta taxa representa um aumento de aproximadamente 120% de focos de incêndio em relação a 2019, sendo que 98% deles são de origem criminosa (BRAGANÇA, 2021; FLORA DO BRASIL, 2020; GARCIA & SOARES, 2020; GREENPEACE BRASIL, 2020; HARRIS *et al.* 2005; IBGE, 2019; INPE, 2021; JOLY *et al.*, 2019).

Este quadro atual da vulnerabilidade ambiental no país, reflete diretamente na conservação das espécies de *Lippia* que se encontram distribuídas em uma ampla variedade de *habitats* incluindo os afloramentos rochosos, área de tensão ecológica, caatinga (*stricto sensu*), Campinarana, Campo de Altitude, Campos Gerais, Campo Graminoso, Campo Limpo, Campo Rupestre, Campo Úmido, Canga, Carrasco, cerrado (*lato sensu*), Floresta Ciliar, Floresta de Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Floresta Higrófila, Floresta Nebular, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Mista, Inselberg, Palmeiral, Restinga, Savana Amazônica e Vereda (SALIMENA & CARDOSO, 2020; CAPÍTULO 1). Entretanto, a maioria das espécies apresenta uma distribuição muito restrita ou microendêmica, sendo encontradas em fitofisionomias específicas (SALIMENA, 2010; CARDOSO *et al.*, 2019a, 2019b; 2020), o que é ainda mais preocupante, visto que todos os seus domínios de ocorrência estão sujeitos a pressões significativas que as expõe ao risco de extinção.

A biodiversidade brasileira, de modo geral, ainda é pouco conhecida (LEWINSOHN & PRADO, 2002; MAGNUSSON *et al.*, 2016), negligenciada (BRACK, 2015; DURIGAN *et al.*, 2018) e subutilizada (MENDES, 2015; NUPPRE, 2018; OGUNKUNLE *et al.*, 2019), o que contribui indiretamente para sua devastação. Se olharmos para ecossistemas não florestais e espécies não arbóreas, esse quadro é ainda mais preocupante, já que as florestas tropicais despertaram a atenção de cientistas, conservacionistas e da sociedade como um todo muito antes das savanas e de outros tipos de vegetação não florestal. Esse viés impacta diretamente na conservação do gênero *Lippia*, visto que as espécies possuem hábito herbáceo, arbustivo ou subarbustivo e a grande maioria delas ocorrem no Cerrado com um número significativo de táxons endêmicos do domínio (DURIGAN *et al.*, 2018; SALIMENA & CARDOSO, 2020).

A sociedade ainda carece de uma percepção clara do que se está perdendo e a maioria das pessoas ainda acredita que os recursos naturais jamais poderão se esgotar. A ignorância acerca das questões ambientais, mais do que nunca, tem mostrado o quão danoso é o desconhecimento a respeito da importância de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O progresso dessa conscientização é lento e depende de muito tempo para se tornar um hábito. Porém a biodiversidade não tem tempo. Enquanto as pessoas não percebem que o principal objetivo da conservação é a garantia de um bem essencial à qualidade de vida, ecossistemas vão sendo devastados diante dos nossos olhos (LOPES & VIALÔGO, 2013; CORADIN & CAMILLO, 2016).

2 OBJETIVOS

A despeito da importância do gênero *Lippia* no Brasil, a ausência de um estudo abrangente que traga à tona informações sobre a riqueza de espécies, distribuição e conservação, motivou este trabalho. Diante da disponibilidade dos bancos de dados *on-line*, a presente proposta teve por objetivo a exploração do potencial de coleções botânicas virtuais como ferramenta para estudos taxonômicos, biogeográficos com enfoque na conservação do gênero *Lippia* no Brasil.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar e corrigir inconsistências taxonômicas referentes aos gêneros *Lippia* e *Lantana*;
- Fornecer dados consistentes para atualização da riqueza do gênero *Lippia* no Brasil;
- Definir padrões de distribuição geográfica;
- Reconhecer áreas de endemismo;
- Avaliar o *status* de conservação das espécies endêmicas de acordo com os critérios propostos pela International Union for Conservation of Nature (IUCN).

CAPÍTULO 1

3 Bastidores de *Lippia* na Flora do Brasil 2020: explorando o potencial das coleções botânicas virtuais †

Behind the scenes of *Lippia* in *Flora do Brasil* 2020: exploring the potential of virtual botanical collections

Vanessa Imaculada dos Reis Valério^{1,2*}, Luiz Menini Neto^{1,3} & Fátima Regina Gonçalves Salimena^{1,4}

Bastidores de *Lippia* na Flora do Brasil

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

² vanessareis.vrv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6955-8956>

³ menini.neto@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8750-2422>

⁴ frsalimena@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9000-4683>

* Author for correspondence: vanessareis.vrv@gmail.com

†Texto formatado de acordo com as normas da revista Rodriguésia.

Resumo: O Brasil é o principal centro de riqueza do gênero *Lippia*, com alto número de endemismos, espécies raras e ameaçadas. Problemas de identificação e a estreita relação com o gênero *Lantana* refletem em análises não confiáveis e falsas conclusões sobre a riqueza, distribuição e extinção com graves consequências para a conservação. Este estudo buscou analisar as coleções virtuais de *Lippia* visando atualizar sua riqueza para o Brasil. Foram analisadas 17.821 imagens, sendo 11.040 pertencentes à *Lippia* e 6.781 à *Lantana*, e atualizadas as identificações de 3.182 exemplares. *Lippia* está representado no Brasil por 87 espécies (63 endêmicas), sendo apresentadas 194 atualizações de ocorrência para domínios fitogeográficos, estados e fitofisionomias. A maior riqueza está localizada no Cerrado (64 espécies, 24 endêmicas), seguido da Floresta Atlântica (40 espécies, 6 endêmicas). Minas Gerais possui a maior riqueza (46 espécies, 13 endêmicas), seguido de Goiás (30 espécies, 5 endemismos) e Bahia (27 espécies, oito endêmicas). O cerrado (*lato sensu*) se destaca entre as fitofisionomias com 54 espécies, seguido do Campo Rupestre com 43. Do total, 29 táxons tiveram sua distribuição ampliada, enquanto nove tiveram sua distribuição recircunscrita.

Palavras-chave: conservação, distribuição, *Lantana*, riqueza

3.1 Introdução

Coleções de herbário são na atualidade uma poderosa ferramenta para obtenção de informações sobre a distribuição das espécies no espaço e no tempo. Além disso, características fenológicas, mudanças ambientais e biológicas e impactos das mudanças climáticas ou da perda e degradação de hábitat contribuem para a compreensão e monitoramento da biodiversidade para a conservação (Greve *et al.* 2016; Meineke *et al.* 2018).

Nesse sentido, os herbários representam acervos insubstituíveis de biodiversidade usados para responder questões de diversas áreas da ciência, desde as de base, como taxonomia e sistemática, até as mais derivadas como ecologia, conservação, genética e biogeografia (Lavoie 2013; Gasper *et al.* 2020). Diante da riqueza de informações contidas nos herbários, o acesso *on-line* a essas coleções é fundamental para o desenvolvimento da ciência, principalmente em relação a conservação da diversidade vegetal. A digitalização das coleções foi um divisor de águas que possibilitou o acesso de maneira rápida e prática por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo e, literalmente, abriu as portas dos herbários para a comunidade científica, diante das dificuldades para acesso às coleções, por questões de logística ou de orçamento (Canteiro *et al.* 2019).

Pensando no papel crítico da digitalização dos dados de coleções biológicas para compreensão e documentação da diversidade vegetal, em dezembro de 2010, o projeto “Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira - Re flora” teve como objetivo principal disponibilizar gratuitamente imagens em alta resolução de espécimes botânicos brasileiros para cientistas e o público em geral por meio de uma plataforma *on-line* (Forzza *et al.* 2017; BFG 2018). Com a disponibilidade dessa poderosa ferramenta, diversas análises passaram a ser desenvolvidas com base nos dados fornecidos pelo Re flora, sendo que metade destas tem enfoque na conservação (Canteiro *et al.* 2019, Gomes-

da-Silva & Forzza 2020).

Lippia é um gênero pantropical com aproximadamente 140 espécies nativas das Américas e África (Salimena & Cardoso 2020; Cardoso *et al.* 2021a), sendo o Brasil o principal centro de riqueza, constituindo um importante elemento da flora dos cerrados e campos rupestres (Salimena 2002; Salimena *et al.* 2013), com várias espécies endêmicas, raras e ameaçadas, distribuídas em áreas sob forte pressão antrópica (Salimena *et al.* 2009; 2013; 2014; BFG 2018).

A relação entre os gêneros *Lippia* e *Lantana* tem sido motivo para uma discussão taxonômica contínua, com diferentes delimitações (Chamisso 1832; Schauer 1847; Troncoso 1974; Silva 1999; Sanders 2001; Silva & Salimena 2002; Atkins 2004; Marx *et al.* 2010). Recentes análises filogenéticas indicam que ambos os gêneros não são monofiléticos e devem ser recircunscritos (Lu-Irving *et al.* no prelo). Diante da ausência de uma resolução taxonômica *Lantana* e *Lippia* foram tratados na Flora do Brasil como gêneros distintos (Salimena & Cardoso 2020).

Nos últimos cinco anos, com o apoio da digitalização das coleções no projeto ReFlora, diversos trabalhos apresentaram a riqueza do gênero *Lippia* em floras locais (Cardoso *et al.* 2018a, b; Cardoso *et al.* 2019a; Santiago *et al.* 2020) e estaduais (Salimena *et al.* 2015; 2016; Schaefer 2018; Santana 2019; Cardoso *et al.* 2021c). Foram também estabelecidos novos táxons, sinônimos, novos registros, restabelecimento de espécies e tipificações (Salimena & Múlgura 2015a, b; Cardoso & Salimena 2019; Cardoso *et al.* 2019b, c; 2020a, b, c, d; Valério *et al.* 2021 – Apêndice A).

Com o objetivo de verificar a distribuição geográfica dos táxons a partir de uma ampla exploração dos exemplares pela primeira vez, este estudo foi conduzido durante o desenvolvimento do projeto Flora do Brasil 2020 por meio da análise das imagens disponibilizadas em coleções botânicas virtuais, buscando contribuir para o conhecimento

biogeográfico de *Lippia* na flora brasileira detectando áreas importantes para a conservação.

3.2 Material e Métodos

Para análise da distribuição geográfica e atualização taxonômica das espécies de *Lippia* para a Flora do Brasil foram verificadas as coleções dos gêneros *Lippia* e *Lantana* depositadas nos herbários ALCB, ASE, B, BRBA, BHCB, CEN, CEPEC, CESJ, COR, CRI, CVRD, DVPR, E, EAC, ECT, EFC, ESA, EVB, FLOR, FMM, FPS, FURB, GH, HAS, HBRA, HCF, HDCF, HEPH, HST, HSTM, HUCP, HUENF, HUFSJ, HUFU, HUTO, ICN, INPA, IPA, K, MBM, MBML, MFS, MO, MPUC, MUFAL, NY, P, PACA, PMSP, RB, RECOLNAT, RON, S, SI, SJRP, SP, SPF, UEC, UFG, UFRN, UNIP, UNOP, US, VIC, VIES, W (acrônimos segundo Thiers 2021) através das imagens disponibilizadas nas bases de dados Herbário Virtual Reflora (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>) e Rede *speciesLink* (www.splink.org.br/). Materiais de herbários que não têm suas coleções incluídas no Reflora foram obtidos a partir do *speciesLink*, através da filtragem dos herbários ausentes. Exemplares não disponíveis no Reflora e *speciesLink*, oriundos da literatura (Salimena & Múlgura 2015a, Salimena *et al.* 2016; Schaefer 2018; Santana 2019; Cardoso *et al.* 2021b, c; Cardoso *et al.* 2019b, c; Cardoso *et al.* 2020b, c, d), foram inseridos manualmente no banco de dados do estudo.

Durante o período de março de 2019 a dezembro de 2020 foram analisadas as imagens de espécimes dos gêneros *Lippia* e *Lantana*, e atualizadas as identificações dos exemplares que apresentavam determinação incorreta ou estavam sem determinação. Para apoiar as identificações, os tipos nomenclaturais disponíveis no Global Plants on Jstor (<https://plants.jstor.org/>) foram consultados, assim como as obras originais. Em alguns casos, foi solicitado diretamente ao curador do herbário a fotografia da exsicata devido à ausência da mesma nas fontes consultadas. Os seguintes registros foram excluídos: coletas realizadas fora

do Brasil com ausência de indicação de município ou localidade, materiais que não ofereciam condições para uma correta identificação por se apresentarem estéreis ou em péssimas condições de conservação, demandando uma análise mais acurada das partes florais ou tricomas e, dessa forma, não puderam ser confirmados, além de espécimes cultivados e duplicatas. Táxons identificados erroneamente foram corrigidos e identificações incertas, incluindo “cf”, “aff” e “sp”, foram resolvidas. As incongruências encontradas quanto a distribuição das espécies foram retificadas na plataforma Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) e as atualizações de identificação dos materiais foram enviados para coordenação do projeto.

O ponto de partida para respaldar a distribuição geográfica dos táxons foi a Lista de Espécies da Flora do Brasil (BFG 2018) e os dados para atualização dessa distribuição foram obtidos a partir das informações presentes nas etiquetas das exsicatas, assim como a revisão da literatura (Múlgura 2000; Salimena & Múlgura 2015a; Salimena *et al.* 2016; Schaefer 2018; Cardoso *et al.* 2019b, c; Santana 2019; Cardoso *et al.* 2020b, c, d). Os registros sem coordenadas geográficas que continham localidade especificada foram georreferenciados usando a ferramenta geoLoc (<http://slink.cria.org.br/geoloc>) ou Google Earth (<http://earth.google.com/>).

Os mapas para a distribuição das espécies foram elaborados utilizando o programa QGIS v. 3.8 (https://www.qgis.org/pt_BR/site/). Os *shapefiles* foram baixados na plataforma do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) seguindo a delimitação mais recente (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias.html>).

Ao contrário do senso comum onde o termo “bioma” é amplamente utilizado para se referir aos complexos vegetacionais brasileiros, aqui adotamos o conceito de “domínio fitogeográfico” por considerá-lo mais adequado. Enquanto o bioma é caracterizado pela uniformidade de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, o domínio é mais heterogêneo, compreendendo vários ambientes com características distintas (Coutinho 2006;

Cezare & Ferreira 2013).

As novas ocorrências para domínios fitogeográficos, regiões, estados e fitofisionomias foram apresentadas junto ao material testemunho selecionado, de modo a escolher apenas um exemplar para cada localidade. Também foram apresentados materiais selecionados com ocorrência fora do país para corrigir a classificação de endemicidade atribuída pelo BFG (2018).

A terminologia das fitofisionomias brasileiras seguiu a Flora do Brasil 2020 e, para melhor compreensão, os termos equivalentes aos tipos de vegetação encontrados nas etiquetas das exsicatas, foram assim indicados: Campo Graminoso = Campo Rupestre, Campo Úmido = cerrado (*lato sensu*), Canga = afloramento rochoso, Floresta Higrófila = Floresta Ombrófila, Floresta Nebular = Floresta Ombrófila, Vereda = Palmeiral. Em alguns casos, a ocorrência do táxon se dá em áreas de tensão ecológica e Campos Gerais que possuem definições próprias e não têm correspondência a nenhuma das fitofisionomias indicadas na Flora do Brasil 2020. As áreas de tensão ecológica são aqui entendidas como as regiões de contato entre dois ou mais tipos de vegetação onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas constituindo transições florísticas ou contatos edáficos (IBGE 2012). Os Campos Gerais (*stricto sensu*) formam uma unidade fitogeográfica composta por um mosaico de campos limpos, relictos de cerrado e matas de galerias ou capões de Floresta Ombrófila Mista, situada no sul do Brasil sobre o Segundo Planalto Paranaense (Maack 1948; Vasconcellos & Rocha 2011). Deste modo, qualquer menção a Campos Gerais (*lato sensu*) se refere ao tipo de vegetação pertencente ao cerrado (*lato sensu*).

3.3 Resultados e Discussão

Foi analisado um total de 17.821 espécimes e atualizados 3.182 exemplares que apresentavam identificação incorreta ou indeterminada dos gêneros *Lippia* e *Lantana*, sendo

que 81% são oriundos da base de dados Reflora, 14% do *speciesLink* e 5% foram incluídos manualmente no banco de dados, embasados na literatura, devido à ausência destes registros nas bases virtuais analisadas. As imagens do Reflora representam 42 herbários do Brasil e 10 do exterior, já as imagens do *speciesLink* são provenientes de 20 herbários brasileiros e um do exterior. Foram determinados aproximadamente 18% dos materiais que apresentavam identificação incorreta ou que estavam sem identificação. Dentre os 6.781 materiais analisados do gênero *Lantana*, foram encontrados 237 espécimes de *Lippia* e entre os 11.040 materiais de *Lippia* foram encontrados 400 espécimes de *Lantana*. Foram excluídos 10.681 materiais pelos seguintes motivos: espécies pertencentes a outros gêneros ou famílias (68%); duplicatas (13%); ausência de localidade (8%); exsicatas que não puderam ser identificadas por apresentar material estéril ou não puderam ser confirmadas (4,5%); espécimes cultivados (3%); oriundos de outros países (2%); e localidade não encontrada (1,5%). A porcentagem que representa espécies que não pertencem ao gênero *Lippia* é significativa devido à exclusão dos materiais de *Lantana* que não é o foco do estudo. Deste modo, dos 7.263 materiais excluídos por não se tratarem de *Lippia*, 90% eram de *Lantana*, enquanto 10% são referentes a outros gêneros e famílias. Destaca-se a parcela de materiais que foram excluídos devido à ausência ou imprecisão de localidade e materiais que não apresentaram condições satisfatórias para serem identificados, que somadas reúnem 12,5% do total, o que demonstra os problemas que ainda enfrentamos ao trabalhar com coleções botânicas onde, inevitavelmente, há perda de dados em função da ausência de metodologia correta e adequada para a formação específica destas coleções (Gomes-da-Silva & Forzza 2020). Como resultado, o gênero *Lippia* totalizou 7.140 materiais disponibilizados em ambas as bases de dados e na literatura.

De acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (BFG 2018), o gênero *Lippia* reunia 86 espécies, sendo 60 endêmicas, e, após a análise laboriosa dos espécimes, teve sua riqueza atualizada para 87 espécies, representando 62,14% da riqueza total do gênero com 63

táxons endêmicos, distribuídas por todo o território brasileiro e ocorrendo em todos os domínios fitogeográficos (Tabela 1). Durante este estudo, a checagem da identidade dos táxons permitiu várias correções taxonômicas com reconhecimento de novos sinônimos e restabelecimento de espécie (Valério *et al.* 2021), novas espécies e variedade (Cardoso *et al.* 2019b; 2019c; 2020a; 2020b; 2020c, Cardoso *et al.* 2021b), proposta de rejeição do nome *Lippia riedeliana* Schauer (Cardoso *et al.* 2020e) e foi descartada a ocorrência de *Lippia hassleriana* Chodat para o Brasil, uma espécie endêmica do Paraguai (Chocarro & De Egea 2018).

A comparação entre listas anteriores para a flora brasileira (Forzza *et al.* 2010; BFG 2015; BFG 2018) mostra que o gênero *Lippia* apresentou flutuações no número de espécies que ocorrem no país (Tabela 2). Salimena *et al.* (2010) apresentaram uma listagem com 96 espécies, e na sequência, as listagens do BFG (2015, 2018) apontaram 82 e 86 espécies, respectivamente, sendo este número atualizado para 87 espécies na Flora do Brasil 2020. Essa redução significativa entre 2010 e 2015 se deu em função de várias sinonimizações propostas, principalmente envolvendo *Lippia origanoides* Kunth (= *L. affinis* Schauer, *L. candicans* Hayek, *L. elegans* Cham., *L. mattogrossensis* Moldenke, *L. microphylla* Cham., *L. rubiginosa* Schauer, *L. salviifolia* Cham., *L. schomburgkiana* Schauer, *L. sidoides* Cham., *L. velutina* Schauer), que possui uma alta plasticidade fenotípica com 28 táxons como sinônimos (O’Leary *et al.* 2012). Correções taxonômicas propostas para os gêneros *Lantana* e *Lippia* contribuíram de maneira decisiva para elucidação e delimitação taxonômica das espécies (Silva & Salimena 2002; O’Leary *et al.* 2012; Salimena & Múlgura 2015 a, b). Entre as muitas alterações propostas para a riqueza do gênero *Lippia* no Brasil, Salimena *et al.* (2010) registraram a presença de *Lippia balansae* Briq. para a flora do Brasil, registro que foi excluído posteriormente (BFG 2015) e novamente reconhecido (BFG 2018). A presença de *Lippia micromera* Schauer como uma nova ocorrência em território brasileiro também foi registrada (BFG 2018). *Lippia diamantinensis* Glaz. ex Moldenke e *Lippia rosella* Moldenke não foram incluídas por

Salimena *et al.* (2010) no Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, reforçando que as informações sobre o gênero ainda eram incipientes e a riqueza ainda estava em estudo. *Lippia rosella* foi tratada como um sinônimo de *Lippia diamantinensis* (Salimena 2000), entretanto, com o aprofundamento dos estudos taxonômicos para a monografia do gênero para a Flora do Brasil 2020, foi verificado que os dois táxons eram bem delimitados e deveriam ser reconhecidos como entidades separadas, assim, *Lippia rosella* foi finalmente incluída na Flora do Brasil (BFG 2018).

A similaridade entre o número de espécies do BFG (2015, 2018) e o presente estudo dá a falsa impressão de que não houve mudanças significativas quanto a atualização dos táxons, entretanto, foi nos últimos cinco anos, com a disponibilidade dos dados e imagens no ReFlora e a busca pelo cumprimento das metas para a Flora do Brasil 2020, que os estudos do gênero foram impulsionados, havendo grandes contribuições taxonômicas com a descrição de novos táxons (Cardoso *et al.* 2019b, c; 2020a, b, c; 2021b), restabelecimentos (Cardoso & Salimena 2019, Valério *et al.* 2021) e novos sinônimos (Cardoso *et al.* 2020c; Valério *et al.* 2021). Neste estudo, ampliamos o conhecimento sobre a distribuição do gênero *Lippia* no Brasil apresentando 194 atualizações de ocorrências para domínios fitogeográficos, regiões, estados e fitofisionomias.

3.3.1 Domínios fitogeográficos

A maior riqueza de *Lippia* para o domínio do Cerrado (Salimena 2000; Salimena & Múlgura 2015b) foi confirmada, com 64 espécies, sendo 24 endêmicas. Uma endemicidade tão representativa, muitas vezes associada a uma área de ocupação muito reduzida, é extremamente preocupante, visto que se trata de um *hotspot* de biodiversidade mundial (Myers *et al.* 2000; Mittermeier *et al.* 2005; Gomes-da-Silva & Forzza 2020) que teve grande parte de sua área

original devastada em função do agronegócio que vem transformando grandes extensões de terras originais em pastagens. Além disso, o Cerrado possui uma proteção legal incipiente, o que o torna vulnerável para exploração (Klink & Machado 2005; Strassburg *et al.* 2017; Borghetti *et al.* 2019; Gomes-da-Silva & Forzza 2020).

A Floresta Atlântica compreende 40 espécies de *Lippia*, porém com um número bem inferior de táxons endêmicos, apenas seis. Ainda assim, são espécies que merecem atenção já que se encontram, também, em um *hotspot* de biodiversidade (Myers *et al.* 2000; Galindo-Leal & Câmara 2005; Mittermeier *et al.* 2005) com apenas 28% da vegetação nativa remanescente, apresentando uma distribuição reduzida e sujeita a ameaças, principalmente em função da urbanização, especulação imobiliária e atividades turísticas (Joly *et al.* 2019).

A Caatinga conta com 26 espécies ocorrendo em seus limites, sendo que destas, oito são endêmicas. Apesar de não figurar entre os *hotspots* de biodiversidade, a Caatinga apresenta importância florística e biogeográfica e está entre os tipos de vegetação decíduais mais ameaçados da Região Neotropical, sendo alvo de destruição de grandes áreas naturais, resultando em um crescente processo de fragmentação (Queiroz 2006; Santos *et al.* 2011; Albuquerque *et al.* 2012; Costa *et al.* 2015). Dentre os domínios fitogeográficos brasileiros, é, provavelmente, o mais negligenciado em relação ao quantitativo de pesquisas e produção de conhecimento por apresentar informações incipientes sobre a sua composição e, principalmente, conservação. Estima-se que pelo menos 23% das espécies conhecidas da Caatinga sejam endêmicas, assim, a degradação deste domínio pode levar a perdas inestimáveis e irreversíveis (Giulietti *et al.* 2004; Fernandes & Queiroz 2018).

O Pampa compreende 13 espécies, e, apesar de nenhuma ser endêmica, é um número notável se considerarmos que se trata do segundo menor domínio fitogeográfico do Brasil e o menos protegido do país (Joly *et al.* 2019). O Pampa apresenta a maior diversidade por metro quadrado e pode esconder uma riqueza ainda desconhecida para o gênero *Lippia*, já que a

maioria dos esforços de coleta são voltados para o Cerrado em função da sua riqueza relatada para este domínio (Salimena 2000; 2002; 2010). A título de comparação, no Cerrado foram contabilizadas 35 espécies de plantas por metro quadrado, enquanto que no Pampa foram 57 (Fontana & Reed 2019). Isso demonstra a sua importância para biodiversidade brasileira e evidencia a necessidade de ações de conservação, já que o Pampa apresenta apenas 26% da sua vegetação nativa remanescente devido a conversão do uso da terra para lavouras, principalmente soja e arroz, e silvicultura de espécies exóticas (Joly *et al.* 2019).

O domínio da Amazônia possui oito espécies e nenhuma é endêmica. Este é o mesmo caso do Pantanal com a ocorrência de cinco espécies. Esses domínios apresentam um número reduzido de espécies, pois compreendem apenas aquelas amplamente distribuídas (por exemplo, *L. alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson, *L. aristata* Schauer, *L. lupulina* Cham., *L. origanoides*).

3.3.2 Regiões

Em relação às regiões do Brasil, a maior riqueza foi encontrada na Região Sudeste com 54 espécies ocorrendo em seus limites, seguida da Região Centro-Oeste (42), Nordeste (29), Sul (22) e Norte (17). No que diz respeito à atualização da distribuição, foram encontradas 29 novas ocorrências não relatadas na literatura, onde apresentamos 11 novos registros para Região Nordeste (Figura 1), sete para a Região Centro-Oeste (Figura 2), cinco para Região Norte (Figura 3), três para a Região Sudeste e três para a Região Sul (Figura 4). Esses resultados estão de acordo com os dados apresentados por Gasper *et al.* (2020) onde as regiões Sul e Sudeste possuem o maior número de coleções botânicas com 2,01 e 1,85 registros por km², respectivamente, seguidas das regiões Nordeste (0,88/km²), Centro-Oeste (0,45/km²) e Norte (0,2/km²).

A subamostragem durante os inventários revela grandes lacunas de coleta no tempo e no espaço ocasionadas por amostragens tendenciosas direcionadas para grupos conspícuos, que apresentam algum aspecto de interesse ou estão localizados próximos aos centros de pesquisa (Ponder *et al.* 2001). Assim, podemos atribuir o número reduzido de novos registros para o Sul e Sudeste em função do esforço de coleta nessas regiões e a concentração das agências de fomento e instituições de pesquisa mais consolidadas, indicando um melhor conhecimento da sua riqueza em relação às demais regiões. Diferente do Norte e Centro-Oeste que apresentam os menores índices de coleta e a menor quantidade de herbários, com um número baixo de taxonomistas que participam diretamente das equipes dessas regiões (Peixoto & Morim 2003; Marinoni & Peixoto 2010; Gasper *et al.* 2020). Na Região Nordeste, Bahia e Pernambuco reúnem o maior número de herbários, programas de pós-graduação em botânica e número de registros nas coleções, mas, apesar dos esforços no levantamento florístico, a região continua apresentando novidades, o que reforça o desconhecimento acerca dos táxons ocorrentes, onde estima-se que pelo menos 49% das espécies de plantas ainda são desconhecidas para a ciência, demonstrando sua importância e riqueza única na diversidade vegetal (Pimm *et al.* 2010; Gasper *et al.* 2020).

3.3.3 Estados

No que se refere aos estados, Minas Gerais detém a maior riqueza do gênero com 46 espécies, e destas, 13 são endêmicas. Também se destacam o estado de Goiás, com 30 espécies, sendo cinco endêmicas, e Bahia com 27 espécies sendo oito endêmicas. A riqueza encontrada em Minas Gerais e na Bahia se justifica pela presença da Cadeia do Espinhaço, reconhecida como reserva da Biosfera pela UNESCO (2005), considerada a maior e mais antiga cadeia de montanhas do Brasil. Possui uma localização única que a coloca como ecótono entre dois

hotspots de biodiversidade mundial, a Floresta Atlântica ao leste e o Cerrado a oeste (Silveira *et al.* 2016), além de apresentarem áreas expressivas de campos rupestres. Essas particularidades, associadas às condições ambientais extremas e a grande heterogeneidade espacial, fazem do Espinhaço o centro de diversidade de vários grupos vegetais (Giulietti *et al.* 1987; 1997; 2000; Jacobi & Carmo 2008; 2012; Rapini *et al.* 2008; Viana & Filgueiras 2008; Teixeira & Lemos Filho 2013), destacando-se o gênero *Lippia* com sua riqueza concentrada no cerrado (*lato sensu*) e campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Essa riqueza estende-se em direção ao estado de Goiás que apresenta um grande número de espécies, mas tem sua área drasticamente modificada pela agricultura intensiva, pecuária e a presença de grandes centros urbanos devido às políticas voltadas para a ocupação da Região Centro-Oeste (Klink e Moreira 2002; Ferreira 2009; Silva & Miziara 2011), representando um alto risco para conservação de algumas espécies.

3.3.4 Fitofisionomias

Entre as fitofisionomias de ocorrência, a maior riqueza se concentra no cerrado (*lato sensu*) que compreende 54 espécies. O Cerrado é considerado como detentor da flora mais rica dentre as savanas do planeta com mais de 11.000 espécies de plantas (Mendonça *et al.* 2008; Klink & Machado 2005; Walter 2006) e ocupa cerca de 24% do território brasileiro, entretanto, possui uma taxa de desmatamento 2,5% maior que aquela ocorrente na Amazônia, tendo quase 60% da sua cobertura original alterada, principalmente devido a conversão do uso da terra para agricultura e pecuária, associado à uma baixa proteção com apenas 8,2% da sua área total protegida por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável (Costa 2017; Joly *et al.* 2019).

Os campos rupestres também apresentam uma riqueza significativa, com 43 espécies de *Lippia* ocorrendo nesses ambientes, considerados um dos ecossistemas brasileiros mais

diversos e antigos do mundo (Silveira & Gomes 2019) ocupando menos de 1% do território, compreendendo 15% de todas as espécies de plantas do país. Apesar disso, são explorados pela abundância de metais preciosos e sofrem com uma crescente pressão da expansão urbana, especulação imobiliária, queimadas frequentes, manejo indevido da fauna e da flora, depleção dos recursos hídricos e conversão em áreas de pasto e silvicultura. Assim, grande parte da sua área original já foi perdida, e menos de um terço se encontra protegida em UCs de Proteção Integral (Alisson 2018; Silveira & Gomes 2019). O somatório desses fatores pode trazer consequências gravíssimas que colocam em risco a conservação do gênero *Lippia*, visto que grande parte dos táxons se encontram nos cerrados e campos rupestres.

3.3.5 Registros

Dos 7.140 registros de *Lippia*, 19% pertencem a espécie *L. origanoides* que apresenta a maior quantidade de registros com 1.382 amostras, seguida por *L. lupulina* com 633 e *L. alba* com 587. Dentre as espécies com menor número de registro estão: *Lippia grandiflora*, *L. hatschbachii*, *L. longepedunculata* Kuntze, *L. minima* Salimena, *L. paranensis* (Moldenke) T.R.S. Silva e *L. sclerophylla* Briq. com uma ocorrência cada, sendo que *L. hatschbachii*, *L. minima* e *L. paranensis* são conhecidas apenas pela coleção-tipo. Todas estão fortemente ameaçadas por ocorrerem fora de áreas protegidas, apresentarem uma área de ocupação gravemente reduzida e estarem vulneráveis as pressões incidentes sobre os domínios de ocorrência, o Cerrado e Floresta Atlântica (Figura 5).

3.3.6 Espécies com distribuição ampliada

Um número significativo de novas ocorrências está localizado na Floresta Atlântica com

13 novos registros, representando um aumento de 50% em relação ao número de espécies anteriormente conhecido para este domínio fitogeográfico, enquanto o Pampa e Pantanal registraram cinco novas ocorrências cada, a Caatinga quatro e o Cerrado apenas duas. Esses números demonstram a importância da Floresta Atlântica que figura como um segundo centro de riqueza de *Lippia* no Brasil, atrás apenas do Cerrado. Com isso, fica evidente que ainda há muitas lacunas de conhecimento referentes a ocorrência das espécies de *Lippia* em outros domínios, especialmente Caatinga e Pampa, já que grande parte dos esforços de coleta se concentram no Cerrado, em função da riqueza do gênero conhecida para este domínio (Salimena 2000; 2002; 2010). Embora a Floresta Atlântica represente um segundo centro de riqueza do gênero no Brasil, a ocorrência de espécies nesse domínio se dá majoritariamente em ambientes não florestais.

Os estados de Mato Grosso e Tocantins reuniram o maior número de novas ocorrências, cada um com quatro táxons apresentando os primeiros registros em suas fronteiras, seguidos de Mato Grosso do Sul (3), Pernambuco (3), São Paulo (3), Rio Grande do Norte (2), Santa Catarina (2), Sergipe (2), Alagoas (1), Maranhão (1), Paraíba (1), Paraná (1), Piauí (1) e Roraima (1).

Um total de 29 táxons ampliaram sua ocorrência para domínios fitogeográficos, regiões, estados e fitofisionomias em relação a distribuição previamente conhecida pelo BFG (2018):

- *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson

Anteriormente com registros de ocorrência nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica, teve sua distribuição ampliada para o Pampa e Pantanal. Os tipos de vegetação antes restritos à caatinga (*stricto sensu*), Floresta Ciliar e de Galeria, Floresta Ombrófila, Palmeiral, Restinga e área antrópica, se estenderam para a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Campo Limpo e afloramentos rochosos.

Material testemunho: BRASIL: MATO GROSSO DO SUL: Aquidauana, Fazenda Rio Negro, Corixo da Ariranha, 19°33'01.7"S, 56°32'04.9"W, 02.VIII.1998, *V.J. Pott et al.* 3697 (COR). MINAS GERAIS: Araçuaí, 16°50'59"S, 42°04'13"W, 12.XI.1981, *O.A. Salgado* 226 (RB). PARANÁ: Altônia, Parque Nacional de Ilha Grande, Aceiro para Lagoa do Padres, 23°47'45"S, 54°00'40"W, 02.X.2014, *M.G. Caxambu* 5527 (UNOP). RIO GRANDE DO NORTE: João Câmara, Serra do Torreão, Comunidade do Corte, 5°32'35"S, 35°50'43"W, 15.II.2016, *A.S. Fonseca* 18 (UFRN). RIO GRANDE DO SUL: Barra do Quaraí, Espinilho, Uruguaiana, 29°47'14.5"S, 57°10'32.6"W, 17.XI.1984, *M. Sobral* 3403 (RB).

- *Lippia alnifolia* Mart. & Schauer

Com ocorrência conhecida exclusiva no Cerrado em Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco e cerrado (*lato sensu*), teve seus domínios ampliados para a Caatinga em afloramento rochoso.

Material testemunho: BRASIL: BAHIA: Rio de Contas, Pico das Almas, vertente leste, subida do pico do Campo do Queiroz, 13°32'00.0"S, 41°50'00.0"W, 12.XI.1988, *R.M. Harley et al.* 26406 (CESJ).

- *Lippia angustifolia* Cham.

É considerada uma espécie rara, representada por poucas coleções, com intervalos de coleta consideráveis e está há 50 anos sem registros de coleta. Anteriormente, com ocorrência conhecida para os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, nos domínios do Cerrado e Pampa, tem agora registros para o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Figura 2). Além disso, sua distribuição também foi ampliada para a Floresta Atlântica em Floresta Ciliar e de Galeria.

Material testemunho: BRASIL: MATO GROSSO: Cuiabá, 15°36'46"S, 56°02'38"W, 1824-1821, *L. Riedel* (NY00956398). MATO GROSSO DO SUL: Porto Murtinho, 21°39'36"S, 57°32'24.0"W, 02.I.1903, *G.O.A. Malme* 2791 (NY). PARANÁ: Ipiranga, Rio Capivari,

24°42'58.3"S, 50°39'29.5"W, 19.XII.1970, *G. Hatschbach* 25833 (MBM).

- *Lippia aristata* Schauer

Com registros anteriores nos domínios da Amazônia, Caatinga e Cerrado, tem sua distribuição ampliada para a Floresta Atlântica e Pantanal. Encontrada em área antrópica, caatinga (*stricto sensu*), cerrado (*lato sensu*) e em Floresta Ciliar ou de Galeria, também está presente em Campo Rupestre e Floresta Estacional Semidecidual. Neste estudo é apresentado um novo registro para o estado de Roraima (Figura 3). Já a ocorrência no Ceará não foi confirmada devido à ausência de material oriundo deste estado nas bases de dados analisadas, sendo assim, consideramos como possível ocorrência.

Material testemunho: BRASIL: GOIÁS: Pontalina, 17°31'30.0"S, 49°26'50.0"W, 16.XII.2016, *I.L.Morais* 4740 (CESJ); São Domingos, Fazenda Canadá, 13°41'06"S, 46°44'26"W, *A. Amaral-Santos* 2364 (CEN). MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, 19°00'45.0"S, 57°37'49.8"W, 15.IV.1972, *G. Hatschbach* 29503 (MBM). MINAS GERAIS: Itutinga, BR-265, próximo à ponte sobre o Rio Grande, 21°17'53.2"S, 44°39'28.1"W, 05.II.2013, *M. Sobral* 15368 (CESJ). RORAIMA: Mount Roraima and vicinity. Along the river, 3°55'58.8"N, 60°29'35.1"W, 21.IX.1927, *G.H.H. Tate* 118 (NY).

- *Lippia brasiliensis* (Link) T.R.S. Silva

Com distribuição restrita à Floresta Atlântica, teve seus limites de ocorrência ampliados incluindo os domínios da Caatinga, Cerrado e Pampa. Além da presença conhecida em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila, também é encontrada em Floresta Ciliar, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual Submontana e cerrado (*lato sensu*). Apresentamos aqui também, novos registros da espécie para o Maranhão e Pernambuco (Figura 1).

Material testemunho: BRASIL: CEARÁ: Pacoti, Serra do Baturité, 4°12'14.9"S,

38°56'21.1"W, 09.XI.1939, *Pd. José Eugênio 1105* (RB). MARANHÃO: Monlevada, 3°24'25"S, 44°01'26"W, 19.XI.1941, *G.M. Magalhaes 745* (NY). MINAS GERAIS: Lavras, 21°14'43.1"S 44°59'58.9"W, 1997, *A.E. Brina* (CESJ030468). Monte Alegre, Monte Alegre-Amparo, 18°51'24.7"S, 48°51'27.7"W, 19.XII.1942, *M. Kuhlmann 215* (CESJ). PARANÁ: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, trilha do Poço Preto, 25°37'26"S, 54°27'04"W, 25.II.2016, *M.G. Caxambu et al. 7258* (UNOP). PERNAMBUCO: Bonito, 8°30'43.1"S, 35°42'38.3", 10.II.1967, *A.D. Andrade-Lima 67* (SPF). RIO GRANDE DO SUL: Morungava, 29°51'41.6"S, 50°58'03.5"W, 10.XII.1976, *J. L. Waechter 406* (ICN). SÃO PAULO: Apiaí, Estrada do Pinhalzinho, 11 km de Bom Sucesso, 24°20'07"S, 49°04'38"W, 13.XII.1997, *F. Chung et al. 130* (ESA). São Paulo, 23°33'04.0"S, 46°35'58.4"S, 16.II.1950, *G. José 431* (RB).

- *Lippia campestris* Moldenke

É considerada uma espécie rara e conhecida apenas pela coleção-tipo datada de 1911, do estado do Paraná. Entretanto, neste estudo, foi encontrado um material desta espécie, identificado erroneamente como *Lippia pumila* Cham., coletado 82 anos depois, em 1993, no estado de São Paulo, ampliando desta forma a distribuição da espécie com este novo registro de ocorrência.

Material testemunho: BRASIL: SÃO PAULO: Itararé, Fazenda Espinho, 24°15'55"S, 49°15'08"W, 06.IX.1993, *V.C. Souza et al. 4261* (RB).

- *Lippia corymbosa* Cham.

Conhecida apenas para o Cerrado, teve sua distribuição ampliada para o domínio da Floresta Atlântica. Anteriormente, com ocorrência restrita ao Campo Rupestre e cerrado (*lato sensu*), é encontrada sobre afloramentos rochosos (incluindo Canga), área antrópica e Campo Limpo. A ocorrência para o Distrito Federal não pôde ser confirmada devido à ausência de material testemunho para este território, assim consideramos como uma possível ocorrência.

Material testemunho: BRASIL: MINAS GERAIS: Brumadinho, RPPN do Inhotim,

20°07'00.0"S, 44°14'00.0"W, 12.IV.2015, *L. Menini Neto & S.G. Furtado 1327* (CESJ). Diamantina, estrada Sopa para São João da Chapada, 18°14'57.8"S, 43°36'01.1"W, 28.III.2007, *F.R.G. Salimena et al. 2441* (CESJ). Santana do Riacho, RPPN Brumas do Espinhaço e Ermo dos Gerais, 19°01'15.0"S, 43°43'27.0"W, 15.V.2012, *I.R. Andrade et al. 401* (CESJ).

- *Lippia eupatorium* Schauer

Endêmica do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, apresenta novos registros para o estado de Tocantins (Figura 3), com ocorrência ampliada para o Campo Rupestre e sobre afloramentos rochosos.

Material testemunho: BRASIL: GOIÁS: Caldas Novas, alto da Serra de Caldas Novas, 17°44'30.1"S, 48°37'30.0"W, 23.V.1970, *J.A. Rizzo & A. Barbosa 4461* (CESJ). Silvânia, 16°39'32.0"S, 48°36'29.2"W, 06.IX.1997, *H. Dias et al. 3462* (CESJ). TOCANTINS: Dianópolis, próximo à área de empréstimo de cascalho para a nova rodovia, 11°36'09"S, 46°31'02"W, *T.B. Cavalcanti 3317* (CEN). Palmeirópolis, estrada de acesso para fazenda Entre Rios, 12°56'21"S, 48°14'04"W, *G. Pereira-Silva 13439* (CEN). Paranã, conglomerado TO-704, 13°08'23"S, 47°52'46"W, 07.VIII.2017, *E.R. José 141* (CEN).

- *Lippia florida* Cham.

Endêmica do Cerrado de Minas Gerais e encontrada em Campo Rupestre e cerrado (*lato sensu*), teve seus limites de distribuição estendidos para a Floresta Atlântica em Floresta Ciliar e Canga (afloramento rochoso).

Material testemunho: BRASIL: MINAS GERAIS: Moeda, Serra da Moeda, 20°17'59.0"S, 43°59'00.1"W, 30.VII.1987, *M.B. Horta et al. 177* (HUFU). Santana do Riacho, Serra do Cipó, rodovia Belo Horizonte para Conceição do Mato Dentro, 19°10'08.0"S, 43°42'51.8"W, 25.IV.1992, *J.R. Pirani et al.* (CESJ28563A).

- *Lippia grata* Schauer

Com ocorrência restrita a Amazônia, Caatinga e Cerrado, teve sua distribuição ampliada para o domínio da Floresta Atlântica onde é encontrada em Floresta Higrófila (Floresta Ombrófila), e também apresentando novas ocorrências em Canga (afloramento rochoso) e área antrópica.

Material testemunho: BRASIL: BAHIA: Una, litoral sul, Fazenda Juerana, entrada no km 18 da rodovia Una para São Jose da Vitória, 15°06'59"S, 39°04'00"W, 11.VIII.1999, *L.A. Mattos Silva et al.* 4016 (ALCB). PARÁ, Serra dos Carajás, CVRD - Parque Botânico de Carajás, 6°03'23.2"S, 50°32'41.1"W, 1987, *G.S. Standohar* 7 (RB). RIO GRANDE DO NORTE: margem da rodovia Mossoró para Natal, a 8 km de Mossoró, 5°11'16"S, 37°20'39"W, 09.V.1980, *F.J.A. Matos* (NY00571553).

- *Lippia hermannioides* Cham.

Conhecida apenas para os domínios da Caatinga e Cerrado, sua distribuição foi ampliada para a Floresta Atlântica em afloramentos rochosos (incluindo Canga) e apresenta novos registros para o Tocantins (Figura 3). *Lippia hermannioides* não apresentava registro de ocorrência para os estados de Goiás e Tocantins (*Salimena et al.* 2016), mas de acordo com BFG (2018) foi considerada a ocorrência para Goiás. Neste estudo, foram confirmados os registros oriundos de ambos os estados, sendo que um dos materiais testemunhos da nova ocorrência para o Tocantins estava identificado como *Lantana*, o que reforça a dificuldade de delimitação destes gêneros.

Material testemunho: BRASIL: MINAS GERAIS: Moeda, Serra da Moeda, 20°19'59.2"S, 44°03'10.1"W, 30.VII.1987, *M.B. Horta et al.* 188 (CESJ). Serro, Capivari, Poço Preto, 18°36'16.9"S, 43°22'45.8"W, 31.V.2019, *F.R.G. Salimena & P.H. Nobre* 4028 (CESJ). TOCANTINS: Taguatinga, Serra Geral de Goiás, 8km de Taguatinga (a partir do trevo para Palmas) em direção ao distrito de Luís Eduardo Magalhães, 12°21'13"S, 46°20'49"W, 26.I.2005, *J. Paula-Souza* 4720 (ESA).

- *Lippia lacunosa* Mart. & Schauer

Espécie restrita ao domínio do Cerrado, teve sua distribuição estendida para a Caatinga e suas áreas de ocorrência ampliadas para o Carrasco, Campos Gerais (cerrado *lato sensu*), Vereda (Palmeiral) e área antrópica.

Material testemunho: BRASIL: BAHIA: Chapada Diamantina, 12°34'42.4"S, 41°42'16.9"W, 25.VI.1978, *Burlemarx* (TEX). DISTRITO FEDERAL: Brasília, Fazenda Sucupira, Cerrado antropizado ao lado da Caprinocultura, 15°52'00"S, 48°00'00"W, *E.S.G. Guarino 307* (CEN); Reserva Ecológica do IBGE, nascente do Córrego Monjolo, 15°55'24.0"S, 47°52'39.0"W, 07.VIII.2012, *M.A. da Silva 7765* (CESJ). GOIÁS: Pirenópolis, 15°47'25"S, 48°52'59"W, 19.VII.2007, *R.C. Forzza et al. 4535* (RB). MINAS GERAIS: Grão Mogol, estrada para Cristália, próximo à fazenda, 16°17'11.3"S, 42°47'47.4"W, *R. Romero et al. 5479* (HUFU).

- *Lippia lasiocalycina* Cham.

Apresenta novos registros para o estado de Pernambuco (Figura 1), ampliou sua distribuição para o Pantanal e apresenta novas ocorrências em Campo Úmido (cerrado *lato sensu*) e Vereda (Palmeiral).

Material testemunho: BRASIL: MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Fazenda Pouso Alto, Nhecolândia Pantanal, 19°01'38"S, 55°48'39"W, 13.VI.1995, *A. Pott et al. 7139* (K). MINAS GERAIS: Uberlândia, estrada para Campo Florido, 18°58'59.3"S, 48°18'41.3"W, 08.X.1999, *G.M. Araújo 2790* (HUFU); Estação Ecológica do Panga, 22°03'44.3"S, 46°28'31.6"W, 25.IX.1987, *G.M. Araújo 297* (HUFU). PERNAMBUCO: Ibimirim para Petrolândia, 8°32'28.4"S, 37°42'10.2"W, 19.I.1994, *A.M. Miranda 1226* (RB). Petrolina, Serra da Santa Caatinga, 9°23'55.0"S, 40°30'02.9"W, 26.X.2009, *N.B.G. da Silva 3800* (INPA).

- *Lippia lippoides* (Cham.) Rusby

Considerada uma espécie endêmica do Brasil, foi encontrada, neste estudo, sua ocorrência no Paraguai, Bolívia e Argentina. Além disso, anteriormente restrita aos domínios do Cerrado e

Floresta Atlântica, teve sua distribuição ampliada para o Pampa.

Material testemunho: ARGENTINA: JUJUY: Ledesma, Parque Nacional Calilegua, Mesada de las Colmenas, sendero Cascada hacia arroyo Tres Cruces, 23°41'00"S, 64°52'00"W, 25.II.1997, *Zuloaga 6245* (SI). BOLÍVIA: LA PAZ: Nor Yungas, Coroico-Yolosa, subiendo el río San Julián a 10 km, 01.IV.1982, *Beck 7501* (SI). BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, Vila Manresa, 30°05'44.2"S, 51°11'31.2"W, 13.VIII.1932, *B. Rambo* (PACA 433). PARAGUAI: PARAGUARÍ: Compañía Costa Segunda, Cerro Palacios, 25°25'00"S, 57°10'00"W, 08.VI.1988, *Zardini 4632* (MO, SI).

- *Lippia lupulina* Cham.

Com distribuição nos domínios da Amazônia, Cerrado e Floresta Atlântica, teve sua área de ocorrência ampliada para o Pantanal e também nos tipos de vegetação de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ciliar e de Galeria, área antrópica, Campo Graminoso (Campo Rupestre), afloramento rochoso, Campos Gerais (*stricto sensu*) e Campo Úmido (cerrado *lato sensu*). Sua ocorrência para o estado de Roraima não pôde ser comprovada por falta de material testemunho.

Material testemunho: BRASIL: DISTRITO FEDERAL: Brasília, Fazenda Água Limpa, divisa com o Cristo Redentor (Jardim Botânico de Brasília) e o IBGE, na borda da mata de galeria do córrego Taquara, 15°55'47.8"S, 47°54'22.5"W, 15.II.2000, *C. Munhoz et al. 848* (CESJ); Reserva Ecológica do IBGE, mata ciliar da nascente do Rio Taquara, 15°57'32"S, 47°53'18"W, 15.V.2002, *W. Forster et al. 905* (ESA). MATO GROSSO DO SUL: Aquidauana, Fazenda Salina, Pantanal do Rio Negro, transect N, 19°30'00"S, 56°10'00"W, 25.IX.1987, *B. Dubs 390* (K). Corumbá, Fazenda Aguassuizinho, 19°01'53.3"S, 57°38'01.6"W, 14.X.1953, *E. Pereira et al. 306* (RB). Ponta Porã, cerca de 21 km de Ponta Porã em direção a João Antônio, divisa com o Paraguai, 22°22'00"S, 55°43'59"W, 10.VIII.2001, *V.C. Souza et al. 26771* (ESA). Porto Murtinho, Rodovia Bonito - Campo dos Índios, Fazenda Água Doce, 21°41'56.0"S, 57°52'57.0"W, 10.XI.2002, *G. Hatschbach et al. 74999* (CESJ). MINAS GERAIS: São Roque

de Minas, afloramento rochoso próximo à Cachoeira dos Rolinhos, 20°14'54.6"S, 46°21'50.7"W, 09.XI.2002, *L.R. Lima 217* (SPF). PARANÁ: Carambeí, Alto Carambeí, estrada para rio São João, 24°56'46.4"S, 50°06'36.9"W, 02.XI.2013, *M.E. Engels & E.D. Lozano 1952* (RB). Ipiranga, Faxinal do Tanque, 25°01'16.3"S, 50°35'34.0"W, 20/12/1970, *G. Hatschbach 25910* (MO). Jaguariaíva, BR-151, estrada Jaguariaíva para Castro, 11 Km de Jaguariaíva, 24°15'04.0"S, 49°42'20.9"W, 26.XI.2005, *T.B. Cavalcanti et al. 3665* (CESJ). Palmeira, rodovia BR-277, km 156, próximo ao pedágio, 25°16'59"S, 49°31'59"W, 17.X.2009, *M.G. Caxambu & E.L. Siqueira 2778* (DVPR).

- *Lippia nana* Schauer

Sua distribuição é restrita ao Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, sendo previamente considerada endêmica do Cerrado, em Campo Rupestre. Entretanto, verificou-se que também ocorre no domínio da Floresta Atlântica e, além da ocorrência em Campo Rupestre, também amplia sua distribuição para o cerrado (*lato sensu*) e Campo Limpo, sendo comumente encontrada em áreas onde floresce após a presença do fogo.

Material testemunho: BRASIL: DISTRITO FEDERAL: Brasília, APA Gama, Cabeça de Veado, abrigo Cristo Redentor, 15°52'00.0"S, 47°51'00.0"W, 05.IX.1994, *A.E. Ramos 906* (CESJ). MINAS GERAIS: Caldas, 21°55'25"S, 46°23'09"W, 26.IX.1856, *A. F. Regnell* (NY00956256). Sacramento, próximo a guarita de Sacramento, PARNA Serra da Canastra, 19°51'55.1"S, 47°26'24.0"W, 19.VIII.1994, *J.N. Nakajima et al. 396* (CESJ).

- *Lippia origanoides* Kunth

Apresenta novos registros para os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (Figura 1) e também amplia sua distribuição para o domínio do Pantanal. Entre os novos tipos de vegetação de ocorrência estão: afloramento rochoso (inclusive Canga e Inselbergue), área antrópica, área de tensão ecológica, Campo Limpo, Campos Gerais (cerrado

lato sensu), Campo Úmido (cerrado *lato sensu*), Floresta Estacional Semidecidual e Restinga.

Material testemunho: BRASIL: ALAGOAS: Olho D'Água do Casado, Fazenda. Capelinha para Serra da Múmia, 9°31'15.3"S, 37°50'13.9"W, 28.VI.2000, *D.M. Coelho & R. Silva* 403 (RB). BAHIA: Abaíra, Salão do Barra, 13°16'12"S, 41°52'12"W, 16.VII.1994, *W. Ganev* 3567 (NY). Morro do Chapéu, próximo à Moreira, 11°32'33.3"S, 41°12'50.4"W, 31.III.1986, *H.P. Bautista & A.C. Sarmiento* 1069 (RB). CEARÁ: Aurora, estrada para Quintáurus, 6°56'31.1"S, 38°58'59.2"W, 10.VII.2014, *A.P. Fontana* 8218 (RB). ESPÍRITO SANTO: Jaguaré, Cachoeira do Bereco, 18°53'31.1"S, 40°04'43.2"W, 15.V.2014, *D.A. Folli* 7208 (RB). Vila Velha, Morada do Sol, 20°33'37.0"S, 40°29'22.0"W, 23.VIII.2009, *R.T. Valadares & V.B. Sarnaglia Júnior* 864 (CESJ). MATO GROSSO DO SUL: Porto Murtinho, Fazenda Boa Esperança, rod. BR-267, 21°41'56.0"S, 57°52'57.0"W, 23.V.2002, *G. Hatschbach et al.* 73348 (CESJ). MINAS GERAIS: Carangola, Pedra do Elefante, 20°46'59"S, 42°01'59"W, 13.XII.1988, *L.S. Leoni & C. Medeiros* (RB01354059). Gouveia, BR-259, a 300m sul do entroncamento para Datas, a oeste da rodovia, 18°27'15.8"S, 43°44'26.9"W, 22.I.2004, *R. Mello-Silva* 2451 (CESJ). Patrocínio, Fazenda Daterra, Boa Vista, 18°45'18.9"S, 46°58'16.9"W, XII.1998, *F.T. Farah et al.* 561 (RB). PARÁ: Marabá, km 134, Serra Norte, 5°20'19.2"S, 49°06'49.3"W, 11.V.1982, *R.S. Secco* 107 (MO). PARAÍBA: Aguiar, Serra do Sítio Tapuio, 7°02'12"S, 38°08' 39"W, 02.VII.2015, *D.P. Souza & J.R. Silva* 136 (RB). Araruna, 6°33'30"S, 35°44'30"W, 27.VI.1935, *B.J. Pickel* 3936 (NY). Cajazeiras, Serra de Santa Catarina, 6°59'11"S, 38°24'23"W, 16.VII.2014, *A.P. Fontana & L.B. Pimentel* 104 (RB). São José de Piranhas, Reservatório Morros, próximo a parcela 4, transecto 3, 07°08'57.1"S, 38°36'41.3"W, 01.VIII.2018, *L.F. Lima & J.M. dos Santos* 1174 (RB). PERNAMBUCO: Buíque, estrada Buíque para Catimbau, 8°37'30"S, 37°09'15"W, 21.IX.1995, *K. Andrade et al.* 215 (K). Cabrobó, entre a Serra Talhada e Petrolina, próximo à rodovia, 8°26'31.9"S, 39°30'05.7"W, 17.IV.1971, *E.P. Heringer et al.* 54 (RB). Fazenda Nova, 8°10'28.4"S, 36°11'47.9"W, 18.VII.1969, *L.P. Xavier* (SPF00123139).

Floresta, 8°35'33.2"S, 38°34'17.6"W, 08.VII.2008, *A.M. Miranda 5711* (SPF). Santa Maria da Boa Vista, 8°48'03.8"S, 39°49'10.5"W, 24.X.1984, *G.C.P. Pinto 20484* (MBM). Triunfo, afloramento rochoso e mata pluvio-nebular no caminho para o Pico do Papagaio, cerca de 200m do topo, nas proximidades da caixa d'água, cerca de 7 km a NE da sede municipal, 7°49'24"S, 38°03'15"W, 07.VIII.2014, *J.L. Costa-Lima 1469* (RB). Vila de Boas Novas, São João, suburbs of Caruaru, 8°16'59"S, 35°58'34"W, 02.IX.1987, *S. Tsugaru* (NY00573138). RIO GRANDE DO NORTE: Jandaíra, vicinal que leva à fazenda, entrada à direita na BR 406, no termino da cidade cerca 2,5 km da entrada, 5°19'55"S, 36°08'10"W, 23.VII.2014, *J. Jardim & T.P. Boeira 6678* (RB). Mossoró, a 8km de Mossoró, 5°15'01.3"S, 37°11'30.4"W, 09.V.1980, *F.J.A. Matos* (RB00446721). Venha-Ver, estrada vicinal que leva para o município de Coronel João Pessoa, 6°19'15"S, 38°28'45"W, 04.VIII.2010, *A.A. Roque 844* (RB). SERGIPE: Campo Grande para Tobias Barreto, 11°06'38"S, 37°35'43"W, 03.X.1974, *Marcelo Fonseca 115* (RB). Poço Redondo, Serra da Guia, 9°56'23.1"S, 37°50'45.1"W, 22.VIII.2007, *R.B. dos Santos 9384* (ASE). São Cristóvão, campus rural da UFS, 10°33'19"S, 37°03'43"W, 12.I.2010, *E.M.O. Cruz 3* (ASE).

- *Lippia oxycnemis* Schauer

Com distribuição conhecida para o Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, apresenta novas ocorrências para o estado de Mato Grosso (Figura 2). Encontrada apenas no domínio do Cerrado (cerrado *lato sensu*) teve sua distribuição ampliada para a Floresta Atlântica e apresenta novos registros em Campo Limpo e área antrópica.

Material testemunho: BRASIL: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, caminho vale da lua, 14°10'59.0"S, 47°47'22.1"W, 02.VI.2014 (FMM01561). MATO GROSSO: Nobres, estrada Velha Nobres para Rosário D'Oeste, 4 Km SW (em linha reta) de Nobres, 14°43'59"S, 56°21'00"W, 23.V.1997, *V.C. Souza et al. 17039* (ESA). MINAS GERAIS: Congonhas, 20°29'44.3"S, 43°52'08.0"W, 16.III.1957, *E. Pereira & Pabst 2372*

(RB). Vazante, área da Votorantin Metais, morro da usina, 17°57'41"S, 46°51'12"W, 16.VII.2007, *G. Saulo et al.* 2205 (RB).

- *Lippia primulina* S. Moore

Encontrada no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais, apresenta novas ocorrências para o estado do Tocantins (Figura 3). Além do cerrado (*lato sensu*), também ocorre em Campo Rupestre. Sem registros de ocorrência em material testemunho da espécie para outro país, neste estudo, *L. primulina* é considerada endêmica do Brasil.

Material testemunho: BRASIL: GOIÁS: Caldas Novas, Alto da Serra de Caldas Novas, 17°44'30.1"S, 48°37'30.0"W, 04.II.1972, *J.A. Rizzo & Barbosa 5944* (CESJ). TOCANTINS: Mateiros, Córrego do Brejo, prés du campement, 10°20'29.9"S, 46°59'01.9"W, *A.F.M. Glaziou 21891* (NY). Palmas, estrada de Palmas, Lajeado km 27, estrada a esquerda, estrada de terra, 09°57'00"S, 48°21'00"W, *A.E. Soares 1042* (HTO). Paranã, canteiro de obras da UHE São Salvador, 12°49'33"S, 48°13'14"W, *G. Pereira-Silva 12113* (CEN).

- *Lippia pseudothea* (A.St.-Hil.) Schauer

É endêmica de Minas Gerais com registros apenas no Cerrado em Campo Rupestre. Neste estudo foi verificado que também ocorre no domínio da Floresta Atlântica em afloramento rochoso.

Material testemunho: BRASIL: MINAS GERAIS: Diamantina, estrada entre Diamantina e Conselheiro Mata, 22 km da estrada Diamantina para Gouveia, 18°17'43"S, 42°50'34"W, 08.VII.2001, *V.C. Souza et al.* 25433 (RB).

- *Lippia pumila* Cham.

Endêmica do Paraná e Rio Grande do Sul, com registros de ocorrência restritos à Floresta Atlântica, teve sua distribuição ampliada para o Pampa. Salimena *et al.* (2015) indicaram a ocorrência da espécie para o Distrito Federal, destacando o endemismo para a região Centro-

Oeste. Mais tarde, Salimena *et al.* (2016) e BFG (2018) registraram a ocorrência de *L. pumila* para o estado de Goiás, além de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal, Entretanto, Cardoso & Salimena (2019) elucidaram a confusão taxonômica acerca de *L. pumila* e *L. nana*, onde foram reconhecidas como espécies distintas, e estabeleceram uma divisão geográfica fundamental para diferenciação das espécies, além das características morfológicas. Assim, *L. pumila* ocorre nos campos com afloramentos rochosos do Paraná e Rio Grande do Sul, enquanto *L. nana* é endêmica do Cerrado (*cerrado lato sensu*) e Campo Rupestre do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais. Com isso, vários materiais com identificação incorreta foram corrigidos no banco de dados.

Material testemunho: BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Canguçu, Santuário Nossa Senhora da Conceição, trilha após o santuário contornando o morro pela direita, 31°14'09"S, 52°24'43"W, 27.X.2011, *G. Heiden et al.* 1722 (SPF).

- *Lippia rhodocnemis* Mart. & Schauer

Espécie endêmica de Minas Gerais restrita ao Cerrado, com ocorrência em Campo Rupestre, teve sua distribuição ampliada para a Floresta Atlântica, apresentando novos registros em afloramento rochoso, cerrado (*lato sensu*) e Floresta Nebular (Floresta Ombrófila).

Material testemunho: BRASIL: MINAS GERAIS: Itamarandiba, Padre João Afonso, Serra Negra, Parque Estadual da Serra Negra, 18°06'43"S, 42°44'28"W, 13.IX.2006, *A.P. Fontana et al.* 2407 (RB). Joaquim Felício, Serra do Cabral, estrada Joaquim Felício para Vázea da Palma, cerca de 10 km de Joaquim Felício, 17°42'33"S, 44°11'29"W, 09.VII.2001, *V.C. Souza et al.* 25486 (RB). Rio Vermelho, Pedra Menina, Serra do Ambrósio, Espigão do Meio, 18°17'37.0"S 43°00'33.1"W, 01.VIII.1985, *R. Mello-Silva et al.* (CESJ028551).

- *Lippia schaueriana* Mart. ex Schauer

Com distribuição conhecida nos estados da Bahia e Pernambuco, apresenta novos registros de

ocorrência para o Piauí e Sergipe (Figura 1) na caatinga (*stricto sensu*). Apesar de sua ocorrência não ter sido registrada na Bahia (Santana 2019), este registro pode ser confirmado neste estudo com base em uma coleção erroneamente identificada e outra sem determinação ao nível de espécie.

Material testemunho: BRASIL: PIAUÍ: São Raimundo Nonato, cerca 5 km da Fundação Ruralista (sede) na estrada para Vitorino, cerca 220 km NE de Petrolina, 9°00'18.8"S, 42°41'40.5"W, 17.I.1982, *G.P. Lewis & H.P.N. Pearson 1098* (K). SERGIPE: Poço Redondo, Serra da Guia, 9°48'19"S, 37°41'03"W, 24.VII.2010, *W.J. Machado et al. 558* (ASE).

- *Lippia sericea* Cham.

Espécie conhecida para o Cerrado do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, apresenta novos registros para a região Norte, no estado do Tocantins (Figura 3), além de Mato Grosso (Figura 2) e São Paulo (Figura 4), ampliando sua distribuição para o domínio da Floresta Atlântica, e apresentando novas ocorrências em Floresta de Galeria e afloramento rochoso (inclusive Canga).

Material testemunho: BRASIL: DISTRITO FEDERAL: Brasília, Fazenda Água Limpa, divisa com o Cristo Redentor (Jardim Botânico de Brasília) e o IBGE, na mata de galeria do córrego Taquara, 15°55'47.8"S, 47°54'22.5"W, 30.V.2000, *C. Munhoz et al. 1462* (CESJ). MATO GROSSO: Canarana, estrada de Água Boa para Nova Xavantina, cerca 40 km após a entrada de Canarana, 13°54'29"S, 52°04'39"W. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, distrito de Casa Branca, estrada entre a BR-040 e Casa Branca, 19°54'01.4"S, 43°53'06.6"W, 16.I.1994, *S. Atkins 13884* (MO). Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, 20°29'55"S, 43°42'32"W, 18.V.2011, *D.P. Saraiva et al. 175* (RB). SÃO PAULO: Pedregulho, Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, 20°13'25.7"S, 47°25'56.6"W, 16.III.2003, *D. Sasaki 118* (SPF). TOCANTINS: Paranã, acesso ao eixo da barragem pela estrada da Vila Rosário, 12°49'21"S, 48°13'04"W, *G. Pereira-Silva 11486* (CEN).

- *Lippia stachyoides* Cham. var. *stachyoides*

Considerada endêmica do Cerrado, teve sua ocorrência ampliada para a Floresta Atlântica apresentando nova ocorrência em Campo Rupestre. Também foram encontrados novos registros para os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Figura 2). Salimena *et al.* (2016) não relataram a presença da espécie para a Flora de Goiás, ao contrário do BFG (2018) que considerou a ocorrência para o estado. Com a análise dos bancos de dados, confirmamos que *L. stachyoides* var. *stachyoides* é encontrada em vários municípios do estado de Goiás.

Material testemunho: BRASIL: MATO GROSSO: Diamantino, 41 km de Diamantino em direção a Nobres, Serra do Tombador, 14°35'59"S, 56°15'00"W, *V.C. Souza et al. 16055* (ESA). Ribeirão Cascalheira, 8 km NE of the base camp of the expedition, 12°54'00"S, 51°46'12"W, 04.IX.1968, *J.A. Ratter* (NY00573250). Rondonópolis, Serra da Petrolina, 16°28'12"S, 54°37'48"W, 13.XI.1973, *G. Hatschbach & C. Koczicki 33231* (MO). MATO GROSSO DO SUL: Camapuã, 19°31'41.9"S, 54°02'34.2"W, 1821-1824, *L. Riedel* (NY00956397). MINAS GERAIS: Diamantina, estrada para Conselheiro Mata, cerca de 3 km da estrada de Diamantina, 18°16'02"S, 43°42'33"W, 06.IV.2010, *G.O. Romão et al. 2465* (RB). SÃO PAULO: Sorocaba, estrada São Paulo para Itapetininga, bacia do Ribeirão Lajeado, 23°31'00"S, 47°19'59"W, 27.XII.1960, *G.M. Felipe 15* (RB).

- *Lippia subracemosa* Mansf.

Espécie conhecida por apenas dois registros de coleta, teve neste estudo sua área de ocorrência e coleções significativamente ampliadas, devido à sinonimização de *L. bradeana* Moldenke em *L. subracemosa* Mansf. por Valério *et al.* (2021). Considerada endêmica de Minas Gerais (BFG 2018), Santana (2019) não relatou a ocorrência da espécie para a Bahia. Todavia verificamos que a espécie também apresenta registros no estado da Bahia, além de Minas Gerais. Sendo assim, sua distribuição foi atualizada, sendo encontrada além do Cerrado, na caatinga (*stricto sensu*), Campo Rupestre, Campos Gerais (cerrado *lato sensu*) e afloramentos rochosos.

Material testemunho: BRASIL: BAHIA: Morro do Chapéu, 11°22'26"S, 41°00'02"W, 28.VI.1996, *N. Hind* (SPF00117285). Rio de Contas, 13°37'00"S, 41°49'00"W, 02.IV.1991, *G.P. Lewis 1957* (SPF). MINAS GERAIS: Granjas Reunidas, Engenheiro Dolabela, ramal de Montes Claros, 17°27'42.6"S, 44°00'26.8"W, 02.V.1963, *A.P. Duarte 7850* (RB). Santo Hipólito, cerca 5 km em direção a Monjolos, 18°17'48.8"S, 44°13'23.2"W, 12.VI.2019, *F.R.G. Salimena & P.H. Nobre 4031* (CESJ).

- *Lippia thymoides* Mart. & Schauer

Encontrada na Caatinga e Cerrado, tem os domínios de ocorrência ampliados neste estudo para a Floresta Atlântica, com uma nova ocorrência para o Rio Grande do Norte (Figura 1) e novos registros em afloramento rochoso (inclusive Inselbergue), Carrasco, Campos Gerais (cerrado *lato sensu*) e Restinga.

Material testemunho: BRASIL: BAHIA: Abaíra, estrada Catolés para Inúbia, serra em frente à Samambaia, cerca 6 km de Catolés, 28.VIII.1992, 13°16'00"S, 41°52'59"W, *W. Ganev 765* (RB). MINAS GERAIS: Santa Maria do Salto, estrada Santa Maria do Salto para Alto Cariri, 16°14'56.0"S, 40°08'57.8"W, 26.VIII.2003, *J.A. Lombardi et al. 5587* (CESJ). RIO GRANDE DO NORTE: Taipu, 5°39'38"S, 35°30'05"W, 25.I.2016, *E.O. Moura & A.R.V. Nunes 463* (RB).

- *Lippia turnerifolia* var. *polytricha* (Briq.) Múlgura

Restrita ao Paraná no domínio da Floresta Atlântica, foram encontrados novos registros para o estado de Santa Catarina (Figura 4) e para o Mato Grosso do Sul (Figura 2), ampliando sua distribuição para o domínio do Cerrado onde ocorre no cerrado (*lato sensu*). Esta variedade era considerada endêmica do Brasil (BFG 2018), mas também ocorre na Argentina, Paraguai e Uruguai (Peña-Chocarro *et al.* 2010; Anton & Zuloaga 2012).

Material testemunho: ARGENTINA: CORRIENTES: Ituzaingó, entre San Borgita e San Carlos, 27°02'36"S, 56°05'35"W, 23.XI.2003, *Cocucci 3149* (SI). BRASIL: MATO GROSSO

DO SUL: Caracol, 6 km L da rodovia para Bela Vista, 22°00'41.3"S, 57°02'05.2"W, 10.II.1993, *G. Hatschbach et al.* 58856 (K). SANTA CATARINA: Campos Novos, Cerro Chato, 27°32'24"S, 51°28'48"W, 16.XII.2008, *A. Stival-Santos et al.* 334 (FURB). PARAGUAI: PARAGUARÍ: Parque Nacional Ybycuí, 14.XII.1980, *Zardini* 8713 (SI). URUGUAI: TACUAREMBÓ: arroyo Malo, 22.II.2005, *Dematteis* 1724 (SI).

- *Lippia turnerifolia* Cham. var. *turnerifolia*

Restrita ao Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, ocorrendo no Cerrado e Pampa, apresenta novos registros para os estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Figura 4) ampliando os domínios de ocorrência para a Floresta Atlântica, na Floresta Ombrófila Mista. Além do Brasil, é encontrada na Argentina, Bolívia e Paraguai (*Peña-Chocarro et al.* 2010; Anton & Zuloaga 2012; Ulloa *et al.* 2017), portanto o registro de endemismo foi corrigido neste estudo. Salimena *et al.* (2016) relataram a ocorrência da espécie para Goiás, mas os materiais oriundos do estado foram identificados como *L. nana*.

Material testemunho: ARGENTINA: SALTA: Rosario de Lerma, rota 51, da cidade de Salta a San Antonio de los Cobres, 16.II.2002, *Cialdella* 372 (SI). BOLÍVIA: COCHABAMBA: Quillacollo, entre Sipesipe e Parotani, 21.II.1979, *Ceballos* 431 (SI). BRASIL: PARANÁ: Curitiba, 25°34'34.4"S, 49°15'23.0"W, 12.III.1914, *Johnson* 35^a (K). Guarapuava, Águas Santa Clara, 25°19'08.2"S, 51°25'13.4"W, 17.XII.1963, *E. Pereira & G. Hatschbach* 7942 (RB). Ipiranga, Monte Alegre, 24°17'00.7"S, 50°25'00.3"W, 22.III.1954, *J.G. Khulmann* (RB00446734). Vila Velha, 25°14'38.2"S, 50°01'16.0"W, 18.X.1961, *E. Pereira* 6127 (RB). SANTA CATARINA: Campos Novos, 27°29'38"S, 51°16'47"W, 27.XI.2011, *L. Meyer et al.* 182 (FURB). SÃO PAULO: Pastos do Retiro, Jales, 20°16'08"S, 50°32'55"W, 12.I.1950, *F.C. Hoehne* 2662 (NY). PARAGUAI: CANINDEYÚ: Mbaracayú, Reserva da Biosfera Aguará Ñú, 30.X.2003, *Zardini* 60384 (SI).

3.3.7 Espécies que tiveram sua distribuição recircunscrita

Nove espécies apresentaram uma nova circunscrição na distribuição previamente conhecida em BFG (2018) devido a identificações equivocadas e erros de localização, evidenciando como o uso de dados de coleções biológicas envolvem limitações (James *et al.* 2018). Nesse caso, enfrentamos limitações espaciais, devido a imprecisão das informações de localidade, e limitações taxonômicas, devido às inconsistências relacionadas a identificação dos espécimes, principalmente pela confusão acerca da delimitação entre *Lantana* e *Lippia* e até mesmo entre as espécies de *Lippia*. A análise de todas as coleções de *Lantana* e *Lippia* disponíveis nas bases consultadas, associado a correção dessas inconsistências, reforçam a importância deste estudo, apresentando uma distribuição mais próxima da realidade.

- *Lippia bellatula* Moldenke

Com registros de ocorrência para os domínios do Cerrado e Caatinga no estado da Bahia, verificou-se que a espécie é endêmica da Caatinga (Figura 6), uma vez que os materiais que indicavam distribuição no Cerrado são oriundos de municípios localizados no domínio da Caatinga, conseqüentemente, sua ocorrência em cerrado (*lato sensu*) e Campo Limpo está descartada. Foi verificado que além da presença em Campo Rupestre e Carrasco, também ocorre em afloramentos rochosos.

- *Lippia bradei* Moldenke

Endêmica da Caatinga e Cerrado de Minas Gerais, verificamos que a espécie não apresenta registros no domínio da Caatinga (Figura 6) e, além do Campo Rupestre, também ocorre sobre afloramentos rochosos.

- *Lippia bromleyana* Moldenke

Com distribuição conhecida para o Cerrado e Caatinga no estado da Bahia, teve sua área de ocorrência restrita ao domínio da Caatinga (Figura 6), em Campo Rupestre e Floresta Ciliar ou de Galeria, com novos registros de ocorrência em afloramento rochoso.

- *Lippia ganevii* Salimena & Múlgura

Endêmica do Cerrado no estado da Bahia, teve sua área de distribuição restrita à Caatinga (Figura 6), uma vez que o único material que faz menção a ocorrência no Cerrado trata-se de um município incluído no domínio da Caatinga. Portanto, *L. ganevii* é uma espécie endêmica da Caatinga onde ocorre em Campo Rupestre e afloramentos rochosos.

- *Lippia glazioviana* Loesener ex Moldenke

Endêmica dos estados da Bahia e Goiás, apresenta distribuição restrita ao domínio do Cerrado. Foi constatado que os materiais oriundos da Bahia apresentavam identificação incorreta, e, portanto, sua ocorrência para o estado está descartada, sendo a espécie endêmica de Goiás (Figura 6). Com ocorrência anterior em Campo Rupestre e cerrado (*lato sensu*), teve sua presença confirmada em Campo Limpo e área antrópica.

- *Lippia minima* Salimena

Com registros de ocorrência nos estados da Bahia e Goiás (Salimena *et al.* 2016; BFG 2018), foi reconhecida por Santana (2019) para a Flora da Bahia. Entretanto, após análise dos materiais oriundos do estado da Bahia, foi verificado que tratavam de *L. bellatula*, portanto *L. minima* é endêmica de Goiás (Figura 6). Neste estudo foi observado que, em função de uma identificação incorreta, a espécie apresentava uma distribuição mais ampla, fazendo com que pudesse ser negligenciada para possíveis estudos de conservação, sendo que seu *status* de conservação necessita ser urgentemente avaliado, devido a sua área de ocorrência restrita a apenas uma localidade no Cerrado de Goiás, que figura como o segundo estado com maior taxa de desmatamento acumulado dos últimos 20 anos (15,78%), atrás apenas do Mato Grosso com

16,09% (INPE 2020).

- *Lippia morii* Moldenke

É endêmica da Bahia onde apresentava ocorrência na Caatinga e Cerrado. Entretanto, as coleções indicam que os municípios onde a espécie ocorre estão restritos ao domínio da Caatinga (Figura 6) onde é encontrada em Campo Rupestre.

- *Lippia pusilla* T. Silva & Salimena

Com distribuição prévia para a Argentina, Brasil e Paraguai (Anton & Zuloaga 2012; CNCFlora 2012; BFG 2018), é, na verdade, endêmica do Brasil, restrita ao estado do Rio Grande do Sul, nos domínios da Floresta Atlântica com novo registro para o Pampa (Figura 6). A ocorrência na Argentina, Paraguai, assim como em outros estados brasileiros (São Paulo e Paraná) foi descartada após a revisão das coleções e comparação com a coleção-tipo (Schaefer 2018). As coleções procedentes da Argentina e Paraguai, tratam-se de *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. O *status* de conservação de *L. pusilla*, avaliado pelo CNCFlora (2012) como “Pouco Preocupante” em função da sua ampla distribuição, necessita ser revisto urgentemente, visto que os novos dados trazem uma área de ocorrência muito restrita, em apenas três localidades no Rio Grande do Sul, devendo ser considerada em alguma categoria de ameaça em nova avaliação.

- *Lippia rotundifolia* Cham.

Com distribuição conhecida nos domínios da Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica, após a análise das coleções, verificou-se que não ocorre na Caatinga (Figura 6). Apresenta novos registros de ocorrência em área antrópica, Canga (afloramento rochoso) e Vereda (Palmeiral). Foi encontrado um único material com ocorrência para o estado da Bahia, mas tratava-se de identificação incorreta, portanto *L. rotundifolia* não ocorre neste estado.

3.3.8 Espécies com distribuição desatualizada

Foram encontradas várias exsicatas que apresentavam localizações desatualizadas devido ao fato de alguns estados brasileiros terem sido criados após a data de coleta desses materiais. É o caso do Mato Grosso do Sul, criado em 1977 (DOU 1977) e Tocantins, criado em 1988 (Brasil 1988).

- *Lippia ciliata* Salimena

A espécie é considerada rara, com poucos registros de coleta nos estados da Bahia e Goiás, entretanto, após análise dos espécimes, verificou-se que os materiais de Goiás são provenientes de municípios localizados no estado do Tocantins, criado após a data dessas coletas, gerando a confusão em relação a sua área de ocorrência. Sendo assim, a distribuição da espécie foi corrigida para os estados da Bahia e Tocantins.

- *Lippia hatschbachii* Moldenke

Conhecida para os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, após a análise das coleções, foi verificado que os materiais procedentes do Mato Grosso foram coletados anteriormente à divisão do estado e por isso não estavam atualizados, tratando-se de Mato Grosso do Sul, onde a espécie ocorre como endêmica.

- *Lippia herbacea* Mart. ex Schauer

Endêmica do Cerrado de Minas Gerais e Goiás, após a análise e das coleções, verificou-se que um dos materiais com registro de coleta para o estado de Goiás trata-se na verdade de Tocantins, devido a coleta ter sido realizada antes da criação deste estado. Desse modo, a espécie amplia sua área de distribuição ocorrendo em Minas Gerais, Goiás e Tocantins.

- *Lippia longepedunculata* Kuntze

Conhecida por um único registro para o Mato Grosso, sendo considerada endêmica do Brasil. Porém, após análise das coleções, verificou-se que o município se encontra no Mato Grosso do Sul, cuja coleta foi realizada anteriormente à divisão do estado. Foi confirmada a ocorrência da espécie também no Paraguai (Anton & Zuloaga 2012), sendo assim, *L. longepedunculata* está restrita a uma única localidade no Mato Grosso do Sul, mas não é endêmica do país.

- *Lippia procurrens* (Schauer) T.R.S. Silva

Com ocorrência conhecida para o Mato Grosso, São Paulo e Paraná, teve o registro para o Mato Grosso corrigido, pois a coleção com este registro de ocorrência indica um município do estado de Mato Grosso do Sul, uma vez que a coleta foi realizada anteriormente à divisão do estado de Mato Grosso.

- *Lippia recollectae* Morong

Era encontrada no Cerrado e Floresta Atlântica do Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, São Paulo e Paraná. Entretanto, a ocorrência para o Paraná não foi confirmada devido à ausência de material testemunho para o estado, por isso foi considerada como possível ocorrência, e os registros para o estado do Mato Grosso, tratam-se, na verdade, do Mato Grosso do Sul, portanto a distribuição da espécie é aqui corrigida, ocorrendo em Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Distrito Federal. Foi verificado ainda, a ocorrência em afloramento rochoso e área antrópica.

3.3.9 Correção nomenclatural

Foi detectado um erro na designação do holótipo de *Lippia minima* Salimena, coletada em Goiás, estrada Alto Paraíso-Teresina, por *E.P. Heringer et al. 2303*, e no protólogo da publicação consta o número de coletor *E.P. Heringer et al. 2302*. A espécie é conhecida apenas pelo material tipo que não está disponível nas bases de dados analisadas. Por isso foi necessário

solicitar a curadora do herbário IBGE fotografias do espécime para confirmação na identificação, o que possibilitou a correção do número do coletor no protólogo da publicação.

3.4. Perspectivas futuras

O Brasil se destaca como detentor da maior diversidade vegetal do mundo em função da sua riqueza e número de endemismos. Nesse contexto, o papel das coleções botânicas é fundamental, pois a pesquisa em ciências correlatas depende direta ou indiretamente de dados de herbários. O Brasil conta hoje com 200 herbários ativos, porém apenas 32% das coleções são 100% digitalizadas e apenas 6,4% possuem 100% do seu acervo fotografado. Grande parte dessas coleções estão associadas às universidades públicas (60%) que estão sendo diretamente afetadas pelos cortes de orçamentos em ciência e educação nos últimos anos. Esse desmonte ameaça não só as pesquisas, mas também a viabilidade de seguir digitalizando e disponibilizando as coleções para acesso *on-line* (Fioravant 2016; Angelo 2017; Fernandes *et al.* 2017; Ulloa *et al.* 2017; Gasper *et al.* 2020; Norte 2020; Quintans-Júnior *et al.* 2020; RBH 2020; Vasconcelos 2020).

A importância da realização de levantamentos florísticos é incontestável, porém o conhecimento acerca do que temos dentro dos nossos herbários é também essencial e urgente, e permite nortear inventários botânicos de modo a direcionar os esforços de coleta para locais chave. As coleções botânicas não funcionam apenas como depósito, mas sim como potencial ferramenta para estudos de ponta visando a conservação da nossa biodiversidade cada vez mais ameaçada. Nesse sentido, a análise de bancos de dados virtuais se mostra muito importante para o conhecimento acerca das espécies evidenciando a quantidade de informações presentes nesses repositórios que precisam ser analisadas e compartilhadas como meio de contribuir para atualização da riqueza e conservação das espécies. Sua praticidade garante que os dados sejam

trabalhados com maior agilidade e por um grupo maior de pesquisadores, o que assegura maior conhecimento sobre a flora brasileira em um espaço de tempo menor se comparado a pesquisa por meio do acesso presencial às coleções ou via empréstimos de exsicatas (Sousa-Baena *et al.* 2013; Canhos *et al.* 2015; Nualart *et al.* 2017; Canteiro *et al.* 2019).

Estudos que utilizam bancos de dados virtuais como foco de pesquisa ganham cada vez mais espaço à medida que as coleções botânicas vão sendo digitalizadas. A importância desse processo foi aqui demonstrada como um primeiro passo para o conhecimento mais detalhado do gênero *Lippia*, onde foi possível delinear com maior precisão a identificação e distribuição das espécies. Entretanto, ainda há muito a ser feito. A partir deste estudo é necessário ir em busca de materiais não disponibilizados nas bases de dados avaliadas para que as lacunas restantes possam ser preenchidas. O desenvolvimento de estudos que avaliem o estado de conservação das espécies de *Lippia* na flora brasileira é urgente, visto que grande parte delas são endêmicas, não foram avaliadas e encontram-se em áreas sob grande pressão antrópica, muitas vezes apresentando um padrão de distribuição restrito. As análises filogenéticas conduzidas na tribo Lantaneae com foco no complexo *Lantana/Lippia* indicam que ambos os gêneros não podem ser separados seguindo os parâmetros morfológicos estabelecidos nos sistemas clássicos de classificação, mas ainda demandam proposição de um arranjo sistemático que possa abrigar as espécies. Por outro lado, estudos sobre a distribuição deverão ser ampliados para todos os táxons brasileiros permitindo uma visão global para implementação de políticas de conservação no país.

3.5 Agradecimentos

Agradecemos os colegas Pedro Henrique Cardoso, Juliana Schaefer e María Ema Mulgura pela ajuda na identificação das espécies, especialmente ao colega P.H. Cardoso pelas

sugestões no texto, e aos curadores de herbários que enviaram fotografias das exsiccatas que não estavam disponibilizadas nas bases de dados. A primeira autora agradece ao Programa de Bolsas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora – PBPG/UFJF (março 2019 a março 2020) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (abril 2020 à abril 2021) pela bolsa de mestrado.

Referências

Albuquerque UP, Araújo EL, El-Deir ACA, Lima ALA, Souto A, Bezerra BM, Ferraz EMN, Freire EMX, Sampaio EVSB, Las-Casas FMG, Moura GJB, Pereira GA, Melo JG, Ramos MA, Rodal MJN, Schiel N, LyraNeves RM, Alves RRN, Azevedo-Júnior SM, Telino-Júnior WR & Severi W (2012) Caatinga revisited: Ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal* 205182: 1-18.

Alisson E (2018) Campo rupestre no Brasil apresenta alta diversidade de espécies de plantas. Disponível em <<https://agencia.fapesp.br/campo-rupestre-no-brasil-apresenta-alta-diversidade-de-especies-de-plantas/28064/>>. Acesso em 22 Dezembro 2020.

Angelo C (2017) Brazilian scientists reeling as federal funds slashed by nearly half. Disponível em <<https://www.nature.com/news/brazilian-scientists-reeling-as-federal-funds-slashed-by-nearly-half-1.21766>>. Acesso em 15 Dezembro 2020.

Anton AM & Zuloaga FO (2012) Verbenaceae. *Flora Argentina*. Ed. Estudio Sigma, Buenos Aires. 230p.

Atkins S (2004) Verbenaceae. *In*: Kubitzki K & Kadereit JW (eds.) *The families and genera of vascular plants*. Ed. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 449-468.

Brasil (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil*. Ed. Senado Federal, Brasília.

498p.

BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.

BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.

Borghetti F, Barbosa E, Ribeiro L, Ribeiro JF & Walter BMT (2019) South American Savannas. *In: Scogings PF & Sankaran M (eds.) Savanna Woody Plants and Large Herbivores*. Ed. Wiley, New York. Pp. 77-122.

Briquet IJ (1896) Verbenacearum Novarum descriptiones. *Bulletin de l'Herbier Boissier* (4): 339.

Briquet IJ (1904a) Verbenaceae. *Plantae Hassleriane*. *Bulletin de l'Herbier Boissier* (4): 1053-1169.

Briquet IJ (1904b) *Annuaire du Conservatoire et du Jardin Botaniques de Genève* 7-8: 301-302.

Britton NL & Wilson P (1925) Botany of Porto Rico and the Virgin Islands: Descriptive flora - Spermatophyta. *Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands* 6 (1): 137-152.

Canhos DA, Sousa-Baena MS, de Souza S, Maia LC, Stehmann JR, Canhos VP, De Giovanni R, Bonacelli MBM, Los W & Peterson AT (2015) The importance of biodiversity e-infrastructures for megadiverse countries. *PLoS Biology* 13 (7): e1002204.

Canteiro C, Barcelos L, Filardi F, Forzza R, Green L, Lanna J, Leitman P, Milliken W, Morim MP, Patmore K, Phillips S, Walker B, Weech M & Lughadha EN (2019) Enhancement of conservation knowledge through increased access to botanical information. *Conservation Biology* 33 (3): 523-533.

Cardoso PH, Cabral A, Valério VIR & Salimena FRG (2018a) Verbenaceae na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 69 (2): 777-786.

Cardoso PH, O’Leary N & Salimena FRG (2018b) Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Verbenaceae. *Rodriguésia* 69 (3): 1397-1403.

Cardoso PH & Salimena FRG (2019) Notas taxonômicas em Verbenaceae da Flora do Brasil. *Hoehnea* 46 (4): e032019.

Cardoso PH, Cabral A, Santos-Silva F & Salimena FRG (2019a) Verbenaceae in the Parque Estadual da Serra do Papagaio, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia* 70: e02932017.

Cardoso PH, Menini Neto L & Salimena FRG (2019b) A new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the inselbergs of Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 406: 243-249.

Cardoso PH, Menini Neto L & Salimena FRG (2019c) *Lippia mantiqueirae* (Verbenaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 420: 249-254.

Cardoso PH, Valério VIR, Menini Neto L, Trovó M & Salimena FRG (2020a) Novelties in *Lippia* (Verbenaceae) from Minas Gerais State, Brazil. *Phytotaxa* 455 (1): 47-52.

Cardoso PH, Santana IDN, Thode VA, Silva TRDS & Salimena FRG (2020b) Nomenclatural novelties in Brazilian Verbenaceae. *Phytotaxa* 459 (4): 291-295.

Cardoso PH, Menini Neto L, Trovó M & Salimena FRG (2020c) Novelties on *Lippia* sect. *Goniostachyum* (Verbenaceae): a new variety from the Brazilian Cerrado and additional nomenclatural and taxonomic notes. *Phytotaxa* 447 (4): 283-288.

Cardoso PH, Santos-Silva F, Menini Neto M, Saraiva RVC & Salimena FRG (2020d) Heterophylly and post-fire flowering of *Lippia horridula* (Verbenaceae): a “phoenix” of Brazilian Cerrado. *Phytotaxa* 441 (1): 95-102.

Cardoso PH, Salimena FR & Prado J (2020e) (2790) Proposal to reject the name *Lippia*

riedeliana (Verbenaceae). *Taxon* 69 (6): 1375-1376.

Cardoso PH, O’Leary N, Olmstead RG, Morone P & Thode V (2021a) An update of the Verbenaceae genera and species numbers. *Plant Ecology and Evolution* 154 (1): 80-86.

Cardoso PH, Menini Neto L, Trovó M & Salimena FRG (2021b) Checklist and a new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the Diamantina Plateau, Minas Gerais, Brazil. *European Journal of Taxonomy* 733: 42-55.

Cardoso PH, Valério VIR, Menini Neto L & Salimena FRG (2021c) Verbenaceae in Espírito Santo, Brazil: richness, patterns of geographic distribution and conservation. *Phytotaxa* 484 (1): 1-43.

Cardoso PH, Moroni P, O’Leary N & Salimena FRG. Insights on the nomenclature of *Lippia* (Verbenaceae: Lantaneae) names linked to the Brazilian flora Brittonia (no prelo).

Chamisso LKA (1832) Verbenaceae. *Linnaea* 7 (2): 105-723.

Chocarro MDCP & De Egea J (2018) Checklist of the endemic vascular plants of Paraguay. *Phytotaxa* 384 (1): 1-74.

Chodat R (1902) *Plantae Hasslerianae*. *Bulletin de l’Herbier Boissier* 2 (9): 811-824.

Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora (2012) Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/VERBENACEAE>>. Acesso em 13 Fevereiro 2020.

Cezare CHG & Ferreira NC (2013) Mapeamento da vegetação nativa original em áreas antropizadas no estado de Goiás e Distrito Federal utilizando geoestatística. *Boletim Goiano de Geografia* 33 (1): 147-167.

Costa C (2017) Em 30 anos, cerrado brasileiro pode ter maior extinção de plantas da história, diz estudo. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-39358966>>. Acesso em 22

Dezembro 2020.

Costa GMD, Cardoso D, Queiroz LPD & Conceição AA (2015) Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de caatinga. *Rodriguésia* 66 (3): 685-709.

Coutinho LM (2006) O conceito de bioma. *Acta botanica brasílica* 20 (1): 13-23.

Diário Oficial da União - DOU (1977) Lei Complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977.

Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/1970-1979/leicomplementar-31-11-outubro-1977-363968-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 01 Março 2021.

Fernandes GW, Vale MM, Overbeck GE, Bustamante MM, Grelle CE, Bergallo HG, Magnusson WE, Akama A, Alves SS, Amorimi A, Araújo J, Barros CF, Bravo F, Carim MJV, Cerqueira R, Collevatti RG, Colli GR, da Cunha CN, D'Andrea PS, Dianese JC, Diniz S, Estrela PC, Fernandes MRM, Fontana CS, Giacomini LL, Gusmão LFP, Juncá FA, Lins-e-Silva ACB, Lopes CRAS, Lorini ML, de Queiroz LP, Malabarba LR, Marimon BS, Marimon Junior BH, Marques MCM, Martinelli BM, Martins MB, de Medeiros HF, Menin M, de Moraes PB, Muniz FH, Neckel-Oliveira S, de Oliveira JA, Oliveira RP, Pedroni F, Penha J, Podgaiski LR, Rodrigues DJ, Scariot A, Silveira LF, Silveira M, Tomas WM, Vital MJS & Pillar VD (2017). Dismantling Brazil's science threatens global biodiversity heritage. *Perspectives in Ecology and Conservation* 15 (3): 239-243.

Fernandes MF & Queiroz LPD (2018) Vegetação e flora da Caatinga. *Ciência e cultura* 70 (4): 51-56.

Ferreira ME (2009) Bioma Cerrado: passado, presente e... futuro (?). *Revista UFG* 11 (7): 9-13.

Fioravanti C (2016) A maior diversidade de plantas do mundo. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/>>. Acesso em 15 Dezembro 2020.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 28 Fevereiro 2021.

Fontana V & Reed S (2019) Mais degradado que Cerrado e Amazônia, Pampa é o bioma menos protegido do país. Disponível em <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2019/10/degradacao-cerrado-amazonia-pampa-bioma-brasil-rio-grande-do-sul-vegetacao>>. Acesso em 28 Fevereiro 2021.

Forzza RC, Baumgratz JFA, Bicudo CEM, Carvalho Junior AA, Costa A, Costa DP, Hopkins M, Leitman PM, Lohmann LG, Lohmann LG, Maia LC, Martinelli G, Menezes M, Morim MP, Coelho MAN, Peixoto AL, Pirani JR, Prado J, Queiroz LP, Souza VC, Stehmann JR, Sylvestre LS, Walter BMT & Zappi DC (2010). Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Vol. 2. Ed. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 830p.

Forzza RC, Dalcin EC, Silva LAE, da Silva Júnior CM, Braga WR, Lima RO, Filardi FLR, Leitman PM, Lanna JM & Queiroz N (2017) Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira-REFLORA. Disponível em <<http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/104>>. Acesso em 30 Dezembro 2020.

Galindo-Leal C & Câmara IG (2005) Mata Atlântica: Biodiversidades, Ameaças e Perspectivas. Ed. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação internacional, Belo Horizonte. 470p.

Gasper ALD, Stehmann JR, Roque N, Bigio NC, Sartori ÂLB & Grittz GS (2020) Brazilian herbaria: an overview. *Acta Botanica Brasilica* 34 (2): 352-359.

Giulietti AM, Menezes NL, Pirani JR, Meguro M & Wanderley MGL (1987) Flora da Serra do Cipó: caracterização e lista das espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9: 1-151.

Giulietti AM, Pirani JR & Harley RM (1997). Espinhaço Range region. *In*: Davis S, Heywood VH, MacBryde OH, Villa-Lobos J & Hamilton AC (eds.) *Centers of plant diversity: a guide &*

strategy for their conservation. Ed. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 397-404.

Giulietti AM, Harley RM, Queiroz LP, Wanderley MGL & Pirani JR (2000) Caracterização e endemismos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *In: Cavalcanti TB & Walter BMT (eds.) Tópicos Atuais em Botânica*. Ed. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília. Pp. 311-318.

Giulietti AM, Bocage Neta AL, Castro AAJF, Gamarra-Rojas CFL, Sampaio EVSB, Virgínio JF, Queiroz LP, Figueiredo MA, Rodal MJN, Barbosa MRV & Harley RM (2004) Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. *In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT & Lins LV (orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Ed. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 48-90.

Glaziou AFM (1911) *Bull. Soc. Bot. France* 58: 542.

Gomes-da-Silva J & Forzza RC (2020) Two centuries of distribution data: detection of areas of endemism for the Brazilian angiosperms. *Cladistics* 0: 1-17.

Greve M, Lykke AM, Fagg CW, Gereau RE, Lewis GP, Marchant R, Marshallgh AR, Ndayishimiye J, Bogaert J & Svenning JC (2016) Realising the potential of herbarium records for conservation biology. *South African Journal of Botany* 105: 317-323.

Hayek A (1906) *Verbenaceae novae herbarii Vindobonensis. Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 2: 86.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012) *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Vol. 2. Ed. IBGE, Rio de Janeiro. 272p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015) *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. IBGE, Rio de Janeiro

Instituto Nacional de Pesquisas - INPE (2020) *Coordenação Geral de Observação da Terra*.

Programa de monitoramento da Amazônia e demais biomas. Desmatamento - Cerrado. Disponível em <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>>. Acesso em 30 Dezembro 2020.

Jacobi CM & Carmo FF (2008) Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Megadiversidade* 4:24-32.

Jacobi CM & Carmo FF (2012) Diversidade Florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero. Ed. IDM, Belo Horizonte. Pp. 43-50.

James SA, Soltis PS, Belbin L, Chapman AD, Nelson G, Paul DL & Collins M (2018) Herbarium data: Global biodiversity and societal botanical needs for novel research. *Applications in plant sciences* 6 (2): e1024.

Joly CA, Padgurschi MCG, Pires APF, Agostinho AA, Marques AC, Amaral AG, Cervone COFO, Adams C, Baccaro FB, Sparovek G, Overbeck GE, Espindola GM, Vieira ICG, Metzger JP, Sabino J, Farinaci JS, Queiroz LP, Gomes LC, da Cunha MMC, Piedade MTF, Bustamante MMC, May P, Fearnside P, Prado RB, Loyola RD (2019) Capítulo 1: Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *In: Joly CA, Scarano FR, Seixas CS, Metzger JP, Ometto JP, Bustamante MMC, Padgurschi MCG, Pires APF, Castro PFD, Gadda T, Toledo P (eds.) 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos*. Ed. Cubo, São Carlos. Pp. 6-33.

Klink CA & Moreira AG (2002) Past and current human occupation, and land use. *In: Oliveira PS & Marquis RJ (eds.) The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Ed. Columbia University Press, New York. Pp. 69-88.

Klink CA & Machado RB (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1 (1): 147-155.

Kunt KS (1818) Verbenaceae. *In: Humboldt FWHA von & Bonpland AJA (eds.) Nova genera*

et species plantarum (quarto ed.) 2. Ed. Librariae Graeco-Latini-Germanicae, Paris. Pp. 244-285.

Kuntze O (1898) Verbenaceae. Revisio Generum Plantarum 3 (3): 249-258.

Lavoie C (2013) Biological collections in an ever changing world: Herbaria as tools for biogeographical and environmental studies. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 15 (1): 68-76.

Loesener LET (1911) Bulletin de la Société Botanique de France 58: 540.

Lu-Irving P, Bedoya AM, Salimena FRG, Silva T, Viccini L, Bitencourt C, Thode V, Cardoso PH, O'Leary N & Olmstead RG. Phylogeny of *Lantana*, *Lippia*, and related genera (Lantaneae: Verbenaceae). American Journal of Botany (no prelo).

Maack R (1948) Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia 3: 102-200.

Mansfeld R (1924) Plantae Luetzelburgianae brasilienses V. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem 9: 153-156.

Marinoni L & Peixoto AL (2010) As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. Ciência e Cultura 62 (3): 54-57.

Marx HE, O'Leary N, Yuan YW, Lu-Irving P, Tank DC, Mulgura ME, Olmstead RG (2010) A molecular phylogeny and classification of Verbenaceae. American Journal of Botany 97: 1647-1663.

Meineke EK, Davies TJ, Daru BH & Davis CC (2019) Biological collections for understanding biodiversity in the Anthropocene. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 374: 20170386.

Mendonça RC, Felfili JM, Walter BMT, Silva Júnior MC, Rezende AV, Filgueira TS &

- Nogueira PE (2008) Flora vascular do Cerrado. *In*: Sano SM, Almeida SP & Ribeiro JF (eds.) Cerrado: ecologia e flora. Ed. Embrapa Cerrados, Brasília. Pp. 421-1279.
- Mittermeier RA, Da Fonseca GA, Rylands AB & Brandon K (2005) A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19 (3): 601-607.
- Moldenke HN (1940) Novelties among the American Verbenaceae. *Phytologia* 1: 453-468.
- Moldenke HN (1948) Notes on new and noteworthy plants IV. *Phytologia* 2 (10): 408-428.
- Moldenke HN (1949) Notes on new and noteworthy plants VII. *Phytologia* 3 (2): 58-64.
- Moldenke HN (1951) *Lloydia* 13 (3): 223-224.
- Moldenke HN (1964) Notes on new and noteworthy plants XLI. *Phytologia* 10 (3): 170-172.
- Moldenke HN (1973) Notes on new and noteworthy plants LXIII. *Phytologia* 27 (1): 63-73.
- Moldenke HN (1974) Notes on new and noteworthy plants LXVII. *Phytologia* 28: 192.
- Moldenke HN (1975) Notes on new and noteworthy plants LXXXIII. *Phytologia* 32 (4): 333-336.
- Moldenke HN (1978) Additional notes on the genus *Lippia* XI. *Phytologia* 39 (6): 449.
- Moldenke HN (1979) Notes on new and noteworthy plants. CXXV. *Phytologia* 43 (3): 294-295.
- Moldenke HN (1980) Notes on new and noteworthy plants CXXXVII. *Phytologia* 45 (1): 36-40.
- Moore SLM (1895) The phanerogamic botany of the Matto Grosso expedition 1891-1892. *Transactions of the Linnean Society of London Botany* 4: 264-516.
- Morong T (1893) Verbenaceae. *Annals of the New York Academy of Sciences* 7: 195-199.
- Múlgura ME (2000) Las especies de *Lippia* L. sect. *Dioicolippia* Tronc. (Verbenaceae).

Candollea 55: 227-254.

Myers N, Mittermeyer RA, Fonseca GAB & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Norte DB (2020) Cortes e mais cortes: o que será da ciência e da pesquisa no Brasil? Disponível em <<https://vocesa.abril.com.br/carreira/cortes-bolsas-pesquisa-ciencia/>>. Acesso em 15 Dezembro 2020.

Nualart N, Ibáñez N, Soriano I & López-Pujol J (2017). Assessing the relevance of herbarium collections as tools for conservation biology. *The Botanical Review* 83 (3): 303-325.

O'Leary N, Denham SS, Salimena F & Múlgura ME (2012) Species delimitation in *Lippia* section *Goniostachyum* (Verbenaceae) using the phylogenetic species concept. *Botanical Journal of the Linnean Society* 170 (2): 197-219.

Peixoto AL & Morim MP (2003) Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. *Ciência e Cultura* 55 (3): 21-24.

Pena-Chocarro MC, Espada-Mateos C, Vera M, Cespedes G & Knapp S (2010) Updated checklist of vascular plants of the Mbaracayú Forest Nature Reserve (Reserva Natural del Bosque Mbaracayú), Paraguay. *Phytotaxa* 12 (1): 1-224.

Ponder WF, Carter GA, Flemons P & Chapman RR (2001) Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment. *Conservation biology* 15 (3): 648-657.

Pimm SL, Jenkins CN, Joppa LN, Roberts DL & Russell GJ (2010) How many endangered species remain to be discovered in Brazil. *Natureza & Conservação* 8 (1): 71-77.

Queiroz LP (2006) The Brazilian Caatinga: Phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In*: Pennington RT, Lewis GP & Ratter JA (eds.) *Neotropical caatingas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. Ed.

Taylor & Francis Crc-Press, Boca Raton. Pp. 121-158.

Quintans-Júnior LJ, Albuquerque GR, Oliveira SC & Silva RR (2020) Brazil's research budget: endless setbacks. *EXCLI Journal*, 19: 1322-1324.

Rapini A, Ribeiro PL, Lambert S & Pirani JR (2008) A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *In*: Silva JMC (ed.) Cadeia do Espinhaço: avaliação do conhecimento científico e prioridades de conservação. Ed. Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 15-23.

Rede Brasileira de Herbários (2020) Catálogo da Rede Brasileira de Herbários. Disponível em <<https://www.botanica.org.br/catalogo-da-rede-brasileira-de-herbarios/>>. Acesso em 29 Dezembro 2020.

Rusby HH (1896) On the collections of Mr. Miguel Bang in Bolivia - Part III. *Memoirs of the Torrey Botanical Club* 6 (1): 1-130.

Salimena FRG (2000) Revisão taxonômica de *Lippia* sect. *Rhodolippia* Schauer (Verbenaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Salimena FRG (2002) Novos sinônimos e tipificações em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). *Darwiniana* 40 (1-4): 121-125.

Salimena FRG, França F & Silva TRS (2009) Verbenaceae. *In*: Giuletta AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP & Silva JMC (eds.) Plantas raras do Brasil. Ed. Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 399-405.

Salimena FRG (2010) Uma nova espécie de *Lippia* L. (Verbenaceae) do cerrado brasileiro. *Acta botanica brasílica* 24 (1): 232-234.

Salimena FRG, Thode V, Múlgura M & O'Leary N (2010) Verbenaceae. *In*: Forzza RC, Baumgratz JFA, Bicudo CEM, Carvalho Junior AA, Costa A, Costa DP, Hopkins M, Leitman PM, Lohmann LG, Lohmann LG, Maia LC, Martinelli G, Menezes M, Morim MP, Coelho

MAN, Peixoto AL, Pirani JR, Prado J, Queiroz LP, Souza VC, Stehmann JR, Sylvestre LS, Walter BMT & Zappi DC (eds.) Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Vol. 2. Ed. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 1672-1683.

Salimena FRG, Múlgura ME & Harley R (2012) A new combination in Verbenaceae and a new synonym in Lamiaceae from Brazil. *Phytotaxa* 68 (1): 52-54.

Salimena FRG, Kutschenko DC, Monteiro NP & Mynssen C (2013) Verbenaceae. *In*: Martinelli G & Moraes MA (eds.) Livro Vermelho da Flora do Brasil. Ed. CNCFlora, Rio de Janeiro. Pp. 1010-1016.

Salimena FRG, Moraes L, Kutschenko DC & Novaes L (2014) Verbenaceae. *In*: Martinelli G, Messina T & Santos-Filho L (eds.) Livro vermelho da flora do Brasil - Plantas raras do Cerrado. Ed. CNCFlora, Rio de Janeiro. Pp. 266-273.

Salimena FRG & Múlgura ME (2015a) Notas sobre o gênero *Lippia* (Verbenaceae) no Brasil. *Boletim de Botânica* 33: 45-49.

Salimena FRG & Múlgura ME (2015b) Notas taxonômicas em Verbenaceae do Brasil. *Rodriguésia* 66 (1): 191-197.

Salimena FRG, Dias AM, Múlgura ME, Ferreira SC & Silva TRS (2015) Verbenaceae. *In*: Cavalcante TB & Amaral-Lopes AC (eds.) Flora do Distrito Federal, Brasil. Vol. 12. Ed. Embrapa, Brasília. Pp. 83-132.

Salimena FRG, Ferreira SC, Cardoso PH & Valerio VIR (2016) Verbenaceae. *In*: Rizzo JA (org.) Flora dos estados de Goiás e Tocantins. Ed. CEGRAF-UFG, Goiânia. 157p.

Salimena FRG, Múlgura ME & Pastore JFB (2017) *Lippia ganevii* (Verbenaceae), a new combination for *Lantana hatschbachii* Moldenke, now validly published. *Phytotaxa* 332 (3): 297-298.

Salimena FRG & Cardoso PH (2020) *Lippia* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15170>>. Acesso em 12 Janeiro 2021.

Sanders RW (2001) The genera of Verbenaceae in the southeastern United States. Harvard Papers in Botany 5: 303-358.

Santana IN (2019) Flora da Bahia (Verbenaceae): *Lippia* L. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. 87p.

Santiago ADO, Cardoso PH, Salimena FRG & Trovó M (2020). Verbenaceae no Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. Rodriguésia 71: e02462018.

Santos JC, Leal IR, Almeida-Cortez JS, Fernandes GW & Tabarelli M (2011) Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. Tropical Conservation Science 4 (3): 276-286.

Schaefer J (2018) O gênero *Lippia* L. (Verbenaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 110p.

Schauer JC (1847) Verbenaceae. In: De Candolle AP (ed.) Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 11. Ed. Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, Paris. Pp. 522-700.

Silva AA & Miziara F (2011) Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. Pesquisa Agropecuária Tropical 41 (3): 399-407.

Silva TRS (1999) Redelimitação e revisão taxonômica do gênero *Lantana* L. (Verbenaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 176p.

Silva TRS & Salimena FRG (2002) Novas combinações e novos sinônimos em *Lippia* e *Lantana* (Verbenaceae). Darwiniana 40 (1-4): 57-59.

Silveira FAO, Negreiros D, Barbosa NPU, Buisson E, Carmo FF, Carstensen DW, Conceição

AA, Cornelissen TG, Echternacht, Fernandes GW, Garcia QS, Guerra TJ, Jacobi CM, Lemos-Filho JP, Le Stradic S, Morellato LPC, Neves FS, Oliveira RS, Schaefer CE, Viana PL & Lambers H (2016) Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant and soil* 403 (1-2): 129-152.

Silveira FAO & Gomes A (2019) Mesmo com solo pobre e clima árido, ecossistema brasileiro é um dos mais diversos e antigos do mundo. Disponível em <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2019/04/campos-rupestres-minas-bahia-serra-do-cipo-bahia-minas-gerais>>. Acesso em 22 Dezembro 2020.

Sousa-Baena MS, Garcia LC & Peterson AT (2014) Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. *Diversity and Distributions* 20 (4): 369-381.

Strassburg BB, Brooks T, Feltran-Barbieri R, Iribarrem A, Crouzeilles R, Loyola R, Latawiec AE, Oliveira Filho FJB, Scaramuzza CAM, Scarano FR, Soares-Filho B & Balmford A (2017) Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution* 1 (4): 1-3.

Teixeira WA & Lemos Filho JP (2013) A flórmula rupestre do Pico de Itabirito, Minas Gerais, Brasil: lista das plantas vasculares. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 31: 199-230.

Thiers B (2021) [continuously updated] Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em 12 Janeiro 2021.

Troncoso NS (1974) Los Géneros de Verbenáceas de Sudamérica extratropical. *Darwiniana* 18: 295-412.

Ulloa C, Acevedo-Rodríguez P, Beck S, Belgrano MJ, Bernal R, Berry PE, Brako L, Celis M, Davidse G, Forzza RC, Gradstein SR, Hokche O, León B, León-Yáñez S, Magill RE, Neill DA,

Nee M, Raven PH, Stimmel H, Strong MT, Villaseñor JL, Zarucchi JL, Zuloaga FO, Jørgensen PM (2017) An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science* 358: 1614-1617.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO (2005) Biosphere reserves in Latin America and the Caribbean. Disponível em <<https://en.unesco.org/biosphere/lac>>. Acesso em 12 Fevereiro 2021.

Valério VIR, Cardoso PH, Menini Neto L & Salimena FRG (2021) Taxonomic and nomenclatural notes on *Lantana* and *Lippia* (Verbenaceae). *Phytotaxa* 478 (2): 281-286.

Vasconcelos G (2020) Área de Ciência e Tecnologia sofre com cortes maiores no orçamento de 2021. Disponível em <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2020/09/04/area-de-ciencia-e-tecnologia-sofre-com-cortes-maiores-no-orcamento-de-2021.ghtml>>. Acesso em 15 Dezembro 2020.

Vasconcelos GC & Rocha MRL (2011) A importância dos Parques Estaduais de Vila Velha, Guartelá e Cerrado na produção e divulgação de conhecimento científico. *In*: Carpanezzi OTB & Campos JB (org.) Coletânea de Pesquisas Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá. Ed. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 374p.

Viana PL & Filgueiras TS (2008) A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *In*: Silva JMC (ed.) Cadeia do Espinhaço: avaliação do conhecimento científico e prioridades de conservação. Ed. Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 71-88.

Walter BMT (2006) Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.

Tabela 1 - Espécies de *Lippia* com registro no Brasil.

	Espécie	Endemismo	Ocorrência	Domínio Fitogeográfico	Fitofisionomias	Status de conservação*
1	<i>Lippia acutidens</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Tocantins, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Goiás	Caatinga, Cerrado	afloramento rochoso ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar e de Galeria ¹	Não avaliado
2	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson	Não é endêmica do Brasil	Em todos os estados	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa ² , Pantanal ²	afloramento rochoso ¹ , área antrópica, caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Limpo ¹ , Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual ¹ , Floresta Estacional Semidecidual ¹ , Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Palmeiral, Restinga	Não avaliado
3	<i>Lippia alnifolia</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga ² , Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Vulnerável
4	<i>Lippia angustifolia</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul ³ , Mato Grosso ³ , Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul	Cerrado, Floresta Atlântica ² , Pampa	Campo Limpo, Floresta Ciliar e de Galeria ¹	Não avaliado
5	<i>Lippia arechavaletae</i> Moldenke	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Floresta Atlântica, Pampa	afloramento rochoso, Campo Limpo ¹	Não avaliado

6	<i>Lippia aristata</i> Schauer	Não é endêmica do Brasil	Pará, Roraima ³ , Tocantins, Bahia, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica ² , Pantanal ²	área antrópica, caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual ¹	Não avaliado
7	<i>Lippia asperrima</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Campo de Altitude, Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
8	<i>Lippia balansae</i> Briq.	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
9	<i>Lippia bellatula</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, Carrasco	Pouco preocupante
10	<i>Lippia bradei</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre	Vulnerável
11	<i>Lippia brasiliensis</i> (Link) T.R.S. Silva	Não é endêmica do Brasil	Bahia, Ceará, Maranhão ³ , Pernambuco ³ , Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Caatinga ² , Cerrado ² , Floresta Atlântica, Pampa ²	cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹ , Floresta Ciliar ¹ , Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual Submontana ¹ , Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista ¹	Não avaliado
12	<i>Lippia bromleyana</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, Floresta Ciliar ou Galeria	Em perigo
13	<i>Lippia campestris</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	São Paulo ³ , Paraná	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Em perigo

14	<i>Lippia ciliata</i> Salimena	Endêmica do Brasil	Tocantins, Bahia	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Deficiente de dados
15	<i>Lippia coarctata</i> Tronc.	Não é endêmica do Brasil	Rio Grande do Sul	Pampa	afloramento rochoso, Campo Limpo	Não avaliado
16	<i>Lippia corymbosa</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre, Canga ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
17	<i>Lippia deltata</i> I.N. Santana & T.R.S. Silva	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga	Campo Rupestre	Não avaliado
18	<i>Lippia diamantinensis</i> Glaz. ex Moldenke	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre	Pouco preocupante
19	<i>Lippia diversifolia</i> P.H. Cardoso & Salimena	Endêmica do Brasil	Espírito Santo, Rio de Janeiro	Floresta Atlântica	afloramento rochoso, Campo de Altitude ¹ , Floresta Ombrófila Densa Montana ¹ , Inselbergue ¹	Não avaliado
20	<i>Lippia ekmanii</i> Moldenke	Não é endêmica do Brasil	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	Campo de Altitude, Campo Limpo	Não avaliado
21	<i>Lippia elliptica</i> Schauer	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Vulnerável
22	<i>Lippia eupatorium</i> Schauer	Endêmica do Brasil	Tocantins ³ , Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
23	<i>Lippia felippei</i> Moldenke	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, Minas Gerais	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado

24	<i>Lippia filifolia</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Goiás, Minas Gerais	Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>), Inselbergue ¹	Não avaliado
25	<i>Lippia florida</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Canga ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ¹	Não avaliado
26	<i>Lippia ganevii</i> Salimena & Múlgura	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga ²	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre	Não Avaliado
27	<i>Lippia gardneriana</i> Schauer	Endêmica do Brasil	Pará, Tocantins, Goiás	Amazônia, Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Savana Amazônica	Vulnerável
28	<i>Lippia gehrtii</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
29	<i>Lippia glazioviana</i> Loes. ex Moldenke	Endêmica do Brasil	Goiás	Cerrado	área antrópica ¹ , Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
30	<i>Lippia grandiflora</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Vulnerável
31	<i>Lippia grata</i> Schauer	Não é endêmica do Brasil	Pará, Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Minas Gerais	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Rupestre, Canga ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Higrófila ¹ , Floresta Ombrófila ¹ , Savana Amazônica	Não avaliado
32	<i>Lippia hatschbachii</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
33	<i>Lippia hederifolia</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre, Carrasco ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado

34	<i>Lippia herbacea</i> Mart. ex Schauer	Endêmica do Brasil	Tocantins, Goiás, Minas Gerais	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>), Palmeiral, Vereda ¹	Não avaliado
35	<i>Lippia hermannioides</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Tocantins ³ , Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Canga ¹ , Carrasco, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Estacional Semidecidual	Não avaliado
36	<i>Lippia hieraciifolia</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	afloramento rochoso, Campo de Altitude, Campo Limpo	Não avaliado
37	<i>Lippia hirta</i> (Cham.) Meisn. ex D. Dietr.	Endêmica do Brasil	São Paulo, Paraná	Cerrado, Floresta Atlântica	Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ombrófila Mista ¹	Não avaliado
38	<i>Lippia hoehnei</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso	Amazônia, Cerrado	Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>), Savana Amazônica	Não avaliado
39	<i>Lippia horridula</i> (Epling) Salimena, Múlgura & Harley	Endêmica do Brasil	Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Goiás	Cerrado	Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
40	<i>Lippia insignis</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga	área antrópica ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Rupestre	Vulnerável
41	<i>Lippia krenakiana</i> P.H. Cardoso, V.I.R. Valério & Salimena	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre	Não avaliado
42	<i>Lippia lacunosa</i> Mart. & Schauer	Não é endêmica do Brasil	Tocantins, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Caatinga ² , Cerrado	área antrópica ¹ , Campos Gerais (<i>lato sensu</i>) ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Palmeiral ¹ , Vereda ¹	Não avaliado

43	<i>Lippia lasiocalycina</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Tocantins, Bahia, Maranhão, Pernambuco ³ , Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal ²	área antrópica, caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Limpo, Campo Úmido ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Palmeiral ¹ , Vereda ¹	Não avaliado
44	<i>Lippia lindmanii</i> Briq.	Endêmica do Brasil	Goiás, Mato Grosso	Cerrado	área antrópica ¹ , Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
45	<i>Lippia lippioides</i> (Cham.) Rusby	Não é endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa ²	Campo de Altitude, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual	Não avaliado
46	<i>Lippia longepedunculata</i> Kuntze	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
47	<i>Lippia longispicata</i> Salimena	Endêmica do Brasil	Mato Grosso, Minas Gerais	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>), Palmeiral ¹ , Vereda ¹	Não avaliado
48	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal ²	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , Campinarana, Campo de Altitude, Campos Gerais (<i>stricto sensu</i>) ¹ , Campo Graminoso ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Campo Úmido ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar e de Galeria ¹ , Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista ¹	Não avaliado
49	<i>Lippia macedoi</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Goiás	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Em perigo

50	<i>Lippia macrophylla</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Bahia	Floresta Atlântica	área antrópica ¹ , Restinga	Não avaliado
51	<i>Lippia magentea</i> T. Silva	Endêmica do Brasil	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	caatinga (<i>stricto sensu</i>), Carrasco, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual	Não avaliado
52	<i>Lippia mantiqueirae</i> P.H. Cardoso & Salimena	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Floresta Atlântica	Campo de Altitude	Não avaliado
53	<i>Lippia maximiliani</i> (Schauer) T. Silva	Endêmica do Brasil	Bahia, Maranhão, Piauí, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica	área antrópica, Carrasco, Floresta Estacional Decidual ¹ , Floresta Ombrófila	Não avaliado
54	<i>Lippia micromera</i> Schauer	Não é endêmica do Brasil	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Floresta Atlântica	afloramento rochoso ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>)	Não avaliado
55	<i>Lippia minima</i> Salimena	Endêmica do Brasil	Goiás	Cerrado	Campo Rupestre	Não avaliado
56	<i>Lippia morii</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Bahia	Caatinga	Campo Rupestre	Em perigo
57	<i>Lippia nana</i> Schauer	Endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	Campo Limpo ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹	Em perigo

58	<i>Lippia organoides</i> Kunth	Não é endêmica do Brasil	Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins, Alagoas ³ , Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba ³ , Pernambuco ³ , Piauí, Rio Grande do Norte ³ , Sergipe ³ , Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal ²	área antrópica ¹ , afloramento rochoso ¹ , área de tensão ecológica ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>), Campo Limpo ¹ , Campos Gerais (<i>lato sensu</i>) ¹ , Campo Rupestre, Campo Úmido ¹ , Canga ¹ , Carrasco, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual ¹ , Floresta Ombrófila, Inselbergue ¹ , Restinga ¹ , Savana Amazônica	Não avaliado
59	<i>Lippia oxycnemis</i> Schauer	Endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso ³ , Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	área antrópica ¹ , Campo Limpo ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
60	<i>Lippia paranensis</i> (Moldenke) T.R.S. Silva	Endêmica do Brasil	Paraná	Floresta Atlântica	Campo de Altitude	Não avaliado
61	<i>Lippia pedunculosa</i> Hayek	Endêmica do Brasil	Alagoas, Bahia, Sergipe	Caatinga	área antrópica ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>), Floresta Ciliar e de Galeria ¹	Não avaliado
62	<i>Lippia possensis</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Goiás	Cerrado	Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
63	<i>Lippia primulina</i> S. Moore	Endêmica do Brasil	Tocantins ³ , Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
64	<i>Lippia procurrens</i> (Schauer) T.R.S. Silva	Endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná	Cerrado, Floresta Atlântica	Campo de Altitude, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
65	<i>Lippia pseudothea</i> (A.St.-Hil.) Schauer	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre	Não avaliado

66	<i>Lippia pubescens</i> (Moldenke) T. Silva	Endêmica do Brasil	Minas Gerais, Rio de Janeiro	Floresta Atlântica	Floresta Nebular ¹ , Floresta Ombrófila	Não avaliado
67	<i>Lippia pumila</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Paraná, Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa ²	afloramento rochoso, Campos Gerais (<i>stricto sensu</i>) ¹	Não avaliado
68	<i>Lippia pusilla</i> T. Silva & Salimena	É endêmica do Brasil	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa ²	afloramento rochoso	Pouco preocupante
69	<i>Lippia raoniana</i> P.H. Cardoso & Salimena	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre	Não avaliado
70	<i>Lippia recolletae</i> Morong	Não é endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , Campo de Altitude, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
71	<i>Lippia renifolia</i> Turcz.	Endêmica do Brasil	Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
72	<i>Lippia rhodocnemis</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹ , Floresta Nebular ¹ , Floresta Ombrófila ¹	Em perigo
73	<i>Lippia rosella</i> Moldenke	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹	Não avaliado
74	<i>Lippia rotundifolia</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	afloramento rochoso ¹ , área antrópica ¹ , Campo de Altitude, Campo Limpo, Campo Rupestre, Canga ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Palmeiral, Vereda ¹	Não avaliado

75	<i>Lippia rubella</i> (Moldenke) T. Silva & Salimena	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Cerrado	Campo Rupestre	Em perigo
76	<i>Lippia schaueriana</i> Mart. ex Schauer	Endêmica do Brasil	Bahia, Pernambuco, Piauí ³ , Sergipe ³	Caatinga	caatinga (<i>stricto sensu</i>)	Não avaliado
77	<i>Lippia sclerophylla</i> Briq.	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
78	<i>Lippia sericea</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Tocantins ³ , Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso ³ , Minas Gerais, São Paulo ³	Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Canga ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta de Galeria ¹	Não avaliado
79	<i>Lippia spiraeastrum</i> (Mart. & Schauer) T. Silva	Endêmica do Brasil	Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	afloramento rochoso ¹ , Campo Rupestre, Carrasco, cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
80	<i>Lippia stachyoides</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica	área antrópica ¹ , Campo de Altitude, Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Estacional Semidecidual ¹ , Floresta Ombrófila	Não avaliado
80.1	<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>guajajarana</i> P.H. Cardoso & Salimena	Endêmica do Brasil	Goiás	Cerrado	cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
80.2	<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>martiana</i> (Schauer) Salimena & Múlgura	Endêmica do Brasil	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	área antrópica ¹ , Campo de Altitude, Campo Rupestre, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Estacional Semidecidual ¹ , Floresta Ombrófila	Não avaliado

80.3	<i>Lippia stachyoides</i> Cham. var. <i>stachyoides</i>	Endêmica do Brasil	Goiás, Mato Grosso do Sul ³ , Mato Grosso ³ , Minas Gerais, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica ²	Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>)	Não avaliado
81	<i>Lippia subracemosa</i> Mansf.	Endêmica do Brasil	Bahia, Minas Gerais	Caatinga ² , Cerrado	afloramento rochoso ¹ , caatinga (<i>stricto sensu</i>) ¹ , Campos Gerais (<i>lato sensu</i>) ¹ , Campo Rupestre ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Estacional Decidual	Não avaliado
82	<i>Lippia tegulifera</i> Briq.	Não é endêmica do Brasil	Paraná, Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica	afloramento rochoso	Não avaliado
83	<i>Lippia thymoides</i> Mart. & Schauer	Endêmica do Brasil	Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte ¹ , Sergipe, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica ²	afloramento rochoso ¹ , Campos Gerais (<i>lato sensu</i>) ¹ , Campo Limpo, Campo Rupestre, Carrasco ¹ , cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹ , Floresta Ciliar ou Galeria, Inselbergue ¹ , Restinga ¹	Não avaliado
84	<i>Lippia triplinervis</i> Gardner	Endêmica do Brasil	Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo	Floresta Atlântica	afloramento rochoso ¹ , Campo de Altitude	Não avaliado
85	<i>Lippia turnerifolia</i> Cham.	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Campo de Altitude, Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ombrófila Mista ¹	Não avaliado
85.1	<i>Lippia turnerifolia</i> var. <i>polytricha</i> (Briq.) Múlgura	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul ³ , Paraná, Santa Catarina ³	Cerrado ² , Floresta Atlântica	Campo de Altitude, cerrado (<i>lato sensu</i>) ¹	Não avaliado
85.2	<i>Lippia turnerifolia</i> Cham. var. <i>turnerifolia</i>	Não é endêmica do Brasil	Mato Grosso do Sul, São Paulo ³ , Paraná ³ , Rio Grande do Sul, Santa Catarina ³	Cerrado, Floresta Atlântica ² , Pampa	Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>), Floresta Ombrófila Mista ¹	Não avaliado

86	<i>Lippia vernonioides</i> Cham.	Endêmica do Brasil	Pará, Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo	Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica	área antrópica ¹ , Campo Limpo, cerrado (<i>lato sensu</i>), Savana Amazônica	Não avaliado
87	<i>Lippia villafloridana</i> Kuntze	Não é endêmica do Brasil	Rio Grande do Sul	Pampa	Campo Limpo	Não avaliado

Fonte: Elaborada pelos autores (2021) a partir dos dados disponíveis no BFG (2018), adaptada para os resultados aqui encontrados.

* *Status* de conservação segundo CNCFlora (2012), Salimena *et al.* 2013, Salimena *et al.* 2014.

¹ Novas fitofisionomias de ocorrência.

² Novos domínios fitogeográficos de ocorrência.

³ Novos registros de ocorrência.

Tabela 2 - Comparação entre as listas das espécies de *Lippia* do Brasil.

	Salimena <i>et al.</i> (2010)	BFG (2015)	BFG (2018)	Flora do Brasil (2020)
1	<i>L. acutidens</i>	<i>L. acutidens</i>	<i>L. acutidens</i>	<i>L. acutidens</i>
2	<i>L. affinis</i> ¹	<i>L. alba</i>	<i>L. alba</i>	<i>L. alba</i>
3	<i>L. alba</i>	<i>L. alnifolia</i>	<i>L. alnifolia</i>	<i>L. alnifolia</i>
4	<i>L. alnifolia</i>	<i>L. angustifolia</i>	<i>L. angustifolia</i>	<i>L. angustifolia</i>
5	<i>L. angustifolia</i>	<i>L. arechavaletae</i>	<i>L. arechavaletae</i>	<i>L. arechavaletae</i>
6	<i>L. arechavaletae</i>	<i>L. aristata</i>	<i>L. aristata</i>	<i>L. aristata</i>
7	<i>L. aristata</i>	<i>L. asperrima</i>	<i>L. asperrima</i>	<i>L. asperrima</i>
8	<i>L. asperrima</i>	<i>L. bellatula</i>	<i>L. balansae</i>	<i>L. balansae</i>
9	<i>L. balansae</i>	<i>L. bradeana</i>	<i>L. bellatula</i>	<i>L. bellatula</i>
10	<i>L. bellatula</i>	<i>L. bradei</i>	<i>L. bradeana</i> ¹	<i>L. bradei</i>
11	<i>L. bradeana</i>	<i>L. brasiliensis</i>	<i>L. bradei</i>	<i>L. brasiliensis</i>
12	<i>L. bradei</i>	<i>L. bromleyana</i>	<i>L. brasiliensis</i>	<i>L. bromleyana</i>

13	<i>L. brasiliensis</i>	<i>L. campestris</i>	<i>L. bromleyana</i>	<i>L. campestris</i>
14	<i>L. bromleyana</i>	<i>L. ciliata</i>	<i>L. campestris</i>	<i>L. ciliata</i>
15	<i>L. campestris</i>	<i>L. coarctata</i>	<i>L. ciliata</i>	<i>L. coarctata</i>
16	<i>L. candicans</i> ¹	<i>L. corymbosa</i>	<i>L. coarctata</i>	<i>L. corymbosa</i>
17	<i>L. ciliata</i>	<i>L. diamantinensis</i>	<i>L. corymbosa</i>	<i>L. deltata</i> ⁴
18	<i>L. coarctata</i>	<i>L. duartei</i>	<i>L. diamantinensis</i>	<i>L. diamantinensis</i>
19	<i>L. corymbosa</i>	<i>L. ekmanii</i>	<i>L. duartei</i> ¹	<i>L. diversifolia</i> ⁴
20	<i>L. duartei</i> Moldenke	<i>L. elliptica</i>	<i>L. ekmanii</i>	<i>L. ekmanii</i>
21	<i>L. ekmanii</i>	<i>L. eupatorium</i>	<i>L. elliptica</i>	<i>L. elliptica</i>
22	<i>L. elegans</i> ¹	<i>L. felippei</i>	<i>L. eupatorium</i>	<i>L. eupatorium</i>
23	<i>L. elliptica</i>	<i>L. filifolia</i>	<i>L. felippei</i>	<i>L. felippei</i>
24	<i>L. eupatorium</i>	<i>L. florida</i>	<i>L. filifolia</i>	<i>L. filifolia</i>
25	<i>L. felippei</i>	<i>L. ganevii</i> ²	<i>L. florida</i>	<i>L. florida</i>
26	<i>L. filifolia</i>	<i>L. gardneriana</i>	<i>L. ganevii</i>	<i>L. ganevii</i>
27	<i>L. florida</i>	<i>L. gehrtii</i>	<i>L. gardneriana</i>	<i>L. gardneriana</i>
28	<i>L. gardneriana</i>	<i>L. glazioviana</i>	<i>L. gehrtii</i>	<i>L. gehrtii</i>

29	<i>L. gehrtii</i>	<i>L. grandiflora</i>	<i>L. glazioviana</i>	<i>L. glazioviana</i>
30	<i>L. glazioviana</i>	<i>L. grata</i>	<i>L. grandiflora</i>	<i>L. grandiflora</i>
31	<i>L. gracilis</i> Schauer ex DC. ¹	<i>L. hassleriana</i>	<i>L. grata</i>	<i>L. grata</i>
32	<i>L. grandiflora</i>	<i>L. hederifolia</i>	<i>L. hassleriana</i> ⁵	<i>L. hatschbachii</i>
33	<i>L. grata</i>	<i>L. herbacea</i>	<i>L. hatschbachii</i>	<i>L. hederifolia</i>
34	<i>L. hassleriana</i>	<i>L. hermannioides</i>	<i>L. hederifolia</i>	<i>L. herbacea</i>
35	<i>L. hatschbachii</i> ¹	<i>L. hieraciifolia</i>	<i>L. herbacea</i>	<i>L. hermannioides</i>
36	<i>L. hederifolia</i>	<i>L. hirta</i>	<i>L. hermannioides</i>	<i>L. hieraciifolia</i>
37	<i>L. herbacea</i>	<i>L. hoehnei</i>	<i>L. hieraciifolia</i>	<i>L. hirta</i>
38	<i>L. hermannioides</i>	<i>L. horridula</i> ³	<i>L. hirta</i>	<i>L. hoehnei</i>
39	<i>L. hieraciifolia</i>	<i>L. insignis</i>	<i>L. hoehnei</i>	<i>L. horridula</i>
40	<i>L. hirta</i>	<i>L. lacunosa</i>	<i>L. horridula</i>	<i>L. insignis</i>
41	<i>L. hoehnei</i>	<i>L. lasiocalycina</i>	<i>L. insignis</i>	<i>L. krenakiana</i> ⁴
42	<i>L. insignis</i>	<i>L. lindmanii</i>	<i>L. lacunosa</i>	<i>L. lacunosa</i>
43	<i>L. jangadensis</i> S. Moore ¹	<i>L. lippoides</i>	<i>L. lasiocalycina</i>	<i>L. lasiocalycina</i>
44	<i>L. lacunosa</i>	<i>L. longepedunculata</i>	<i>L. lindmanii</i>	<i>L. lindmanii</i>

45	<i>L. lasiocalycina</i>	<i>L. longispicata</i>	<i>L. lippioides</i>	<i>L. lippioides</i>
46	<i>L. lindmanii</i>	<i>L. lupulina</i>	<i>L. longepedunculata</i>	<i>L. longepedunculata</i>
47	<i>L. lippioides</i>	<i>L. macedoi</i>	<i>L. longispicata</i>	<i>L. longispicata</i>
48	<i>L. longepedunculata</i>	<i>L. macrophylla</i>	<i>L. lupulina</i>	<i>L. lupulina</i>
49	<i>L. longispicata</i>	<i>L. magentea</i>	<i>L. macedoi</i>	<i>L. macedoi</i>
50	<i>L. lupulina</i>	<i>L. maximiliani</i>	<i>L. macrophylla</i>	<i>L. macrophylla</i>
51	<i>L. macedoi</i>	<i>L. minima</i>	<i>L. magentea</i>	<i>L. magentea</i>
52	<i>L. macrophylla</i>	<i>L. morii</i>	<i>L. maximiliani</i>	<i>L. mantiqueirae</i> ⁴
53	<i>L. magentea</i>	<i>L. origanoides</i>	<i>L. micromera</i> ⁶	<i>L. maximiliani</i>
54	<i>L. martiana</i> Schauer ³	<i>L. oxycnemis</i>	<i>L. minima</i>	<i>L. micromera</i>
55	<i>L. mattogrossensis</i> ¹	<i>L. paranensis</i>	<i>L. morii</i>	<i>L. minima</i>
56	<i>L. maximiliani</i>	<i>L. pedunculosa</i>	<i>L. nana</i> ⁷	<i>L. morii</i>
57	<i>L. microphylla</i> ¹	<i>L. petiolata</i> Moldenke	<i>L. origanoides</i>	<i>L. nana</i>
58	<i>L. minima</i>	<i>L. possensis</i>	<i>L. oxycnemis</i>	<i>L. origanoides</i>
59	<i>L. morii</i>	<i>L. primulina</i>	<i>L. paranensis</i>	<i>L. oxycnemis</i>
60	<i>L. nana</i> ¹	<i>L. procurrens</i>	<i>L. pedunculosa</i>	<i>L. paranensis</i>

61	<i>L. origanoides</i>	<i>L. pseudothea</i>	<i>L. petiolata</i> ¹	<i>L. pedunculosa</i>
62	<i>L. oxycnemis</i>	<i>L. pubescens</i>	<i>L. possensis</i>	<i>L. possensis</i>
63	<i>L. paranensis</i>	<i>L. pumila</i>	<i>L. primulina</i>	<i>L. primulina</i>
64	<i>L. pedunculosa</i>	<i>L. ramboi</i> ³	<i>L. procurrens</i>	<i>L. procurrens</i>
65	<i>L. pohliana</i> Schauer ¹	<i>L. recolletae</i>	<i>L. pseudothea</i>	<i>L. pseudothea</i>
66	<i>L. possensis</i>	<i>L. renifolia</i>	<i>L. pubescens</i>	<i>L. pubescens</i>
67	<i>L. primulina</i>	<i>L. rhodocnemis</i>	<i>L. pumila</i>	<i>L. pumila</i>
68	<i>L. procurrens</i>	<i>L. riedeliana</i>	<i>L. pusilla</i> ⁷	<i>L. pusilla</i>
69	<i>L. pseudothea</i>	<i>L. rivalis</i> ¹	<i>L. recolletae</i>	<i>L. raoniana</i> ⁴
70	<i>L. pubescens</i>	<i>L. rotundifolia</i>	<i>L. renifolia</i>	<i>L. recolletae</i>
71	<i>L. pumila</i>	<i>L. rubella</i>	<i>L. rhodocnemis</i>	<i>L. renifolia</i>
72	<i>L. pusilla</i> ¹	<i>L. schaueriana</i>	<i>L. riedeliana</i> ⁸	<i>L. rhodocnemis</i>
73	<i>L. ramboi</i> Moldenke	<i>L. sclerophylla</i>	<i>L. rosella</i>	<i>L. rosella</i>
74	<i>L. recolletae</i>	<i>L. sericea</i>	<i>L. rotundifolia</i>	<i>L. rotundifolia</i>
75	<i>L. renifolia</i>	<i>L. spiraeastrum</i>	<i>L. rubella</i>	<i>L. rubella</i>

76	<i>L. rhodocnemis</i>	<i>L. stachyoides</i>	<i>L. schaueriana</i>	<i>L. schaueriana</i>
77	<i>L. riedeliana</i>	<i>L. subracemosa</i> ¹	<i>L. sclerophylla</i>	<i>L. sclerophylla</i>
78	<i>L. rivalis</i> Moldenke	<i>L. tegulifera</i> ⁶	<i>L. sericea</i>	<i>L. sericea</i>
79	<i>L. rotundifolia</i>	<i>L. thymoides</i>	<i>L. spiraeastrum</i>	<i>L. spiraeastrum</i>
80	<i>L. rubella</i>	<i>L. triplinervis</i>	<i>L. stachyoides</i>	<i>L. stachyoides</i>
81	<i>L. rubiginosa</i> ¹	<i>L. turnerifolia</i>	<i>L. tegulifera</i>	<i>L. subracemosa</i> ⁷
82	<i>L. salviifolia</i> ¹	<i>L. vernonioides</i>	<i>L. thymoides</i>	<i>L. tegulifera</i>
83	<i>L. schaueriana</i>		<i>L. triplinervis</i>	<i>L. thymoides</i>
84	<i>L. schomburgkiana</i> ¹		<i>L. turnerifolia</i>	<i>L. triplinervis</i>
85	<i>L. sclerophylla</i>		<i>L. vernonioides</i>	<i>L. turnerifolia</i>
86	<i>L. sericea</i>		<i>L. villafloridana</i> ⁶	<i>L. vernonioides</i>
87	<i>L. sidoides</i> ¹			<i>L. villafloridana</i>
88	<i>L. spiraeastrum</i>			
89	<i>L. stachyoides</i>			
90	<i>L. subracemosa</i>			
91	<i>L. thymoides</i>			

92	<i>L. triplinervis</i>
93	<i>L. turnerifolia</i>
94	<i>L. velutina</i> ¹
95	<i>L. vernonioides</i>
96	<i>L. vinosa</i> ¹

¹ Sinônimo novo.

² Nome novo.

³ Combinação nova.

⁴ Espécie nova.

⁵ Não ocorre no Brasil.

⁶ Novo registro para o Brasil.

⁷ Restabelecimento.

⁸ Nome rejeitado.

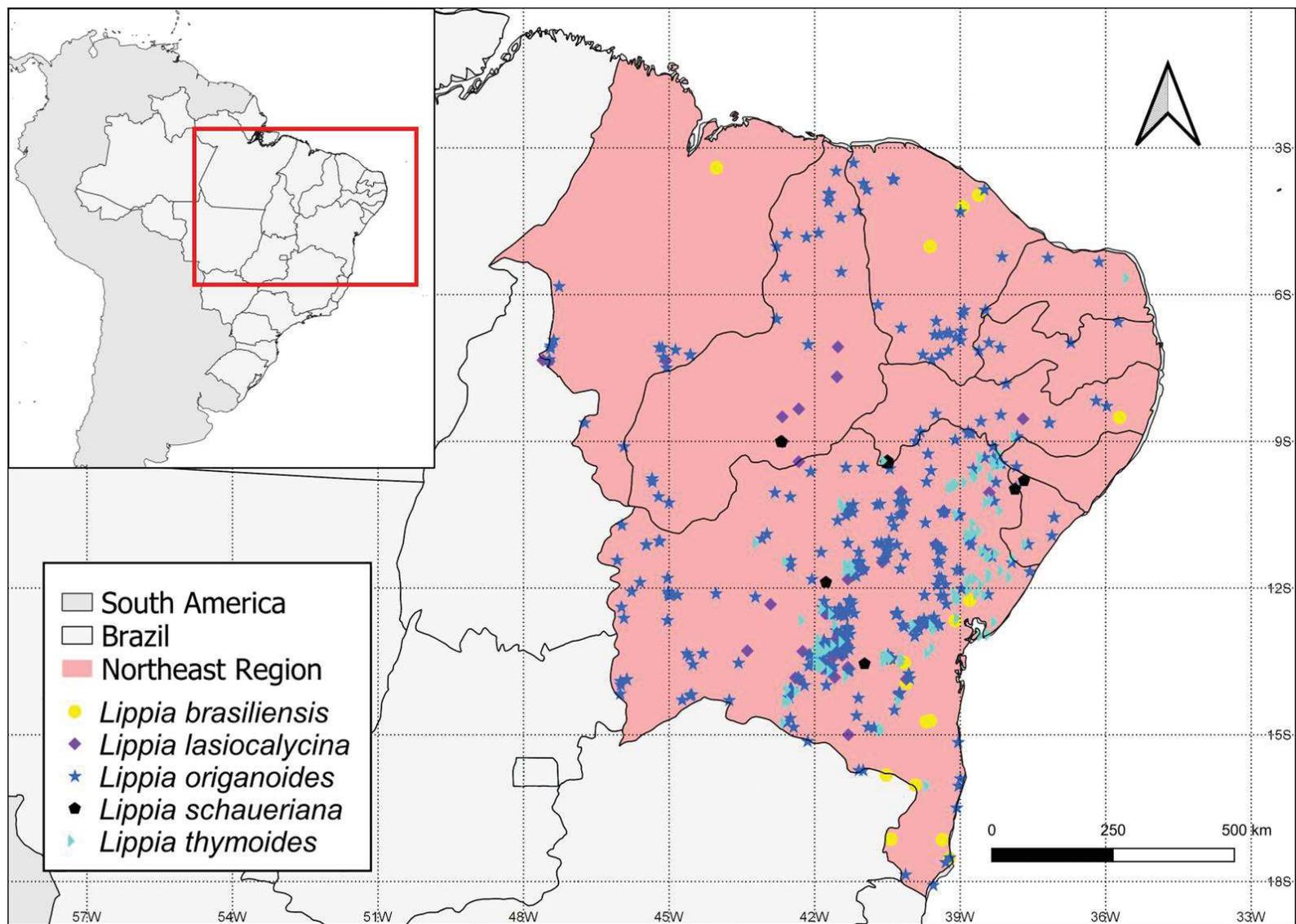


Figura 1 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* com novos registros para a Região Nordeste.

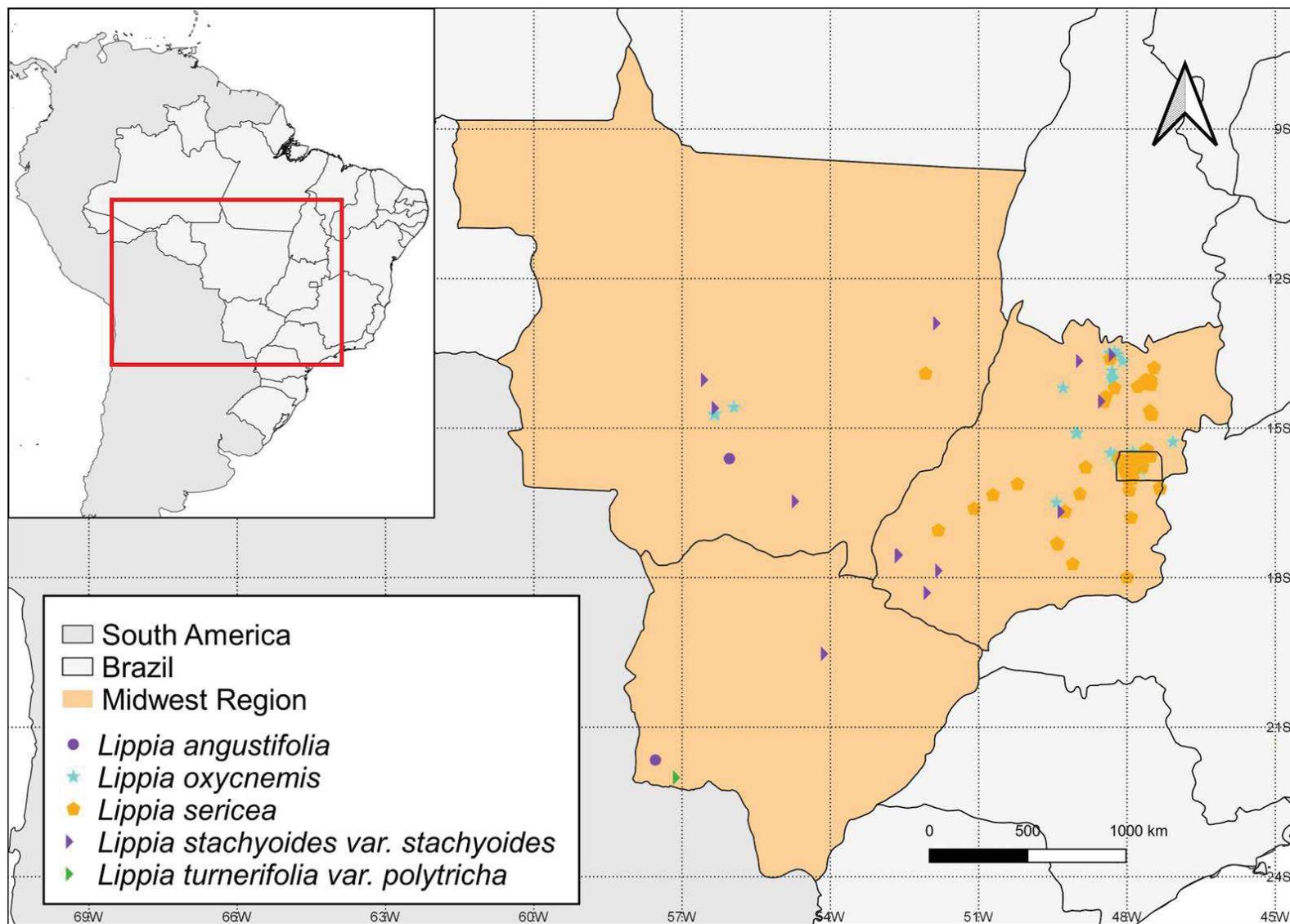


Figura 2 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* com novos registros para a Região Centro-Oeste.

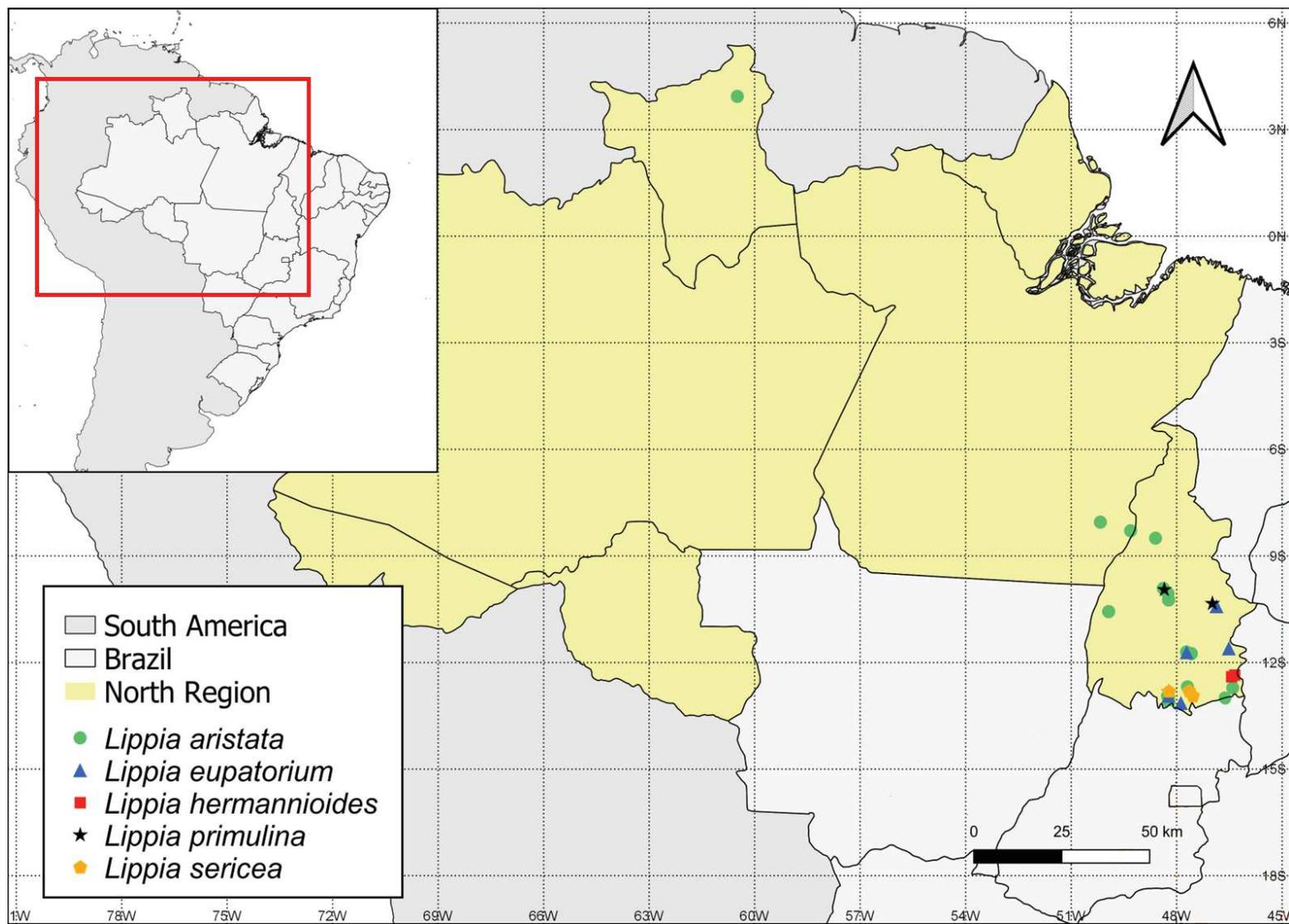


Figura 3 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* com novos registros para a Região Norte.

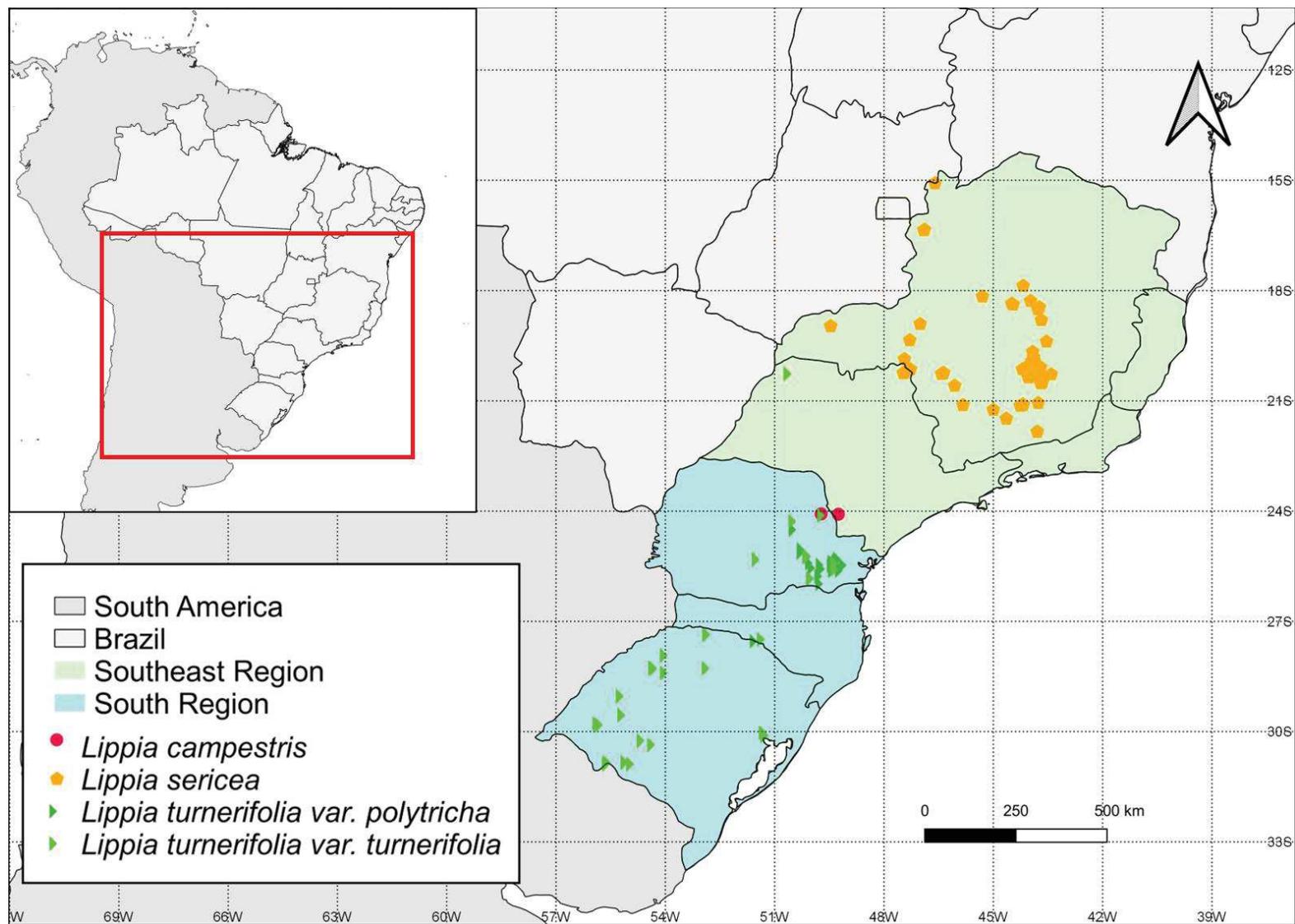


Figura 4 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* com novos registros para as Regiões Sul e Sudeste.

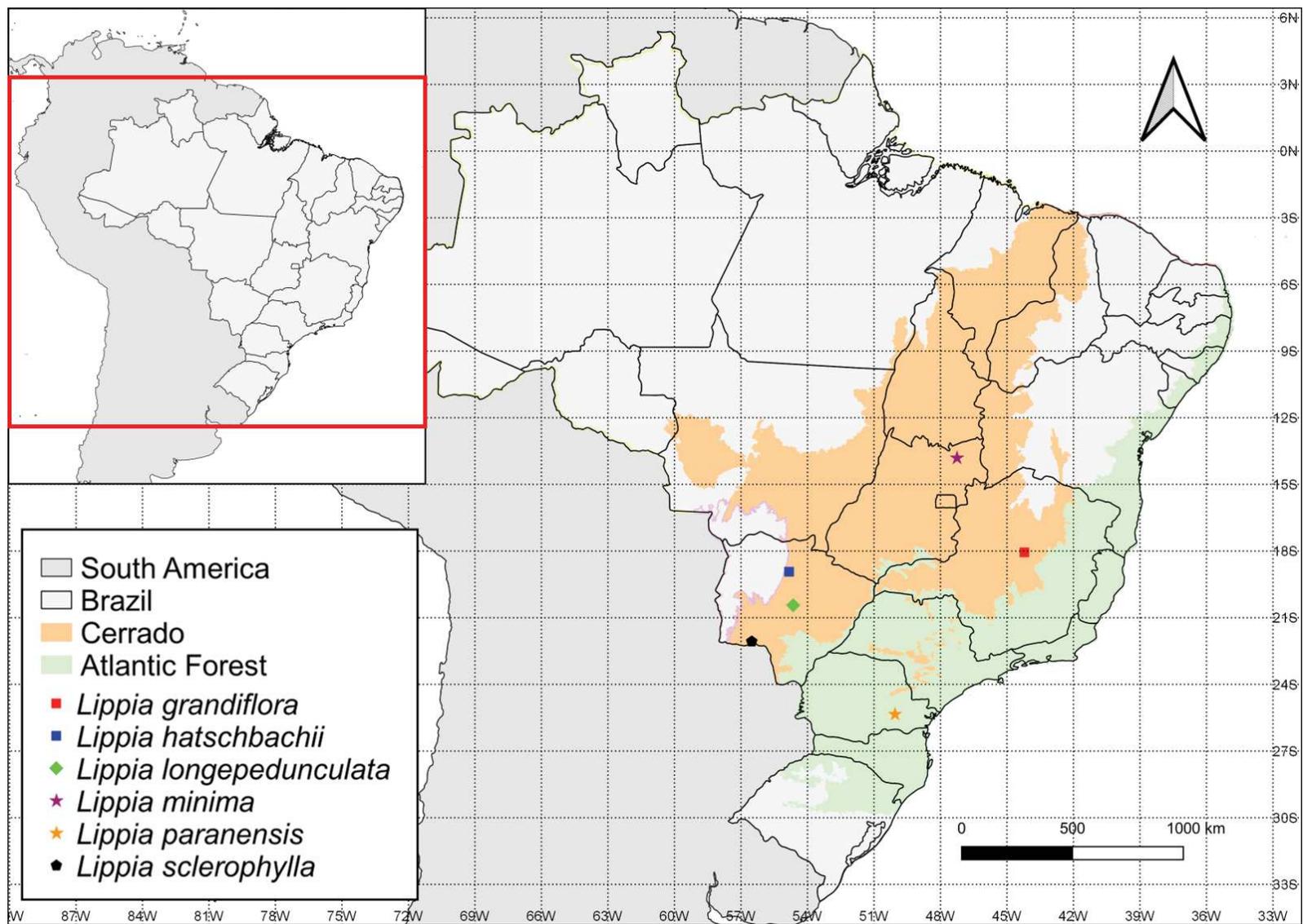


Figura 5 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* com registro de coleta único.

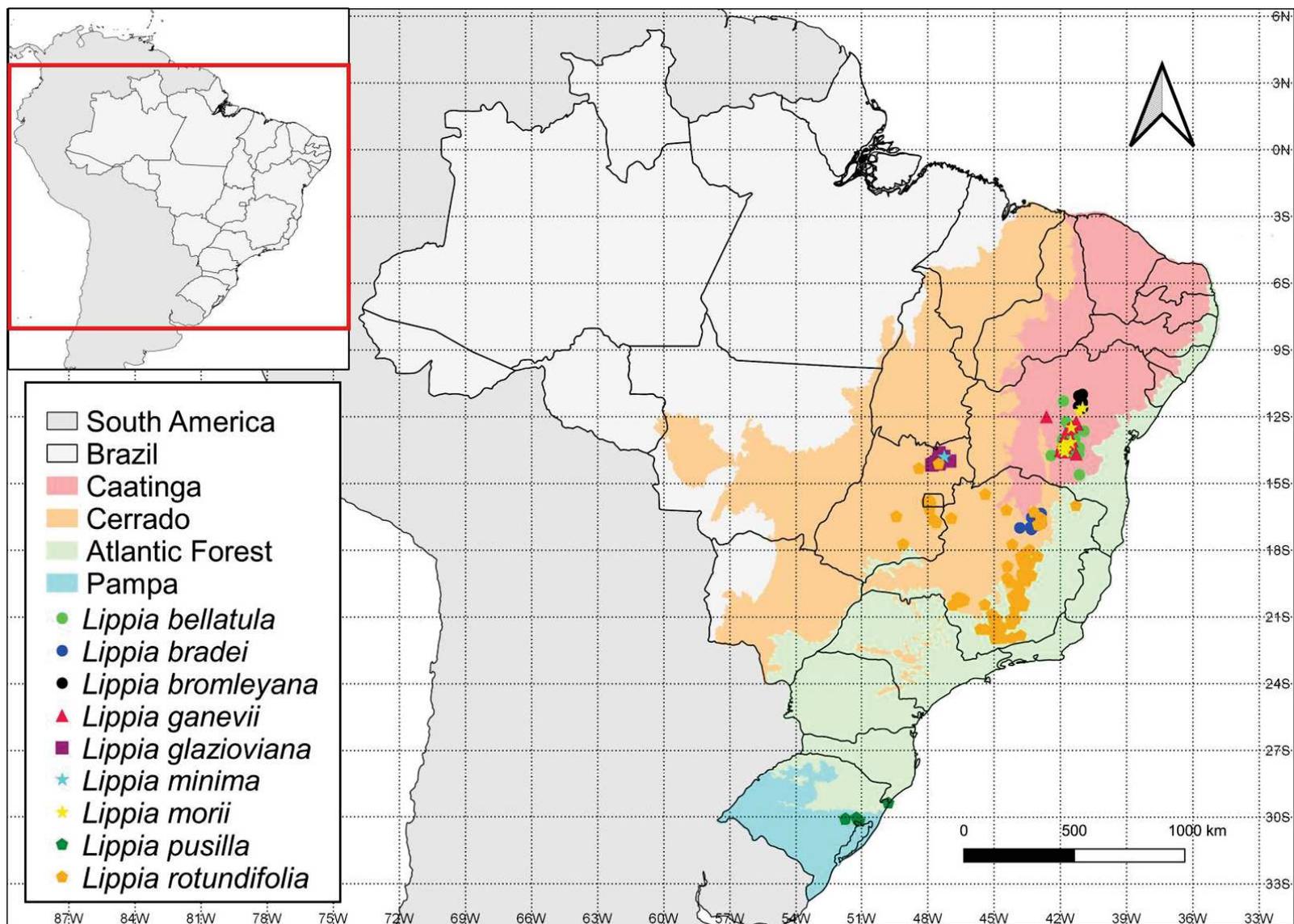


Figura 6 - Mapa de distribuição das espécies de *Lippia* que tiveram sua distribuição reduzida.

CAPÍTULO 2

4 Biogeografia e conservação do gênero *Lippia* (Verbenaceae) no Brasil^{††}

Biogeography and conservation of the genus *Lippia* (Verbenaceae) in Brazil

Vanessa Imaculada dos Reis Valério^{1,2*}, Luiz Menini Neto^{2,3} & Fátima Regina Gonçalves Salimena^{2,4}

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

² <https://orcid.org/0000-0002-6955-8956>

³ <https://orcid.org/0000-0001-8750-2422>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-9000-4683>

* Author for correspondence: vanessareis.vrv@gmail.com

Agradecimentos

Agradecemos os colegas Pedro Henrique Cardoso, Juliana Schaefer e María Ema Múlgura pela ajuda na identificação das espécies e aos curadores de herbários que enviaram fotografias das exsicatas não disponibilizadas nas bases de dados.

Resumo: Detentor da flora mais rica do mundo, o Brasil tem se destacado negativamente pelo desmonte das políticas ambientais que vem ameaçando todos os ecossistemas. O país representa o centro de riqueza e endemismo do gênero *Lippia* e a exposição das espécies a pressões antrópicas associada a ausência de um estudo biogeográfico com enfoque na conservação do

^{††}Texto formatado de acordo com as normas da revista Biodiversity and Conservation.

gênero no Brasil motivou este trabalho que é parte do projeto Flora do Brasil 2020. Foram verificadas as coleções virtuais de *Lippia* e *Lantana*, gênero morfológicamente similar a *Lippia*, buscando corrigir inconsistências taxonômicas, definir padrões de distribuição geográfica, reconhecer áreas importantes para a conservação e avaliar o *status* de ameaça dos táxons endêmicos. Análise de Parcimônia de Endemismo e de Endemicidade foram realizadas e mensurados a riqueza, esforço de coleta e endemismo ponderado. *Lippia* está representado no Brasil por 87 espécies (63 endêmicas) com maior riqueza e endemicidade no Cerrado e campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, especialmente na Serra do Espinhaço Meridional situada em Minas Gerais, estado responsável pelo maior número de espécies ameaçadas. A avaliação do *status* de conservação das espécies mostrou que cerca de 97% dos táxons endêmicos do Brasil foram incluídos em alguma categoria de ameaça, mesmo aqueles com ocorrência dentro de áreas protegidas, principalmente em função de atividades agrícolas, desmatamento e incêndios. Quase metade das espécies do gênero encontra-se ameaçada e se ações de conservação não forem direcionadas, principalmente para o Cerrado e campos rupestres, muitas espécies correm risco de extinção global.

Palavras-chave: campos rupestres, distribuição, *Lantana*, riqueza, Espinhaço

4.1 Introdução

O Brasil é considerado um dos países mais megadiversos do planeta, abrigando cerca de 10% da diversidade biológica mundial e compreende a flora mais rica do mundo com quase 50.000 espécies catalogadas (Mittermeier *et al.* 2005; Cardona 2020; Flora do Brasil 2020; SiBBR 2020). Desde 2005, o Brasil vinha conquistando seu lugar como exemplo global de governança ambiental devido a políticas de conservação bem-sucedidas. Entretanto, nos últimos anos, o dismantelamento das políticas ambientais tem colocado em risco todos os ecossistemas brasileiros devido a perda de biodiversidade impulsionada principalmente pela produção de *commodities* (Corrêa 2014; Moura 2016; Levis *et al.* 2020).

No núcleo dessa devastação ambiental está *Lippia*, maior gênero da família Verbenaceae reunindo cerca de 140 espécies distribuídas nas Américas e África, sendo o Brasil o detentor da maior riqueza onde são encontradas 87 espécies, e destas, 63 são endêmicas (Salimena e Cardoso 2020; Cardoso *et al.* 2021a; Capítulo 1). Do total de espécies, 16 são consideradas raras (Salimena *et al.* 2009; 2014) e 17 tiveram seus *status* de conservação oficialmente avaliados onde 13 foram consideradas ameaçadas (CNCFlora 2012; Salimena *et al.* 2013; 2014).

A riqueza de *Lippia* no Brasil está concentrada nas fitofisionomias de cerrado (*lato sensu*) e campos rupestres da Cadeia do Espinhaço sendo que o estado de Minas Gerais reúne a maior quantidade de espécies, 54 no total, e conta com 13 endemismos (Salimena e Cardoso 2020; Capítulo 1). O Cerrado detém a flora mais rica dentre as savanas do planeta e os campos rupestres reúnem 15% de toda a riqueza encontrada no país (Klink e Machado 2005; Walter 2006; Silveira e Gomes 2019). Entretanto, a exploração predatória desses ambientes fez com que boa parte de suas áreas fossem desmatadas ou transformadas pela ação humana, especialmente em função de atividades agrícolas, pecuárias e minerárias (Verdi *et al.* 2015; Joly

et al. 2019; INPE 2020). Somado a isso, o turismo desordenado, a expansão urbana, especulação imobiliária e queimadas recorrentes colocam em risco toda a biodiversidade local que reúne um grande número de espécies endêmicas e contam com uma reduzida proteção legal (Rapini *et al.* 2008; Alisson 2018; Joly *et al.* 2019; Silveira e Gomes 2019).

O conhecimento sobre a distribuição espacial da biodiversidade é fundamental para otimizar os esforços de conservação por meio do reconhecimento de padrões de distribuição e áreas de endemismo (Mutke and Barthlott 2005). Nesse sentido, dados primários representam uma ferramenta essencial para elucidar essas questões, porém a sua utilização envolve limitações práticas como a dificuldade de obtenção ou ausência de informações confiáveis. Pensando no papel crítico das coleções de herbário para conservação da biodiversidade, o Herbário Virtual Re flora (HVR) foi criado com o objetivo de disponibilizar gratuitamente informações e imagens de espécimes botânicos brasileiros em alta resolução integrado a plataforma Flora do Brasil 2020, buscando mitigar a escassez de dados primários confiáveis (Forzza *et al.* 2017; BFG 2018; Gomes-da-Silva e Forzza 2020). A disponibilidade desses recursos foi fundamental para o desenvolvimento de trabalhos relevantes para conservação (Canteiro *et al.* 2019) assim como para a produção da monografia do gênero *Lippia* no Brasil (Salimena e Cardoso 2020).

Um levantamento realizado na base de dados SCOPUS (Elsevier) mostra que a grande maioria das publicações referentes a *Lippia* envolve abordagens relacionadas à química ou taxonomia. Isso pode ser explicado por dois motivos: primeiro, porque o gênero se destaca por sua variedade química, tendo mais de 50 óleos essenciais relatados, apresentando uma atividade biológica diversificada, característica de interesse da indústria farmacêutica e de cosméticos (Terblanché e Kornelius 1996; Pascual *et al.* 2001; Stashenko *et al.* 2014; Nunes *et al.* 2018; Martins *et al.* 2019; Siqueira-Lima *et al.* 2019; Nogueira Sobrinho *et al.* 2021); segundo, porque a relação entre os gêneros *Lippia* e *Lantana* ainda não é bem compreendida, levantando uma

discussão taxonômica contínua com várias delimitações propostas (Chamisso 1832; Schauer 1847; Troncoso 1974; Silva 1999; Sanders 2001; Silva e Salimena 2002; Atkins 2004; Marx *et al.* 2010). Na taxonomia clássica, os dois gêneros são delimitados apenas pelo tipo de fruto, sendo do tipo esquizocarpo, formado por 2 mericarpos ou drupa com 2 pirenos característico de *Lippia*, e fruto do tipo drupa 1-pirenado relacionado a *Lantana* (Silva e Salimena 2002; Cardoso e Salimena 2019). Entretanto, análises filogenéticas (Lu-Irving e Olmstead 2013), indicam que para representarem grupos monofiléticos, *Lantana* e *Lippia* devem ser fragmentados em vários gêneros menores ou agrupados em um único gênero. Assim, perante a ausência de uma proposta de classificação bem resolvida, ambos ainda são tratados como gêneros distintos (Salimena e Cardoso 2020).

Diante de uma literatura majoritariamente voltada para estudos químicos e taxonômicos, *Lippia*, o gênero mais rico em espécies da família Verbenaceae, carece de estudos biogeográficos e a ausência desse conhecimento dificulta a implementação de ações de conservação, representando um risco iminente para a conservação das espécies. Assim, o presente estudo tem por objetivo apresentar uma abordagem inédita da biogeografia de *Lippia* no Brasil, buscando definir padrões de distribuição geográfica, reconhecer áreas importantes para conservação e avaliar a categoria de ameaça das espécies endêmicas, visto que a maioria delas estão sujeitas a fortes pressões antrópicas e apresentam distribuição restrita.

4.2 Material e Métodos

4.2.1 Banco de dados

Diante da confusão taxonômica envolvendo os gêneros *Lippia* e *Lantana*, as coleções pertencentes a estes gêneros precisaram ser verificadas a fim de detectar inconsistências. Para

apoiar as identificações, os tipos nomenclaturais disponíveis no Global Plants on Jstor (<https://plants.jstor.org/>) foram consultados, assim como as obras originais. As exsicatas de *Lippia* e *Lantana* foram consultadas a partir dos materiais depositados nos herbários ALCB, ASE, B, BRBA, BHCB, CEN, CEPEC, CESJ, COR, CRI, CVRD, DVPR, E, EAC, ECT, EFC, ESA, EVB, FLOR, FMM, FPS, FURB, GH, HAS, HBRA, HCF, HDCF, HEPH, HST, HSTM, HUCP, HUENF, HUFSJ, HUFU, HUTO, ICN, INPA, IPA, K, MBM, MBML, MFS, MO, MPUC, MUFAL, NY, P, PACA, PMSP, RB, RECOLNAT, RON, S, SI, SJRP, SP, SPF, UEC, UFG, UFRN, UNIP, UNOP, US, VIC, VIES, W (acrônimos segundo Thiers 2021) por meio das imagens disponibilizadas na base de dados do Herbário Virtual Reflora (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>) e Rede *speciesLink* (www.splink.org.br/). Herbários que não têm suas coleções incluídas no Reflora foram obtidos a partir do *speciesLink*, através da filtragem dos herbários ausentes. Exemplares não disponíveis no Reflora e *speciesLink* foram inseridos manualmente no banco de dados do estudo com base na literatura (Salimena e Múlgura 2015; Salimena *et al.* 2016; Schaefer 2018; Cardoso *et al.* 2019a, b; 2020a, b, c; 2021b, c; Santana 2019). Materiais que não estavam disponíveis nos bancos de dados digitais e literatura consultada foram solicitados diretamente ao curador do herbário através de contato por *e-mail* requisitando fotografias das exsicatas. Foram somados à esta base de dados, informações extraídas do banco de dados pessoal da última autora, resultante de visitas a vários herbários do Brasil e do exterior.

As imagens dos materiais pertencentes a *Lippia* e *Lantana* foram verificadas no período de março de 2019 a dezembro de 2020. Após análise minuciosa, exemplares que apresentavam problemas de determinação incorreta ou incerta (cf, aff e sp) foram resolvidos e aqueles que estavam identificados apenas em nível de gênero foram determinados. Foram excluídos: 1) materiais pertencentes a outros gêneros ou famílias; 2) coletas realizadas fora do Brasil; 3) registros sem indicação de município ou localidade; 4) materiais estéreis ou em péssimas

condições de conservação; 5) espécimes cultivados; e 6) duplicatas. As atualizações na identificação dos materiais foram enviadas para coordenação do projeto Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

4.2.2 Distribuição, riqueza e endemismo

Os dados sobre a distribuição geográfica das espécies de *Lippia* foram obtidos a partir da etiqueta dos espécimes depositados nas coleções supracitadas. Dados que apresentaram novidades quanto a distribuição das espécies foram incluídos na plataforma Flora do Brasil 2020. Espécimes sem coordenadas geográficas que continham informações detalhadas sobre a sua localidade foram georreferenciados usando a ferramenta geoLoc (<http://smlink.cria.org.br/geoloc>) ou Google Earth (<http://earth.google.com/>).

Os registros de distribuição de *Lippia* foram marcados no mapa do Brasil, o qual foi dividido em quadrículas de grade de $1^\circ \times 1^\circ$, representando as Unidades Geográficas Operacionais (OGUs). Para as análises foram consideradas apenas as quadrículas que continham pelo menos um registro. Os padrões de distribuição foram classificados de acordo com a quantidade de OGUs onde os registros estavam presentes: 1) distribuição ampla, quando os registros foram encontrados em 40 quadrículas ou mais; 2) distribuição intermediária, quando o número variou de 10 a 39 quadrículas; (3) distribuição restrita, quando os registros estavam presentes em duas a nove quadrículas; e (4) microendêmica, quando encontrada em apenas uma quadrícula, podendo ser microendêmica exclusiva (conhecida em apenas um local) ou difusa (com mais de um local de ocorrência conhecido).

Para cada OGU, a riqueza, esforço de coleta e endemismo ponderado foram calculados. A riqueza considerou a quantidade de espécies em cada quadrícula, o esforço de coleta representou o número total de registros e o índice de endemismo ponderado, que é proporcional

ao inverso da amplitude de distribuição de uma espécie, representou o número total de quadrículas no qual a espécie ocorre. Neste caso, espécies de distribuição mais restrita têm maiores pesos, enquanto espécies de distribuição mais ampla tem menores pesos. As análises de riqueza e esforço de coleta foram realizadas através do programa QGIS v. 3.8 (https://qgis.org/pt_BR/site/), enquanto o endemismo ponderado foi calculado por meio do programa Biodiverse v. 3.1 (<http://shawnlaffan.github.io/biodiverse/>).

4.2.3 Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)

A Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE) consiste basicamente em classificar áreas de endemismo evidenciadas por OGU's que compartilham pelo menos duas espécies endêmicas exclusivas a partir de uma matriz de dados de presença e ausência. A PAE é análoga à cladística, tratando as áreas como “táxons” e os táxons como “caracteres”, produzindo dendrogramas para identificação de áreas de endemismo (Rosen 1988; Morrone 1994).

A matriz foi construída a partir dos dados coletados e carregada no programa Nexus Data Editor 0.5.0 com codificação para presença (1) e ausência (0) do táxon em cada OGU onde as colunas representaram as espécies e as linhas representaram as OGU's. Uma área hipotética com os táxons ausentes foi adicionada como um grupo externo para o enraizamento do cladograma. A PAE foi realizada com o programa NONA (Goloboff 1993), interface WinClada v. 1.61 (Nixon 2002) através do método de árvore-bissecção-reconexão (TBR) com um número máximo de 1.000 árvores e 100 repetições.

4.2.4 Análise de Endemicidade (AE)

A análise de endemicidade (AE) permite a identificação de áreas de endemismo através

de algoritmos. O algoritmo busca áreas endêmicas, avaliando a congruência entre a distribuição das espécies em um conjunto de quadrículas (área endêmica) e calcula o valor de endemidade para cada táxon dependendo de como a sua distribuição corresponde a um conjunto particular de quadrículas. Áreas mais bem apoiadas pelos dados serão selecionadas como áreas de endemismo. Um valor máximo de endemidade para uma espécie é obtido quando a distribuição é restrita e congruente com a área avaliada (Szumik *et al.* 2002). Assim como na PAE, esse método também utiliza uma matriz de presença e ausência.

A busca por áreas de endemismo foi realizada por meio do programa NDM, interface VNNDM v. 3.1 desenvolvido por Goloboff (2001) e Szumik *et al.* (2002, 2004), utilizando quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$. Devido ao critério de busca aplicado pelo NDM-VNNDM é comum a obtenção de áreas que diferem levemente pela presença de algumas células ou espécies endêmicas. Por isso, foi preciso calcular as áreas endêmicas de consenso mantendo os conjuntos sobrepostos com uma similaridade de 50%.

4.2.5 Altitude

Os dados de altitude foram extraídos a partir dos pontos de distribuição geográfica e os valores foram divididos em 6 intervalos: 0-500m, 501-1000m, 1001-1600m, 1601-1800m, 1801-2000m e 2001-2600m. Devido à falta de precisão desse método e reconhecendo suas limitações, principalmente em função de coordenadas aproximadas, os dados de altitude por espécie foram estabelecidos em intervalos grosseiros e comparados com as informações disponíveis na etiqueta das exsicatas para corrigir inconsistências. A distribuição das espécies foi sobreposta sobre uma camada *raster* de altitude disponível em <http://www.earthenv.org/topography>, utilizando o programa QGIS v. 3.8.

4.2.6 Conservação

O *status* de conservação das espécies de *Lippia* endêmicas do Brasil foi estimado a partir dos padrões de distribuição geográfica com base nos critérios e subcritérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2019). Foram mensurados os registros de ocorrência, a extensão de ocorrência (EOO) e a área de ocupação (AOO). A EOO foi calculada através do polígono convexo e o AOO com base em uma célula de grade de 2×2 km com auxílio do programa GeoCat (Bachman *et al.* 2011). A metodologia para definição do *status* de conservação é aqui proposta de maneira inédita e seguiu os seguintes parâmetros: 1) Se um dos critérios mostrar algum grau de ameaça, considera-se a espécie ameaçada, a menos que haja algum fator que indique que ela não sofre risco de extinção; 2) Se a EOO ou AOO apresentarem algum grau de ameaça e a espécie tiver ocorrência dentro de UCs diminui um grau de ameaça, ou seja, se o táxon é considerado por um dos critérios como “Em Perigo” e ocorrer dentro de UCs passa a ser classificado como “Vulnerável”. Se as UCs onde a espécie ocorre estiverem submetidas a grandes pressões pode-se manter o *status* de conservação de maior ameaça; e 3) Se a EOO e AOO apresentarem o mesmo resultado, este é considerado, independentemente de a espécie estar localizada dentro ou fora de UCs. Em alguns casos, o *status* de conservação “CR*” foi utilizado para indicar que a espécie está “Criticamente em Perigo” com chances de já estar extinta.

Com o objetivo de verificar as ameaças incidentes sobre as espécies de *Lippia*, as Listas Vermelhas foram consultadas (Salimena *et al.* 2013; 2014). Para as espécies com ocorrência dentro de Unidades de Conservação (UCs), os planos de manejo e documentos oficiais das áreas protegidas foram examinados como forma de avaliar as pressões dentro e no entorno das UCs. Nesse caso, as ameaças incidentes sobre as UCs foram indicadas e selecionadas de modo que a ameaça só foi considerada relevante se esta esteve presente na maioria das UCs onde a espécie

ocorre. As principais ameaças às subpopulações de *Lippia* foram classificadas em oito categorias: 1) Agricultura; 2) Desmatamento; 3) Empreendimentos e expansão urbana; 4) Incêndios; 5) Mineração; 6) Pecuária; 7) Processos erosivos; e 8) Turismo.

Os pontos de distribuição das espécies foram sobrepostos às UCs nos âmbitos Estadual e Federal e sobre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs) para verificar quais táxons estão localizados dentro de áreas protegidas ou em áreas críticas para conservação. Buscando minimizar erros de georreferenciamento, as informações de ocorrência em UCs foram checadas junto às etiquetas das exsicatas. Os *shapefiles* das UCs e APCBs estão disponíveis no *site* do Ministério do Meio Ambiente (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>) e foram marcados usando o programa QGIS v. 3.8.

4.3 Resultados

4.3.1 Banco de Dados

O banco de dados inicial incluiu 17.821 registros pertencentes aos gêneros *Lantana* e *Lippia*. Destes, 3.182 exemplares tiveram suas determinações atualizadas por apresentarem identificações erradas ou estarem identificados apenas ao nível de gênero. Foram encontrados 237 espécimes de *Lippia* entre os 6.781 materiais de *Lantana* e 400 espécimes de *Lantana* entre os 11.040 materiais de *Lippia*. Dentre os 17.821 registros, 10.681 foram excluídos pelos seguintes motivos: espécies pertencentes a outros gêneros ou famílias (68%), duplicatas (13%), ausência de localidade (8%), exsicatas que não puderam ser identificadas por apresentar material estéril ou em péssimas condições de conservação (4,5%), espécimes cultivados (3%), oriundos de outros países (2%) e localidade não encontrada (1,5%). Após a filtragem, restaram

7.140 registros de *Lippia* que foram usados nas análises biogeográficas.

4.3.2 Distribuição, riqueza e endemismo

Lippia está representado no Brasil por 87 espécies (63 endêmicas) onde metade apresenta um padrão de distribuição restrito e cerca de 18% são microendêmicas (Tabela 1). O mapa de distribuição mostrou que as espécies foram registradas em 378 quadrículas de grade de $1^\circ \times 1^\circ$ e estão distribuídas por todo o território brasileiro, sendo encontradas em todos os estados e domínios fitogeográficos (Fig. 1A). O número de espécies por quadrícula variou de 1 a 22, representando uma média de aproximadamente 11 espécies por OGU. Já o número de registros por quadrícula variou de 1 a 511, representando uma média de aproximadamente 111 registros por OGU. Três táxons registraram mais de 500 ocorrências cada, 13 tiveram entre 100 e 500 registros, 55 apresentaram entre 10 e 100 ocorrências e 19 possuíam menos do que 10 registros. *Lippia origanoides* é a espécie com maior número de registros com 1.382 ocorrências, seguida por *L. lupulina* com 633 e *L. alba* com 587 representando a espécie com a distribuição mais ampla do gênero com ocorrência em todos os estados do país. Em contrapartida, *L. grandiflora*, *L. hatschbachii*, *L. longepedunculata*, *L. minima*, *L. paranensis* e *L. sclerophylla* apresentam apenas uma ocorrência cada.

A maior riqueza de espécies se encontra no domínio do Cerrado, onde ocorrem 64 espécies, das quais 24 são endêmicas, seguido da Floresta Atlântica com 40 espécies e seis endemismos. O estado de Minas Gerais reúne a maior quantidade de táxons, apresentando 46 espécies sendo 13 endêmicas. Os valores mais expressivos de riqueza estão concentrados na região da Serra do Espinhaço Meridional, situada na porção central de Minas Gerais, área de transição entre o domínio Atlântico e o Cerrado onde ocorrem 22 táxons. Entretanto, a Chapada Diamantina, na Bahia, e o estado de Goiás junto ao Distrito Federal também representam áreas

importantes no que se refere a riqueza do gênero (Fig. 1B).

O esforço de coleta se sobrepôs às áreas de maior riqueza, porém, enquanto a riqueza foi maior na Serra do Espinhaço Meridional, o esforço de coleta se distribuiu de maneira homogênea entre o Espinhaço Meridional, a Chapada Diamantina e Goiás/Distrito Federal (Fig. 1C). Já o endemismo ponderado recuperou duas OGU's com valores mais altos de endemismo na Serra do Espinhaço Meridional (Fig. 1D), representando uma concentração de espécies com padrão de distribuição microendêmico: *L. krenakiana*, *L. raoniana* e *L. rubella*.

4.3.3 Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)

A PAE resultou em uma única árvore com comprimento (L) = 1.166, índice de consistência (Ci) = 7 e índice de retenção (Ri) = 23. A análise não revelou áreas de endemismo para o gênero *Lippia* no Brasil, portanto não foram encontradas OGU's que compartilhassem duas ou mais espécies endêmicas exclusivas. Entretanto uma microárea de endemismo foi indicada (quadrícula 255) na porção norte da Serra do Espinhaço Meridional, apoiada pelas espécies *L. krenakiana*, *L. raoniana* e *L. rubella*. Isso significa que dentro da área de uma quadrícula foram encontradas duas ou mais espécies endêmicas restritas a essa OGU. Além disso, 11 quadrículas (167, 173, 239, 245, 254, 274, 302, 303, 314, 333, 339) contêm uma espécie exclusiva dessa célula de grade, evidenciando a distribuição microendêmica de algumas espécies de *Lippia* (Fig. 2). Os ramos que exibiram estes resultados são apresentados na Fig. 3.

4.3.4 Análise de Endemicidade (AE)

Diferente da PAE, a AE revelou quatro áreas de endemismo (Fig. 4), duas no estado de Minas Gerais (A1 e A2), uma na Bahia (A3) e uma em Goiás/Distrito Federal (A4). Seis

espécies contribuíram para pontuação na área 1 (A1): *L. bradei* (0.000-0.688), *L. diamantinensis* (0.550-0.833), *L. pseudothea* (0.650-1.000), *L. rhodocnemis* (0.563-0.750), *L. rosella* (0.000-0.688) e *Lippia spiraeastrum* (0.000-0.688). Já na área 2 (A2) foram cinco espécies: *L. diamantinensis* (0.417-0.833), *L. florida* (0.000-0.813), *L. pseudothea* (0.500-1.000), *L. rhodocnemis* (0.000-0.750) e *L. rosella* (0.500-0.688). A área 3 (A3) está apoiada por quatro espécies: *L. alnifolia* (0.563-1.000), *L. bellatula* (0.350-1.000), *L. ganevii* (0.438-0.750) e *L. morii* (0.375-0.700). Por fim, a área 4 (A4) conta com três espécies contribuindo para a sua pontuação: *L. glazioviana* (0.833), *L. macedoi* (0.667) e *L. possensis* (0.833).

Os maiores valores de endemidade foram atribuídos às áreas pertencentes a Cadeia do Espinhaço nas porções sul (Minas Gerais) e norte (Bahia). Dentre as espécies de *Lippia* endêmicas do Espinhaço, apenas uma é compartilhada pelas porções mineira e baiana, *L. magentea* (Fig. 5 – A), enquanto a maioria (10 espécies) está localizada na porção sul (Fig. 5 – B) e um número mais reduzido na porção norte (6 espécies) (Fig. 5 – C).

4.3.5 Altitude

A maioria dos táxons de *Lippia* são restritos a um intervalo de 0-1600m de altitude e *Lippia origanoides* apresentou a maior variação de altitude, ocorrendo entre 0-2000m (Tabela 1). A análise dos dados por classes mostrou que as espécies são mais frequentes entre 501-1000m onde 77 táxons têm registros neste intervalo. Também se destaca a quantidade de espécimes registrados entre 0-500m e 1001-1600m com 58 e 60 táxons, respectivamente. Por outro lado, táxons presentes acima de 1600m são menos frequentes (13 espécies) e acima de 1800m são raros, apenas três espécies têm registros entre 1800-2000m (*L. ganevii*, *L. origanoides*, *L. pubescens*) e somente duas são encontradas acima de 2000m (*L. mantiqueirae* e *L. triplinervis*) com ocorrência nos campos de altitude da Floresta Atlântica (Fig. 6).

4.3.6 Conservação

Lippia possui 63 espécies e duas variedades endêmicas do Brasil que tiveram seus *status* de conservação aqui avaliados. As principais ameaças junto da classificação e dos critérios utilizados para avaliação são apresentados na Tabela 2. Dentre os 65 táxons, 63 foram incluídos em categorias de ameaça: sete espécies foram classificadas como “Críticamente em Perigo” devido a uma distribuição microendêmica, sendo encontradas fora de UCs, onde a maioria é microendêmica exclusiva e estão expostas a situações de ameaça que comprometem a qualidade do hábitat; 20 táxons foram incluídos na categoria de ameaça como “Em Perigo” principalmente devido ao declínio na EOO, AOO e qualidade do hábitat em função de pressões incidentes sobre as subpopulações; 36 táxons foram classificados como “Vulnerável” por apresentarem declínio na EOO, AOO e qualidade do hábitat, porém têm subpopulações incluídas dentro de UCs; e dois táxons foram classificados como Quase Ameaçado porque, apesar de não preencherem os critérios das categorias de ameaça, estão sujeitos a pressões antrópicas que, se não cessarem, farão com que eles sejam incluídos em uma categoria de ameaça num futuro próximo. O Cerrado figurou como o domínio fitogeográfico com o maior número de táxons ameaçados, onde 45 espécies e duas variedades foram incluídas em categorias de ameaça, sendo que destas, 24 espécies e uma variedade são endêmicas do domínio. O estado de Minas Gerais reuniu a maior quantidade de espécies ameaçadas (31) onde 13 delas são endêmicas. Espécies microendêmicas, com distribuição restrita ou sujeitas a várias ameaças foram significativamente mais propensas a uma avaliação de maior risco de extinção. As principais ameaças relatadas foram: atividades agrícolas (mencionada para 43 táxons), incêndios (42 táxons) e desmatamento (41 táxons).

Lippia conta com 45 espécies e duas variedades endêmicas do Brasil presentes em UCs.

Destas, uma espécie foi considerada como “Críticamente Ameaçada”, oito táxons como “Em Perigo”, 36 como “Vulnerável” e dois como “Quase Ameaçado”. Dentre as 18 espécies encontradas fora de áreas protegidas, 12 estão “Em Perigo” e seis estão “Críticamente em Perigo”. Nas OGU com maior riqueza e valor de endemidade (quadrículas 255 e 269) são encontradas 11 UCs (Fig. 7), onde ocorrem 12 táxons. Apesar disso, 11 foram classificados como “Vulnerável”, o que vem demonstrar de maneira enfática, como os ambientes onde as espécies de *Lippia* ocorrem, estão sujeitos a pressões antrópicas, mesmo dentro das UCs, o que requer urgência na implementação de ações voltadas para a sua conservação e, conseqüentemente, de outras espécies.

A sobreposição com APCBs mostrou que espécies com distribuição ampla ou intermediária tinham a maioria dos seus registros dentro dessas áreas. Já as espécies com distribuição restrita ou microendêmica tiveram um número significativo de registros fora de áreas prioritárias para conservação, principalmente as microendêmicas. Dentre as 14 espécies microendêmicas, seis não têm registros dentro dessas áreas.

4.4 Discussão

4.4.1 Banco de dados

Dados primários de biodiversidade são frequentemente usados para mapear padrões biogeográficos de um determinado grupo taxonômico, todavia, eles têm limitações por estarem sujeitos a vários erros e vieses de dados. Frente a isso, cabe ao especialista identificar, manejar e limpar os dados para que esses problemas sejam minimizados e o banco de dados se adeque ao propósito do estudo (Gueta e Carmel 2016).

Fundamentada na premissa da importância de um banco de dados consistente e capaz

de fornecer informações confiáveis, nosso estudo foi direcionado na verificação de todos os registros de *Lippia* e *Lantana* presentes nas bases de dados consultadas, a fim de executar uma limpeza em nível taxonômico, frente aos muitos problemas de identificação envolvendo estes gêneros. A análise das coleções virtuais tornou evidente toda esta problemática, pelo volume significativo de exsicatas de *Lippia* encontradas entre as coleções de *Lantana* e vice-versa. Outra questão a ser comentada, está relacionada a quantidade de materiais que precisaram ser excluídos, por trazerem informações incompletas ou errôneas sobre localidade ou por não apresentarem condições satisfatórias de preservação que possibilitassem uma correta identificação, evidenciando as limitações de se trabalhar com coleções de herbário (James *et al.* 2018).

Além disso, as informações sobre a distribuição dos espécimes de *Lippia* foram analisadas minuciosamente buscando selecionar materiais com dados precisos de localidade nas etiquetas das exsicatas, o que possibilitou encontrar diversas incongruências que interfeririam diretamente no padrão de distribuição das espécies, assim como na riqueza e endemidade, permitindo maior fundamentação para embasar este estudo. A exploração eficiente de bancos de dados exige habilidades técnicas complexas para o manuseio e limpeza de dados, porém os cientistas que as possuem são raros (Peterson *et al.* 2015; Gueta e Carmel 2016). Por isso, é fundamental que análises que se baseiem na utilização de bancos de dados foquem nos métodos disponíveis para minimizar e/ou corrigir esses erros (Hortal *et al.* 2007; Gueta e Carmel 2016; Daru *et al.* 2017; James *et al.* 2018).

4.4.2 Distribuição, riqueza e endemismo

Estudos filogenéticos realizados para a família Verbenaceae e tribo Lantaneae convergem para uma origem na América do Sul subtropical em *habitats* de floresta úmida com

posterior diversificação para ambientes áridos (Lu-Irving e Olmstead 2013; Frost *et al.* 2017). O clado *Lantana-Lippia* se originou no Mioceno, na América do Sul subtropical, com diferentes linhagens subsequentemente migrando de forma independente através da Região Neotropical, para a América do Norte e duas vezes para a África. Estima-se que o núcleo Lantaneae originalmente irradiava entre 10 e 18 milhões de anos, época onde as florestas tropicais úmidas predominavam, com grande parte da diversificação do clado *Lantana-Lippia* ocorrendo nos últimos oito milhões de anos, período onde a expansão de áreas abertas savânicas e secas foi estimulada devido ao esfriamento e ressecamento global durante a glaciação (Pinheiro e Monteiro 2010; Lu-Irving 2013; Olmstead 2013; DaSilva *et al.* 2015). Acredita-se que a primeira linhagem endêmica do Cerrado dentro do clado *Lantana-Lippia* ocorreu há cerca de 8-4 milhões de anos compreendendo as espécies *Lippia filifolia*, *Lippia florida* e *Lippia hederifolia* (Lu-Irving 2013).

A adaptação a ecossistemas áridos foi tão bem sucedida, que na flora atual a maioria das espécies de *Lippia* são encontradas nesses ambientes, onde o domínio do Cerrado concentra a maior riqueza do gênero (64 espécies) e o domínio da Caatinga é o terceiro mais rico (26 espécies), atrás apenas da Floresta Atlântica com 40 espécies (Salimena e Cardoso 2020; Capítulo 1). Os valores mais significativos de riqueza são encontrados nos campos rupestres da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) no domínio do Cerrado, compreendendo registros de cerca de um terço das espécies do gênero. A grande heterogeneidade espacial e condições ambientais adversas caracterizam a SdEM como o berço da diversidade de vários grupos vegetais (Giulietti *et al.* 1987; 1997; Lohmann e Pirani 1996; Rapini *et al.* 2008; Pougy *et al.* 2015). A representatividade de *Lippia* nos campos rupestres é atribuída a especificidade ambiental de várias espécies que conseguiram se adaptar a ambientes adversos apresentando um padrão de distribuição restrito ou microendêmico. Acredita-se que a alta diversidade dos campos rupestres pode estar relacionada às oscilações climáticas durante o Quaternário onde

nos períodos interglaciais, esses ambientes ficariam retraídos às regiões mais elevadas, e nos glaciais, ampliariam sua extensão para as regiões mais baixas, o que promoveria a diferenciação entre populações vicariantes. Outra hipótese é de que a distribuição das espécies estaria associada basicamente a sua capacidade de dispersão (Alves e Kolbek 1994; Harley 1995; Giulietti *et al.* 1997; Rapini *et al.* 2008). Embora seja considerado como uma fitofisionomia, a representatividade e importância dos campos rupestres, associada a atributos únicos desses ambientes, levanta uma discussão acerca da possibilidade para que esse tipo de vegetação seja elevado ao nível de domínio, já que a história biogeográfica apoiada por análises de DNA indica que espécies ancestrais do campo rupestre colonizaram o Cerrado, e não o contrário (Silveira e Gomes 2019).

As OGU's de maior riqueza possuem uma forte sobreposição com as quadrículas com valores mais significativos de esforço de coleta, indicando como as áreas próximas a centros de ensino e pesquisa são, em geral, melhor conhecidas (Hopkins 2007; Schulman *et al.* 2007; Sobral e Stehmann 2009). Além disso, há uma tendência do esforço de coleta de *Lippia* estar voltado para o Cerrado, devido a riqueza do gênero relatada para este domínio (Salimena 2000; 2002; 2010; Salimena e Cardoso 2020), refletindo um número de espécies subestimado para os demais domínios. Essas lacunas foram evidenciadas no Capítulo 1 onde foram verificados 13 novos registros para a Floresta Atlântica, representando um aumento de 50% em relação ao número de espécies anteriormente conhecido para o domínio. Além disso, Pampa e Pantanal registraram cinco novas ocorrências cada, a Caatinga quatro e o Cerrado apenas duas. Esses dados reforçam a necessidade de equidade na coleta de amostras de *Lippia* buscando evitar um viés que, inevitavelmente, irá interferir no conhecimento da distribuição e riqueza do gênero.

O endemismo ponderado foi apoiado por três espécies endêmicas da Serra do Espinhaço Meridional sendo que *L. krenakiana* e *L. raoniana* foram recentemente descritas (Cardoso *et al.* 2020a, 2021b). Estudos florísticos têm evidenciado o alto grau de endemismo e novas

espécies descritas para a região (Giulietti *et al.* 1997; Rapini *et al.* 2002; 2008; Trovó e Sano 2010; Heiden e Pirani 2014; Cruz *et al.* 2018), entretanto o conhecimento acerca da biodiversidade do Espinhaço ainda é incipiente. Essas lacunas associadas a ocupação humana histórica vinculada a extração de minérios e, mais recentemente ao turismo desordenado, colocam em risco a sua diversidade vegetal caracterizada pela presença de espécies microendêmicas e vulneráveis (Rapini *et al.* 2008; Verdi *et al.* 2015).

4.4.3 Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE)

A metodologia utilizada pela PAE evidencia áreas de endemismo sob a condição de que as OGU's compartilhem pelo menos duas espécies endêmicas exclusivas (Morrone 1994). Essa restrição pode ter sido a responsável pelo fato de a análise não ter encontrado áreas de endemismo para o gênero *Lippia*, visto que o número significativo de espécies microendêmicas (restritas a apenas uma quadrícula) associado a uma distribuição fragmentada em boa parte dos táxons são fatores que driblam os requisitos para que seja considerada uma área de endemismo segundo esse método. Apesar disso, foi possível localizar uma microárea de endemismo apoiada por três espécies (*L. krenakiana*, *L. raoniana* e *L. rubella*) endêmicas exclusivas da quadrícula 255, concordando com o endemismo ponderado, e 11 quadrículas que compreenderam uma espécie endêmica exclusiva cada (*L. balansae*, *L. campestris*, *L. deltata*, *L. elliptica*, *L. grandiflora*, *L. hatschbachii*, *L. longepedunculata*, *L. minima*, *L. paranensis*, *L. pubescens*, *L. sclerophylla*), também importantes do ponto de vista da conservação. A microárea de endemismo está localizada na região norte da SdEM, com os registros concentrados nos municípios de Diamantina e Serro em campo rupestre, sendo que duas das OGU's que possuem uma espécie endêmica exclusiva são contíguas a essa área. Essa região está entre as áreas de endemismo encontradas por Rapini *et al.* (2002) e Echternacht *et al.* (2011) e

foram consideradas por Silva *et al.* (2008) como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Cadeia do Espinhaço. As demais OGU's que compreendem uma espécie endêmica exclusiva são também, em sua maioria, regiões de campo rupestre e estão localizadas no Mato Grosso do Sul (4 espécies, porém apenas uma endêmica do Brasil), Bahia (1), Goiás (1) e Paraná (1), com uma quadrícula na divisa entre o Paraná e São Paulo e uma na fronteira entre Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A representatividade de áreas microendêmicas e endemismos exclusivos a uma OGU em campos rupestres para *Lippia* acentua a importância de conservação dessa fitofisionomia sob pena de que táxons com ocorrência tão específica possam ser extintos globalmente.

4.4.4 Análise de Endemicidade (AE)

A metodologia utilizada pela AE pesquisa áreas de endemismos avaliando a congruência de espécies endêmicas para um conjunto de quadrículas (Szumik *et al.* 2002). Assim, as OGU's não necessariamente precisam compartilhar espécies endêmicas exclusivas em todas as quadrículas da área de endemismo selecionada. Diferente da PAE, a AE busca uma área que compreenda espécies endêmicas exclusivas àquele conjunto de quadrículas, enquanto a PAE exige que todas as quadrículas que formam a área de endemismo compartilhem pelo menos duas espécies endêmicas exclusivas. Por essa diferença, a AE encontrou quatro áreas de endemismo enquanto a PAE não encontrou nenhuma. Essas quatro áreas se sobrepuseram às quadrículas com endemismo exclusivo a uma OGU reveladas pela PAE e com as áreas de riqueza mais elevada, evidenciando que os campos rupestres dos estados de Minas Gerais (Serra do Espinhaço), Bahia (Chapada Diamantina) e Goiás/Distrito Federal representam áreas cruciais para a conservação das espécies de *Lippia* ocorrentes no Brasil.

Os campos rupestres são um complexo vegetacional com origem pré-cambriana

formado a partir do surgimento de maciços rochosos de quartzito na crosta terrestre (Alves *et al.* 2007). Esse ecossistema está distribuído majoritariamente ao longo da Cadeia do Espinhaço, mas também pode ser encontrado mais ao sul, na região de São Thomé das Letras e nas serras de São João del-Rei, Canastra, Ibitipoca e Serra Negra, no estado de Minas Gerais, e a oeste, nas serras do Brasil Central (Chapada dos Veadeiros e Serra dos Pirineus) em Goiás (Rapini *et al.* 2008; Vasconcelos 2011). A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço apresenta afinidades biogeográficas com as serras do Brasil Central (Vasconcelos e Rodrigues 2010). Acredita-se que as disjunções hoje existentes entre os fragmentos de campos rupestres seriam muito antigas e a distribuição das espécies pertencentes a este ecossistema estaria associada basicamente à capacidade de dispersão das mesmas. A presença de ecossistemas montanos não conectados, mas com similaridades florísticas também são indícios da existência de uma antiga conexão (Barbosa 2012). Filogenias datadas de linhagens endêmicas não relacionadas do campo rupestre sugerem uma origem antiga e radiação e diversificação recentes. As estimativas de tempo de eventos de diversificação massiva desses grupos concentram-se no final do Mioceno, mas variam de 10-2 milhões de anos, sugerindo eventos contínuos e recorrentes de colonização até o início do Pleistoceno. Esse padrão coincide com as estimativas de origem da primeira linhagem endêmica do Cerrado no clado *Lantana-Lippia* há cerca de 8-4 milhões de anos e com a radiação e a predominância de gramíneas C4 inflamáveis em savanas de todo o mundo. Uma vez que a maioria dos campos rupestres é cercada por savanas, o recente domínio de gramíneas C4 inflamáveis pode ter sido um importante agente de especiação (Lu-Irving 2013; Silveira *et al.* 2016).

Os campos rupestres abrigam 5.344 espécies de plantas vasculares, cerca de 15% da diversidade brasileira em menos de 1% da superfície do país, e estima-se que cerca de 1.200 espécies sejam endêmicas (Alves & Kolbek 2010; Silveira *et al.* 2016; Flora do Brasil 2020). Áreas historicamente estáveis a nível climático, teoricamente facilitariam a especiação e o

endemismo, ao longo de um gradiente histórico. Estudos indicam que a estabilidade climática e solos inférteis são os principais fatores que impulsionam a evolução da flora megadiversa dos campos rupestres, sugerindo que a vicariância desempenhou um papel importante na diversificação dos campos rupestres promovendo a especiação local devido às propriedades insulares inerentes e provavelmente devido a dispersabilidade limitada (Echternacht *et al.* 2011; Silveira *et al.* 2016; Silveira e Gomes 2019). Segundo Barbosa (2012), a Cadeia do Espinhaço e as serras de Goiás permaneceram estáveis nos últimos 21.000 anos, aproximadamente, o que justificaria os números expressivos de endemismo nessas áreas.

As áreas de endemismo com maior pontuação atribuída pela AE estão localizadas na porção sul da Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais, e na porção norte, no estado da Bahia. A distribuição das espécies endêmicas do Espinhaço, localizadas em sua maioria na porção sul da Cadeia, corroboram os resultados encontrados por Kamino *et al.* (2008) onde a porção mineira do Espinhaço apresentou um número maior de espécies endêmicas se comparada a porção baiana. As diferenças na composição florística entre as porções sul e norte foram relatadas na literatura, atribuídas a disjunção de 300km entre os campos rupestres de Minas Gerais e Bahia que promove uma barreira migratória para as espécies entre essas duas porções (Harley 1988; Azevedo e Berg 2007; Kamino *et al.* 2008; Rapini *et al.* 2008). Barbosa (2012) sugere a existência de uma barreira temporal que ocorreu nesta região por volta do último período glacial, apresentando condições climáticas dissimilares em diversas regiões, o que pode ter facilitado a diferenciação de várias espécies.

4.4.5 Altitude

Estudos ecológicos envolvendo gradientes altitudinais têm sido amplamente utilizados para avaliar a influência da altitude na ocorrência de espécies (Rowe e Lidgard 2009; Mota *et*

al. 2018; Andrade 2019). O gênero *Lippia* apresentou uma quantidade significativa de registros desde o nível do mar até 1.600m de altitude, sendo que a maior frequência foi verificada em altitudes intermediárias, entre 501-1000m, com pouco registros acima de 1.600m. Esse padrão é comumente relatado para vários grupos vegetais (Lieberman *et al.* 1996; Vazquez e Givnish 1998; Bhattarai e Vetaas 2003; Fosaa 2004; Sánchez-González e López-Mata 2005; Pompeu 2011; Colwell *et al.* 2016; Ding *et al.* 2016) e está relacionado ao “*mid-domain effect*” (Colwell *et al.* 2004) onde há uma tendência de haver um pico de riqueza de espécies em pontos intermediários do gradiente altitudinal.

A alta riqueza de *Lippia* em altitudes intermediárias coincide com a riqueza de táxons nos campos rupestres, caracterizados pela presença acima de 900m de altitude. Por outro lado, a ocorrência de espécies em altitudes elevadas, está associada, principalmente, aos registros nos campos de altitude que são típicos dos pontos mais elevados, estando geralmente situados acima de 1.500m de altitude (Vasconcelos 2011), onde são encontrados alguns registros de *Lippia* até 2.600m. O número reduzido de táxons acima de 2.000m segue a hipótese do gradiente altitudinal, que propõe que a riqueza de espécies diminui em altitudes elevadas (Sánchez-González e López-Mata 2005; Mota *et al.* 2018; Gong *et al.* 2019; Cirimwami *et al.* 2019), o que pode ser atribuído a composição do *habitat* onde prevalecem condições mais severas e temperaturas mais baixas, limitando o sucesso das populações.

As áreas de endemismo encontradas para *Lippia* estão inseridas em regiões montanhosas onde a maioria dos registros estão localizados em altitudes que variam de 1.000 a 2.000m. Segundo Steinbauer *et al.* (2016), o endemismo aumenta globalmente com a elevação, sugerindo que o isolamento impulsionado pela topografia aumenta as taxas de especiação em áreas montanhosas.

Lippia origanoides apresentou a maior amplitude altitudinal do gênero, ocorrendo desde o nível do mar até 2.000m de altitude, o que pode estar relacionado a alta plasticidade fenotípica

característica da espécie (Torres e Rodríguez-Lopes 2007; Antolinez-Delgado e Rodríguez-López 2008; Parra e Rodríguez-Lopes 2008) que confere a capacidade de produzir diferentes fenótipos em resposta a mudanças no ambiente (Gianoli 2004). Estudos indicam que a plasticidade fenotípica tem grande importância para adaptação dos táxons em ambientes heterogêneos, podendo gerar ajustes funcionais para certas características estruturais ou fisiológicas em resposta a uma determinada condição ambiental, para permitir que um indivíduo tolere condições adversas (Schlichting 1986; Antolinez-Delgado e Rodríguez-López 2008; Moraes e Almeida 2004; Montanari *et al.* 2004; Brant *et al.* 2011; Martins *et al.* 2021). Parra e Rodríguez-Lopes (2008) demonstraram uma possível estratégia de tolerância de *L. organoides* ao estresse em *habitats* com baixa disponibilidade de recursos, o que pode explicar o sucesso ecológico da espécie em ambientes tão variados.

4.4.6 Conservação

O Brasil compreende 63 espécies e duas variedades endêmicas de *Lippia* (Salimena e Cardoso 2020). Isso representa quase 50% do gênero com ocorrência exclusiva no país. Diante de tamanha representatividade, avaliar o estado de conservação das espécies é fundamental para que se tenha a dimensão do grau de conservação do gênero. Dentre os 65 táxons, 17 tiveram seus *status* de conservação avaliados em listas oficiais (Salimena *et al.* 2013; 2014). Destes, 13 foram considerados ameaçados (sete como “Em Perigo” e seis como “Vulnerável”), três como “Pouco Preocupante” e um considerado “Deficiente de Dados” (CNCFlora 2012), assim, 76,5% das espécies avaliadas foram incluídas em categorias de ameaça. Um percentual tão expressivo de espécies ameaçadas foi o que motivou a avaliação urgente de todas os táxons endêmicos do Brasil, revelando resultados impactantes, porém já esperados, diante do padrão de distribuição das espécies e das ameaças às quais estão sujeitas, onde quase 97% dos táxons avaliados foram

considerados ameaçados. Esse dado alarmante está diretamente relacionado a atividades antrópicas, principalmente agricultura, incêndios e desmatamento, que ameaçam a qualidade do *habitat* e expõe as subpopulações a um declínio contínuo. Dentre os resultados encontrados, destacam-se algumas avaliações: *L. bellatula* foi avaliada pelo CNCFlora (2012) como “Pouco Preocupante” devido a sua grande EOO, porém verificamos um declínio contínuo na sua EOO e AOO motivado pelas pressões incidentes sobre as subpopulações, inclusive aquelas encontradas dentro da UC, por isso consideramos mais adequado colocá-la como “Em Perigo”; *L. grandiflora* foi avaliada por Salimena *et al.* (2014) como “Vulnerável”, entretanto Cardoso e Salimena (2019) verificaram uma sinonimização equivocada de *L. glaziovii* sob *L. grandiflora*, o que mascarou a distribuição real da espécie, que é endêmica de Minas Gerais com ocorrência fora de UC, em apenas um local sujeito a pressões que contribuem para degradação do seu *habitat* e, por isso, foi aqui classificada como “ criticamente em Perigo”; e *L. pusilla* foi avaliada pelo CNCFlora (2012) como “Pouco Preocupante” em função de uma ampla distribuição geográfica associada a ausência de uma ameaça pontual. Todavia, após a revisão das coleções (Schaefer 2018; Capítulo 1) verificou-se que a espécie apresenta uma ocorrência muito restrita, sendo encontrada em apenas três localidades do Rio Grande do Sul, fora de UCs e sujeita a situações de ameaça, por isso foi aqui classificada como “Em Perigo”.

O Cerrado aparece como o domínio fitogeográfico detentor da maior quantidade de táxons incluídos em categorias de ameaça. Esse protagonismo se deve ao fato de o domínio ser considerado um *hotspot* de biodiversidade mundial que vem sofrendo com a conversão da vegetação nativa em função da expansão do agronegócio (aproximadamente metade de sua área já foi devastada), associada a uma baixa proteção legal (apenas 8,2% de sua área total protegida por UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável) e incentivos limitados à conservação (Myers *et al.* 2000; Klink e Machado 2005; Walter e Bianchetti 2009; Strassburg *et al.* 2017; Joly *et al.* 2019; INPE 2020). Strassburg *et al.* (2017) compilaram dados recentes sobre o *status* de ameaça

de plantas brasileiras e verificaram que a combinação de proteção limitada e pressão acentuada da expansão agrícola serão responsáveis pela perda de 31-34% da cobertura vegetal nativa remanescente do Cerrado até 2050, sugerindo que esse desmatamento projetado levará cerca de 480 espécies endêmicas de plantas à extinção. Seis espécies de *Lippia* endêmicas do Cerrado (*L. campestris*, *L. grandiflora*, *L. hatschbachii*, *L. krenakiana*, *L. minima* e *L. raoniana*) correm risco iminente, apresentando uma distribuição gravemente reduzida, sujeitas a várias ameaças (Salimena *et al.* 2013; Cardoso *et al.* 2020a; 2021b) e, por isso, foram aqui classificadas como “Críticamente em Perigo”. Destas, *L. minima* apresenta a situação mais preocupante, podendo já estar extinta, visto que sua área de ocorrência possui grande esforço de coleta e ainda não foi encontrado outro espécime, além da coleção-tipo.

O estado de Minas Gerais concentra o maior número de espécies ameaçadas no Brasil, devido a processos históricos de ocupação territorial desordenada em função da mineração, sendo que 60% da flora ameaçada têm sua distribuição no Cerrado, domínio que concentra o maior número de espécies avaliadas como "Críticamente em Perigo" no estado (Drummond *et al.* 2005; 2009; Martinelli e Moraes 2013; Martinelli *et al.* 2014; Oliveira *et al.* 2015; Pougy *et al.* 2015). Dentre as 13 espécies de *Lippia* endêmicas de Minas Gerais, todas se encontram sob algum grau de ameaça, oito delas são endêmicas do Cerrado, sendo que destas, três foram aqui classificadas como “Críticamente em Perigo”. O número representativo de espécies de *Lippia* endêmicas e ameaçadas em Minas Gerais se deve a riqueza e endemidade do gênero encontrada no estado, em especial nos campos rupestres da Serra do Espinhaço Meridional. A região é diretamente impactada por várias atividades de origem antrópica, dentre as quais as espécies de *Lippia* são diretamente afetadas i) pela mineração histórica, responsável por profundas alterações nos ecossistemas; ii) pela alteração do regime do fogo, ocasionada pela ação humana, onde a expansão da atividade agrícola é uma das principais causas de desmatamento e queimadas em grandes extensões do Cerrado; iii) pela agropecuária, que

provoca alterações significativas no *habitat* por danos ao solo e à vegetação nativa, promove a introdução de espécies de gramíneas invasoras e monocultivos de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp., causando impacto sobre a biodiversidade; e iv) expansão urbana, impulsionada pelo potencial turístico da área juntamente de atrativos naturais (Salimena *et al.* 2013; 2014; Verdi *et al.* 2015). A convergência de táxons com distribuição restrita e microendêmica para a Cadeia do Espinhaço juntamente da íntima associação das espécies endêmicas com os campos rupestres sugerem que seus indivíduos necessitam de condições bastante particulares para a sobrevivência. Essas características colocam os campos rupestres do Espinhaço como foco de conservação já que são intrinsicamente ricos em espécies vulneráveis, muitas vezes representadas apenas por pequenas populações, estando mais suscetíveis a episódios estocásticos naturais ou provocados pelo homem (Alves e Kolbek 1994; Rapini *et al.* 2008).

A percepção de que a flora brasileira deve ser conservada não é recente e a evidência mais palpável do rápido crescimento da consciência de conservação no Brasil teve início na década de 1970 com o aumento na criação de parques e reservas. Em 2000, a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi um marco que possibilitou a regulamentação nas categorias das UCs em níveis federal, estadual e municipal (Mittermeier *et al.* 2005). A partir de então, o Brasil teve um papel de destaque, sendo responsável por 74% de todas as áreas protegidas criadas no mundo entre 2003 e 2008. Atualmente, o país conta com 2.201 UCs de diferentes modalidades, sendo que a Amazônia é o domínio com maior área protegida por UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável (23,5%), seguida da Floresta Atlântica (10,3%), Cerrado (8,2%), Pantanal (4,7%), Pampa (3,4%) e Caatinga (0,9%) (Joly *et al.* 2019). Entretanto, o que existe atualmente é apenas uma proteção ambiental teórica, pois na prática, a realidade das UCs no Brasil é marcada por uma baixa efetividade em razão do descumprimento de normas fixadas pela legislação, fazendo com que não se atinja os objetivos primordiais que viabilizaram a sua criação (Lopes e Vialôgo 2013). Essa fragilidade ficou

exposta com a avaliação dos *status* de conservação das espécies de *Lippia* endêmicas com ocorrência dentro de UCs. Além de quase 95% dos táxons encontrados dentro de UCs terem sido incluídos em categorias de ameaça, essas UCs estão sujeitas a diversas pressões, muitas vezes facilitadas pela ausência de plano de manejo, regularização fundiária e recursos financeiros e humanos que impedem uma fiscalização eficiente (IBAMA 2003; 2005; 2007; Lima 2004; Siqueira 2006; ICMBio 2007; 2014; 2015; 2019; IEF 2013a, b; MPMG 2013; Salmona *et al.* 2014; SEMAD 2015; Leopoldo *et al.* 2020). Esses problemas fazem com que as UCs não sejam tão eficazes quanto deveriam, porém, ainda assim, elas são essenciais, pois contribuem para o fortalecimento da consciência de conservação ambiental, e são indispensáveis, porque se não houver regramento/imposição por parte do Poder Público, nada será conservado (Lopes e Vialôgo 2013).

O Ministério do Meio Ambiente vem desenvolvendo, desde 1996, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), buscando identificar APCBs diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente (MMA 2002; 2006). O Brasil conta com 2.684 APCBs, sendo que Amazônia e Floresta Atlântica agregaram 63% do total das áreas prioritárias (MMA 2007). Dentre as espécies de *Lippia* com ocorrência em APCBs, destacam-se aquelas com distribuição ampla ou intermediária. Por outro lado, boa parte das espécies com distribuição restrita ou microendêmica tem a maioria dos seus registros concentrados fora dessas áreas, ressaltando a importância de indicação e/ou ampliação de novas áreas prioritárias para auxiliar os tomadores de decisão para que essas e outras espécies sejam, de fato, protegidas. Baseado nos táxons microendêmicos com distribuição exclusiva fora de APCBs e UCs (*L. grandiflora*, *L. hatschbachii* e *L. paranensis*) destaca-se a necessidade de ampliação de APCBs nos cerrados de Minas Gerais (Serra do Cabral) e Mato Grosso do Sul (Nascentes do Rio Taquari), assim como na Floresta Atlântica de São Paulo (Escarpa Devoniana). Embora a definição de APCBs

por si só não garante a proteção das espécies, é uma ferramenta que tem por objetivo defender a nossa biodiversidade oferecendo recursos para que futuras UCs possam ser criadas.

4.5 Conclusão

Os resultados aqui apresentados são o primeiro tratamento abrangente da biogeografia do gênero *Lippia* e refletem a importância de analisar os padrões de distribuição geográfica como ferramenta crucial para conservação do gênero. O Brasil é um dos países mais megadiversos do mundo, entretanto, nos últimos anos, tem se destacado pelo desmonte nas políticas ambientais se tornando sinônimo de ameaça para suas espécies nativas (Mittermeier *et al.* 2005; Gomes-da-Silva e Forzza 2020; Levis *et al.* 2020). Esse risco à biodiversidade brasileira ficou evidente com os dados aqui apresentados, onde quase metade do gênero *Lippia* encontra-se ameaçado devido a ocorrência exclusiva de suas espécies no país onde a proteção da biodiversidade não é prioridade.

A conservação das espécies do gênero está intimamente relacionada à conservação do domínio do Cerrado e campos rupestres, especialmente na região da Cadeia do Espinhaço que se destaca pela riqueza e número de endemismos para *Lippia*. Porém, tanto o Cerrado quanto os campos rupestres vêm sofrendo com atividades antrópicas que têm descaracterizado seus ambientes, colocando em risco toda a sua biodiversidade. Por isso, é necessário que haja um esforço contínuo para salvaguardar o que ainda resta desses ecossistemas. Deste modo, a criação/ampliação de UCs podem representar parte da solução do problema, desde que elas cumpram com os objetivos pelos quais foram criadas. Entretanto, só isso não basta. É preciso que a sociedade crie uma consciência ambiental e que o poder público, junto aos órgãos ambientais, se comprometa com as questões ambientais para incentivar ações efetivas de conservação.

Declarações

Financiamento

Este trabalho foi financiado pelo Programa de Bolsas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora - PBPG/UFJF (março 2019 a março 2020) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (abril 2020 a abril 2021) por meio da bolsa de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza da UFJF.

Conflitos de interesse/interesses concorrentes

Todos os autores certificam que não têm afiliação ou envolvimento com qualquer organização ou entidade com qualquer interesse financeiro ou não financeiro no assunto ou materiais discutidos neste manuscrito.

Disponibilidade de dados e materiais

Os conjuntos de dados gerados e analisados durante o estudo estão disponíveis junto ao autor correspondente mediante solicitação razoável.

Disponibilidade de código

Não aplicável.

Referências

Alisson E (2018) Campo rupestre no Brasil apresenta alta diversidade de espécies de plantas. <https://agencia.fapesp.br/campo-rupestre-no-brasil-apresenta-alta-diversidade-de-especies-de-plantas/28064/>. Acessado em 03 Março 2020

Alves RJV, Cardin L, Kropf MS (2007) Angiosperm disjunction "Campos rupestres -restingas": a re-evaluation. *Acta Bot Bras* 21(3): 675-685. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000300014>

Alves RJV, Kolbek J (2010) Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera? *Plant Ecol* 207(1): 67-79. <https://doi.org/10.1007/s11258-009-9654-8>

Andrade AG (2019) Como a altitude influencia uma comunidade de borboletas? Diversidade, padrões de distribuição e composição específica. Dissertação, Universidade Federal de São João Del Rei

Antolinez-Delgado CA, Rodríguez-López N (2008) Plasticidad fenotípica en *Lippia alba* y *Lippia origanoides* (Verbenaceae): respuesta a la disponibilidad de nitrógeno. *Acta Biol Colomb* 13(1): 53-64.

Antongiovanni M, Venticinque EM, Matsumoto M, Fonseca CR (2020) Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. *J Appl Ecol* 57(10): 2064-2074

Araújo NS (2015) Estudo ambiental do município de Brotas de Macaúbas (BA) face à cobertura e uso da terra. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Bahia

Atkins S (2004) Verbenaceae. In: Kubitzki K, Kadereit JW (eds) *The families and genera of vascular plants*, Springer-Verlag, Berlin, pp 449-468.

Azevedo AA, Araújo HR (2011) Processo de estruturação da gestão do uso público da Gruta

do Salitre, Diamantina, Minas Gerais. Congresso Brasileiro de Espeleologia 31: 201208

Azevedo CO, Berg CVD (2007) Análise comparativa de áreas de campo rupestre da Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais, Brasil) baseada em espécies de Orchidaceae. *Sitientibus, Sér Ciênc Biol* 7: 199-210.

Bachman SP, Moat J, Hill A, de la Torre J, Scott B (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117-126. <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109>

Barbosa NPU (2012) Modelagem de distribuição aplicada aos campos rupestres. Tese, Universidade Federal de Minas Gerais

Barboza A, Oliveira ACB, Almeida IC, Santos CAB (2018) Impactos ambientais no submédio do vale São Francisco. *Geoambiente On-Line* 31: 82-100

BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527

Bhattarai KR, Vetaas OR (2003) Variation in plant species richness of different life forms along a subtropical elevation gradient in the Himalayas, east Nepal. *Glob Ecol Biogeogr* 12(4): 327-340. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00044.x>

Brant RDS, Pinto JEBP, Rosal LF, Alves C, Oliveira C & Albuquerque CJB (2011) Adaptações fisiológicas e anatômicas de *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) cultivadas sob malhas termorrefletoras em diferentes intensidades luminosas. *Rev Bras Plantas Med* 13 (4): 467-474. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000400012>

Câmara JBD (1993) Análise da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu como instrumento de Planejamento e Gestão Ambiental. Dissertação, Universidade de Brasília, Brasília

Carmargo G (2019) O rastro de miséria da mineração no RS. <https://www.extraclasse.org.br/ambiente/2019/07/o-rastro-de-miseria-da-mineracao-no-rs/>.

Acessado em 25 Fevereiro 2021

Canteiro C, Barcelos L, Filardi F, Forzza R, Green L, Lanna J, Leitman P, Milliken W, Morim MP, Patmore K, Phillips S, Walker B, Weech M, Lughadha EN (2019) Enhancement of conservation knowledge through increased access to botanical information. *Conserv Biol* 33(3): 523-533. <https://doi.org/10.1111/cobi.13291>

Cardona MB (2020) Estes são os países com maior biodiversidade do mundo. https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/paises-mas-biodiversidad-mundo_15317/1.

Acessado em 02 Março 2021

Cardoso PH, Salimena FRG (2019) Notas taxonômicas em Verbenaceae da Flora do Brasil. *Hoehnea* 46(4): e032019. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-03/2019>

Cardoso PH, Menini Neto L, Salimena FRG (2019a) A new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the inselbergs of Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 406: 243-249. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.406.4.3>

Cardoso PH, Menini Neto L, Salimena FRG (2019b) *Lippia mantiqueirae* (Verbenaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 420: 249-254. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.420.3.5>

Cardoso PH, Valério VIR, Menini Neto L, Trovó M, Salimena FRG (2020a) Novelty in *Lippia* (Verbenaceae) from Minas Gerais State, Brazil. *Phytotaxa* 455(1): 47-52. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.455.1.6>

Cardoso PH, Santana IDN, Thode VA, Silva TRDS, Salimena FRG (2020b) Nomenclatural novelties in Brazilian Verbenaceae. *Phytotaxa* 459(4): 291-295. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.459.4.5>

- Cardoso PH, Menini Neto L, Trovó M, Salimena FRG (2020c) Novelty on *Lippia* sect. *Goniostachyum* (Verbenaceae): a new variety from the Brazilian Cerrado and additional nomenclatural and taxonomic notes. *Phytotaxa* 447(4): 283-288. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.447.4.6>
- Cardoso PH, O’Leary N, Olmstead RG, Morone P, Thode V (2021a) An update of the Verbenaceae genera and species numbers. *Plant Ecol Evol* 154(1): 80-86. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2021.1821>
- Cardoso PH, Menini Neto L, Trovó M, Salimena FRG (2021b) Checklist and a new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the Diamantina Plateau, Minas Gerais, Brazil. *Eur J Taxon* 733: 42-55. <https://doi.org/10.5852/ejt.2021.733.1219>
- Cardoso PH, Valério VIR, Menini Neto L, Salimena FRG (2021c) Verbenaceae in Espírito Santo, Brazil: richness, patterns of geographic distribution and conservation. *Phytotaxa* 484(1): 1-43. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.484.1.1>
- Castelletti CHM, Silva JMCD, Tabarelli M, Santos AMM (2003) Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. *Ecologia e conservação da caatinga*. Universitária da UFPE, Recife
- Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora (2012) Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/VERBENACEAE>. Acessado em 03 Março 2020
- Cerqueira MC (2016) Estudo do uso da terra e fragmentação da vegetação natural na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras no norte de Minas Gerais, Brasil. Dissertação, Universidade de Brasília, Brasília
- Chamisso LKA (1832) Verbenaceae. *Linnaea* 7(2): 105-723.
- Cirimwami L, Doumenge C, Kahindo JM, Amani C (2019) The effect of elevation on species

richness in tropical forests depends on the considered lifeform: results from an East African mountain forest. *Trop Ecol* 60(4): 473-484. <https://doi.org/10.1007/s42965-019-00050-z>

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – CODEVASF, Brasil
Ação Solidária – BRASOL (2010) Plano Diretor de Francisco Dumont.
franciscodumont.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=74&id=776&Itemid=1000000000000. Acessado em 20 Fevereiro 2021

Colwell RK, Rahbek C, Gotelli NJ (2004) The mid-domain effect and species richness patterns: what have we learned so far? *Am Nat* 163(3): E1-E23.

Colwell RK, Gotelli NJ, Ashton LA, Beck J, Brehm G, Fayle TM, Fiedler K, Forister ML, Kessler M, Kitching RL, Klimes P, Kluge J, Longino JT, Maunsell SC, McCain CM, Moses J, Noben S, Sam K, Sam L, Shapiro AM, Wang X, Novotny V (2016) Midpoint attractors and species richness: Modelling the interaction between environmental drivers and geometric constraints. *Ecol Lett* 19: 1009-1022. <https://doi.org/10.1111/ele.12640>

Corrêa A (2014) Brasil é exemplo de sucesso na redução do desmatamento, diz relatório. https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/06/140604_desmatamento_relatorio_ac_hb>. Acessado em 02 Março 2021

Cruz ACR, Nunes-Freitas AF, Costa FN (2018) Ericaceae na região central da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 69(4): 1789-1797. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201869418>

Daru BH, Park DS, Primack RB, Willis CG, Barrington DS, Whitfeld TJ, Seidler TG, Sweeney PW, Foster DR, Ellison AM, Davis CC (2018) Widespread sampling biases in herbaria revealed from large-scale digitization. *New Phytol* 217(2): 939-955. <https://doi.org/10.1111/nph.14855>

DaSilva MB, Pinto-da-Rocha R, Souza AM (2011) História biogeográfica da Mata Atlântica: opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. In: Carvalho CJB, Almeida EAB (orgs) Biogeografia da América do Sul - Padrões e Processos, Roca, São Paulo, pp 221-238

Domiciano CS, Oliveira IJ (2012) Cartografia dos impactos ambientais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO). *Mercator* 11(25): 179-199.

Ding Y, Liu G, Zang R, Zhang J, Lu X, Huang J (2016) Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. *Sci Rep* 6(1): 1-11. <https://doi.org/10.1038/srep19706>

Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA, Antonini Y (2005) Biodiversidade em Minas Gerais, um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte

Drummond GM, Martins CS, Greco MB, Vieira F (2009) Biota Minas: Diagnostico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsidio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte

Echternacht L, Trovó M, Oliveira CT, Pirani JR (2011) Areas of endemism in the Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil. *Flora* 206: 782-791. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2011.04.003>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - EMBRAPA (2008) Monitoramento da área desmatada no município de Rio Verde de Mato Grosso, MS, no período de 1994 a 2004. <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4058/monitoramento-da-area-desmatada-no-municipio-de-rio-verde-de-mato-grosso-ms-no-periodo-de-1994-a-2004>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

Fernandes EA, Cunha NRDS, Silva RGD (2005) Degradação ambiental no estado de Minas Gerais. *Rev Econ Sociol Rural* 43(1): 179-198

Fernandes FRC, Alamino RDCJ, Araujo ER (2014) Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos. CETEM/MCTI, Rio de Janeiro

Ferreira GHC, Silva LAP (2018) Mapeamento do uso da terra no município de Várzea da Palma por geotecnologias. *Elisee* 7(1): 85-102

Felfili JM, Santos A (2004) Diretrizes para o plano de manejo da APA Gama e Cabeça de Veado. In: Felfili JM, Santos AAB, SILVA JCS, ARRUDA MB (eds) Flora e diretrizes ao plano de manejo da APA Gama e Cabeça de Veado. Universidade de Brasília/Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, pp 128-204

Flora do Brasil (2020) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em 02 Março 2021

Forzza RC, Dalcin EC, Silva LAE, da Silva Júnior CM, Braga WR, Lima RO, Filardi FLR, Leitman PM, Lanna JM, Queiroz N (2017) Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira-REFLORA. <http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/104>. Acessado em 02 Março 2021

Fosaa AM (2004) Biodiversity patterns of vascular plant species in mountain vegetation in the Faroe Islands. *Divers Distrib* 10(3): 217-223. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00080.x>

França H (2010) Os incêndios de 2010 nos parques nacionais do cerrado. Relatório técnico. Universidade Federal do ABC, Santo André

Frost LA, Tyson SM, Lu-Irving P, O'Leary N, Olmstead RG (2017) Origins of North American arid-land Verbenaceae: More than one way to skin a cat. *Am J Bot* 104(11): 1708-1716. <https://doi.org/10.3732/ajb.1700292>

Fujimoto NSVM (2002) Implicações ambientais na área metropolitana de Porto Alegre-RS: Um estudo geográfico com ênfase na geomorfologia urbana. *GEOUSP - Espaço e Tempo* 12:

141-178

Fundação Biodiversitas. Espinhaço Sempre Vivo: Diagnóstico do Status do Conhecimento da Biodiversidade e de sua Conservação na Cadeia do Espinhaço. <http://www.biodiversitas.org.br/espinhaco/semprevivo.htm>. Acessado em 24 Fevereiro 2021

Fundação Joaquim Nabuco - Fundaj (2017) Mapeamento e análise espectro-temporal das Unidades de Conservação de Proteção Integral da administração Federal no bioma Caatinga: Monumento Natural do Rio São Francisco. Fundaj, Recife

Fundação Joaquim Nabuco - Fundaj (2019) Caatinga: um dos biomas menos protegidos do Brasil. <https://www.fundaj.gov.br/index.php/conselho-nacional-da-reserva-da-biosfera-da-caatinga/9762-caatinga-um-dos-biomas-menos-protegidos-do-brasil>. Acessado em 23 Fevereiro 2021

G1 (2010) Ministra lamenta fogo no Parque Nacional das Emas - GO. <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/08/ministra-lamenta-fogo-no-parque-nacional-das-emas-go.html>. Acessado em 27 Fevereiro 2021.

G1 (2017) Incêndio em Rio de Contas há 3 dias atinge nascente de rios e mata animais. <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2017/03/incendio-em-rio-de-contas-ha-3-dias-atinge-nascente-de-rios-e-mata-animais.html>. Acessado em 27 Fevereiro 2021

G1 (2020a) Incêndio na região da Chapada Diamantina é controlado, diz Corpo de Bombeiros. <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/10/11/incendio-na-regiao-da-chapada-diamantina-e-controlado-diz-bombeiros.ghtml>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

G1 (2020b) Paraná é o segundo estado no ranking de desmatamento da Mata Atlântica, identifica operação. <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2020/10/02/parana-e-o-segundo-estado-no-ranking-de-desmatamento-da-mata-atlantica-identifica-operacao.ghtml>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

G1 (2020c) Novos 24 pontos de desmatamento e mineração irregular em área nativa são identificados em Cavalcante. <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2020/06/24/novos-24-novos-pontos-de-desmatamento-e-mineracao-irregular-em-area-nativa-sao-identificados-em-cavalcante.ghtml>. Acessado em 24 Fevereiro 2021

G1 (2020d) Incêndio em vegetação em Rio de Contas é debelado; área destruída é de aproximadamente 118 hectares. <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/08/28/incendio-em-vegetacao-em-rio-de-contas-e-debelado-e-gestora-de-area-de-protecao-estima-destruicao-de-118-hectares.ghtml>. Acessado em 27 Fevereiro 2021

Galdino R (2020) Incêndios nos parques estaduais de Minas mais que dobram em menos de um mês. <https://onorte.net/minas-do-norte/inc%C3%AAndios-nos-parques-estaduais-de-minas-mais-que-dobram-em-menos-de-um-m%C3%AAs-1.806249>. Acessado em 26 Fevereiro 2021

Gianoli E (2004) Plasticidad fenotípica adaptativa en plantas. In: Cabrera M (ed) Fisiología Ecológica en Plantas: Mecanismos y Respuestas al Estrés en los Ecosistemas. Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Chile

Giulietti AM, Menezes NL, Pirani JR, Meguro M, Wanderley MGL (1987) Flora da Serra do Cipó: caracterização e lista das espécies. *Bol Bot Univ São Paulo* 9: 1-151.

Giulietti AM, Pirani JR, Harley RM (1997) Espinhaço Range region. In: Davis S, Heywood VH, MacBryde OH, Villa-Lobos J, Hamilton AC (eds) *Centers of plant diversity: a guide & strategy for their conservation*, Cambridge University Press, Cambridge, pp 397-404.

Goloboff P (1993) NONA (NO NAME) ver. 2.0. Tucumán, published by the author

Goloboff P (2001) NDM and VNDM: programs for analysis of endemism. San Miguel de Tucumán, distributed by the author

Gomes-da-Silva J, Forzza RC (2020) Two centuries of distribution data: detection of areas of endemism for the Brazilian angiosperms. *Cladistics* 0: 1-17. <https://doi.org/10.1111/cla.12445>

Gong H, Yu T, Zhang X, Zhang P, Han J, Gao J (2019) Effects of boundary constraints and climatic factors on plant diversity along an altitudinal gradient. *Glob Ecol Conserv* 19: e00671. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00671>

Gueta T, Carmel Y (2016) Quantifying the value of user-level data cleaning for big data: a case study using mammal distribution models. *Ecol Inform* 34: 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2016.06.001>

Harley RM (1988) Evolution and distribution of *Eriope* (Labiatae), and its relatives, in Brazil. In: Vanzolini PE, Heyer WR (eds) *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*, Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, pp 71-120

Harley RM (1995) Introduction. In: Stannard BL, Harvey YB, Harley RM (eds) *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina - Bahia, Brazil*, Royal Botanic Gardens, Kew, London, pp 1-42

Heiden G, Pirani JR (2014) Two new species of *Baccharis* subgen. *Baccharis* (Asteraceae, Astereae) with single-flowered female capitula from the Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 164: 141-148. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.164.2.8>

Holzer W, Crichyno J, Pires AC (2004) Sustentabilidade da urbanização em áreas de restinga: uma proposta de avaliação pós-ocupação. *Paisagem Ambiente Ensaio* 19: 49-66. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i19p49-65>

Hortal J, Lobo JM, Jiménez-Valverde A (2007) Limitations of biodiversity databases: case study on seed-plant diversity in Tenerife, Canary Islands. *Conserv Biol* 21(3): 853-863. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00686.x>

Hopkins MJ (2007) Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *J Biogeogr* 34(8): 1400-1411. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01737.x>

Instituto Água e Terra - IAT (2004) *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha*.

<http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Manejo-Parque-Estadual-de-Vila-Velha>. Acessado em 21 Janeiro 2021

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (1998) Gestão Ambiental APA Carste de Lagoa Santa. IBAMA/BIODIVERSITAS/CPRM, Belo Horizonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2003) Plano de Manejo Parque Nacional Serra das Confusões. IBAMA, Brasília

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2004) Plano de Manejo Parque Nacional das Emas. IBAMA, Brasília

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2005) Plano de Manejo Parque Nacional da Serra da Canastra - Resumo Executivo. IBAMA, Belo Horizonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2007) Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis. IBAMA, Brasília

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Monumento Natural da Cachoeira do Ferro Doido. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/monumento-natural/monu-cachoeira-ferro-doido>. Acessado em 02 Fevereiro de 2021

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA (2006) Plano de Manejo Serra do Conduru. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo/plano-manejo-conduru/>. Acessado em 01 Fevereiro de 2021

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA (2011) Proposta de redefinição da poligonal do Parque Estadula Morro do Chapéu - Bahia. INEMA, Bahia

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (1998) Plano de Manejo Parque Nacional de Brasília. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Biodiversidade - ICMBio (2007) Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina - Versão preliminar. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2008) Plano de Manejo Estação Ecológica Roso da Catarina. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2009a) Plano de Manejo Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2009b) Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó - Encarte 1 e 2. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2009c) Plano de Manejo Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2010) Proposta de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2013) Plano de Manejo Parque Nacional do Itatiaia - Encartes 2 e 3. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Biodiversidade - ICMBio (2014) Plano de Manejo Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2015) Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental do Planalto Central - Encarte 2. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2016) Plano de Manejo do Parque Nacional das Sempre-Vivas. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2018) Plano de Manejo

Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira. ICMBio, Brasília

Instituto Chico Mendes de Biodiversidade - ICMBio (2019) Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada das Mesas. ICMBio, Brasília

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2003) Plano de Manejo Diretor Parque Estadual do Desengano. IEF, Rio de Janeiro

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2007) Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Rola Moça. IEF, Belo Horizonte.

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2009) Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Papagaio - Encarte 1. IEF, Belo Horizonte

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2013a) Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Cabral - Resumo Executivo. IEF, Belo Horizonte

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2013b) Parque Estadual da Serra Negra. <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1756-parque-estadual-da-serra-negra->. Acessado em 02 Abril 2021

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2013c) Monumento Natural Estadual Várzea do Lajeado e Serra do Raio. <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1760-monumento-natural-estadual-varzea-do-lajeado-e-serra-do-raio>. Acessado em 01 Fevereiro 2021

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2016) Plano de Manejo Parque Estadual Serra do Intendente e Parque Natural Municipal do Tabuleiro - Encarte 1. IEF, Belo Horizonte

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2017) Plano de Manejo Parque Estadual Serra do Ouro Branco. IEF, Viçosa

Instituto Estadual de Florestas - IEF (2020) Plano de Manejo Parque Estadual do Rio Preto. IEF, Diamantina

Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2013) Plano de Manejo Parque Estadual dos Três Picos. INEA, Rio de Janeiro

Instituto Nacional de Pesquisas - INPE (2020) Coordenação Geral de Observação da Terra. Programa de monitoramento da Amazônia e demais biomas. Desmatamento - Cerrado. <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>.

Acessado em 03 Março 2021

Instituto Sociedade, População e Natureza - ISPN (2020a) Ameaças ao Cerrado. <https://ispn.org.br/biomas/cerrado/ameacas-ao-cerrado/>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

Instituto Sociedade, População e Natureza - ISPN (2020b) Ameaças à Caatinga. <https://ispn.org.br/biomas/caatinga/ameacas-a-caatinga/>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

Instituto Socioambiental (a) Unidades de Conservação no Brasil: Área de Proteção Ambiental Boqueirão da Onça. <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/5567>. Acessado em 01 Fevereiro 2021.

Instituto Socioambiental (b) Unidades de Conservação no Brasil: Parque Nacional do Boqueirão da Onça. <https://uc.socioambiental.org/arp/5115>. Acessado em 01 Fevereiro 2021.

IUCN Standards and Petitions Committee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acessado em 08 Março 2021

James SA, Soltis PS, Belbin L, Chapman AD, Nelson G, Paul DL, Collins M (2018) Herbarium data: Global biodiversity and societal botanical needs for novel research. *Appl Plant Sci* 6(2): e1024. <https://doi.org/10.1002/aps3.1024>

Joly CA, Padgurschi MCG, Pires APF, Agostinho AA, Marques AC, Amaral AG, Cervone COFO, Adams C, Baccaro FB, Sparovek G, Overbeck GE, Espindola GM, Vieira ICG, Metzger JP, Sabino J, Farinaci JS, Queiroz LP, Gomes LC, da Cunha MMC, Piedade MTF, Bustamante

MMC, May P, Fearnside P, Prado RB, Loyola RD (2019) Capítulo 1: Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. In: Joly CA, Scarano FR, Seixas CS, Metzger JP, Ometto JP, Bustamante MMC, Padgurschi MCG, Pires APF, Castro PFD, Gadda T, Toledo P (eds) 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, Cubo, São Carlos, pp 6-33

Kafruni S, Peres EH, Bosco N (2020) Queimadas se alastram pelo país, atingindo Pantanal, Amazônia e cerrado. <https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2020/09/4875416-onda-de-queimadas-se-alastra-pelo-pais.html>. Acessado em 24 Fevereiro 2021

Kamino LHY, Oliveira-Filho AD, Stehmann JR (2008) Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade* 4(1-2): 39-49.

Klink CA, Machado RB (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 147-155.

Leite TA, Sobral IS, Barreto KFB (2011) Avaliação dos impactos ambientais e sociais como subsídio para licenciamento ambiental do projeto de assentamento de reforma agrária Maria Bonita I, Poço Redondo/SE. *Bol Goiano Geogr* 31(2): 69-81

Leopoldo NCM, Costa TGA, Iwata BF, Toledo CE (2020) Vulnerabilidade ambiental do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba - PNNRP. *Gaia* 14(1): 33-42.

Levis C, Flores BM, Mazzochini GG, Manhães AP, Campos-Silva JV, de Amorim PB, Peroni N, Hirota M, Clement CR (2020). Help restore Brazil's governance of globally important ecosystem services. *Nat Ecol Evol* 4(2): 172-173. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1093-x>

Lieberman D, Lieberman M, Peralta R, Hartshorn GS (1996) Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *J Ecol* 137-152. <https://doi.org/10.2307/2261350>

Lima FR (2004) Parque Estadual da Serra Dourada: Uma opção para o ecoturismo, seu cenário

atual e perspectivas futuras. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Brasília

Lohmann LG, Pirani JR (1996) Tecomeae (Bignoniaceae) from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *Acta Bot Bras* 10(1): 103-138. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061996000100010>

Lopes JG, Vialôgo TM (2013) Unidades de conservação no Brasil. *Rev JurisFIB* 4(4): 79-109

Lu-Irving P (2013) The Systematics and Evolution of Lantaneae (Verbenaceae), a Molecular Phylogenetic Approach. Thesis, University of Washington, Seattle

Lu-Irving P, Olmstead RG (2013) Investigating the evolution of Lantaneae (Verbenaceae) using multiple loci. *Bot J Linn Soc* 171(1): 103-119. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2012.01305.x>

Macedo BM (2016) Pressão antrópica sobre o Parque Estadual de Terra Ronca - Goiás. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília

MapBiomas (2019) Relatório Anual do Desmatamento no Brasil. <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/relatorios/MBI-relatorio-desmatamento-2019-FINAL5.pdf>. Acessado em 27 Fevereiro 2021

Martinelli G, Moraes MA (orgs) (2013) Livro Vermelho da Flora do Brasil. CNCFlora: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro

Martinelli G, Messina T, Santos Filho L (2014) Livro Vermelho da Flora do Brasil: Plantas Raras do Cerrado, CNCFlora: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro

Martins GR, da Fonseca TS, Martínez-Fructuoso L, Simas RC, Silva FT, Salimena FRG, Alviano DS, Alviano CS, Leitão GG, Pereda-Miranda R, Leitão SG (2019) Antifungal Phenylpropanoid Glycosides from *Lippia rubella*. *J Nat Prod* 82(3): 566-572.

<https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.8b00975>

Martins R (2020) Incêndios florestais: MS tem situação de emergência reconhecida.

[https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2020-](https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2020-09/incendios-florestais-ms-tem-situacao-de-emergencia-reconhecida)

09/incendios-florestais-ms-tem-situacao-de-emergencia-reconhecida. Acessado em 24 Fevereiro 2021

Martins RP, Massara RL, Barroso CX (2021) A ecologia evolutiva da plasticidade fenotípica em táxons de organismos: uma breve revisão. *Rev Helius* 3 (2, fasc. 3): 1333-1373.

Marx HE, O'Leary N, Yuan YW, Lu-Irving P, Tank DC, Mulgura ME, Olmstead RG (2010)

A molecular phylogeny and classification of Verbenaceae. *Am J Bot* 97: 1647-1663.

<https://doi.org/10.3732/ajb.1000144>

Ministério do Meio Ambiente - MMA (2002) Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. MMA/SBF, Brasília

Ministério do Meio Ambiente - MMA (2006) PROBIO Educação Ambiental. Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília/MMA, Brasília

Ministério do Meio Ambiente MMA (2007) Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. MMA, Brasília

Ministério Público de Minas Gerais - MPMG (2013) MPMG cobra do estado e do IEF regularização dos parques estaduais Grão-Mogol e Serra do Cabral.

[https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/noticias/mpmg-cobra-do-estado-e-do-ief-](https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/noticias/mpmg-cobra-do-estado-e-do-ief-regularizacao-dos-parques-estaduais-grao-mogol-e-serra-do-cabral.htm)

regularizacao-dos-parques-estaduais-grao-mogol-e-serra-do-cabral.htm. Acessado em 02 Abril 2021

Mittermeier RA, Fonseca GA, Rylands AB, Brandon K (2005) A brief history of biodiversity

conservation in Brazil. *Conserv Biol* 19(3): 601-607. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00709.x>

Moriyama V (2018) Chapada dos Veadeiros - antes e depois do maior incêndio de sua história. <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2018/04/parque-nacional-chapada-dos-veadeiros-incendio-florestal-cerrado>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

Morrone JJ (1994) On the identification of areas of endemism. *Syst Biol* 43: 438-441. <https://doi.org/10.2307/2413679>

Montanari RM, Sousa LA, Leite MN, Coelho ADF, Viccini LF, Stefanini MB (2004) Plasticidade fenotípica da morfologia externa de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. ex Britt. & Wilson (Verbenaceae) em resposta a níveis de luminosidade e adubação. *Rev Bras Plantas Med* 6(3): 96-101.

Moraes CP, Almeida (2004) Influência climática sobre a plasticidade fenotípica floral de *Catasetum fimbriatum* Lindley. *Ciênc agrotec* 28(4): 942-948. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000400030>

Mota GS, Luz GR, Mota NM, Coutinho ES, Veloso MDDM, Fernandes GW, Nunes YRF (2018) Changes in species composition, vegetation structure, and life forms along an altitudinal gradient of rupestrian grasslands in south-eastern Brazil. *Flora* 238: 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.03.010>

Moura AMM (2016) Trajetória da política ambiental federal no Brasil. In: Moura AMM (org) *Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, pp 13-43

Mutke J, Barthlott W (2005) Patterns of vascular plant diversity at continental to global scales. *Biol Skr* 55(4): 521-531.

Myers N, Mittermeyer RA, Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation

priorities. *Nature* 403: 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Neves SPS, Conceição AA (2010) Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. *Acta Bot Bras* 24(3): 697-707. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000300013>

Nixon KC (2002) WinClada ver. 1.61. Ithaca, published by the author.

Nogueira Sobrinho ACN, de Moraes SM, Marinho MM, de Souza NV, Lima DM (2021) Antiviral activity on the Zika virus and larvicidal activity on the *Aedes* spp. of *Lippia alba* essential oil and β -caryophyllene. *Ind Crops Prod* 162: 113281. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113281>

Nunes AR, Rodrigues ALM, de Queiróz DB, Vieira IGP, Câmara Neto JF, Calixto Junior JT, Tintino SR, de Moraes SM, Coutinho HDM (2018) Photoprotective potential of medicinal plants from Cerrado biome (Brazil) in relation to phenolic content and antioxidant activity. *J Photochem Photobiol B* 189: 119-123. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.10.013>

Oliveira (2005) Fogo consome Parque Nacional das Emas. <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0609200516.htm>. Acessado em 27 Fevereiro 2021

Oliveira JAD, Verdi M, Martins EM, Martinelli G (2015) Flora Ameaçada do Cerrado Mineiro - Guia de Campo. CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro

Olmstead RG (2013) Phylogeny and biogeography in Solanaceae, Verbenaceae, and Bignoniaceae: a comparison of continental and intercontinental diversification patterns. *Bot J Linn Soc* 171: 80-102. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2012.01306.x>

O eco (2020) Focos de queimadas na Mata Atlântica superam em 13% índices do ano passado. <https://www.oeco.org.br/reportagens/focos-de-queimadas-na-mata-atlantica-superam-em-13->

indices-do-ano-passado/. Acessado em 24 Fevereiro 2021

Panzutti NPM (2003) Utilização E Conservação Dos Fragmentos Do Cerrado No Estado De São Paulo. <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=642>. Acessado em 21 Fevereiro 2021

Parra AAC, Lopez NFR (2008) Respuestas fenotípicas de *Lippia alba* y *Lippia origanoides* (Verbenaceae) a la disponibilidad de agua en el suelo. *Acta Biol Colomb* 13(3): 133-148.

Parreiras M (2015) Desmatamento ameaça cerrado e caatinga em Minas. https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/08/03/interna_gerais,674615/desmatamento-ameaca-cerrado-e-caatinga-em-minas.shtml. Acessado em 26 Fevereiro 2021

Pascual ME, Slowing K, Carretero E, Mata DS, Villar A (2001) *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. *J Ethnopharmacol* 76 (3): 201-214. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00234-3](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00234-3)

Peterson AT, Soberón J, Krishtalka L (2015) A global perspective on decadal challenges and priorities in biodiversity informatics. *BMC Ecol* 15: 15. <https://doi.org/10.1186/s12898-015-0046-8>

Pinheiro MHO, Monteiro R (2010) Contribution to the discussions on the origin of the cerrado biome: Brazilian savanna. *Braz J Biol* 70(1): 95-102. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000100013>

Pompeu PV (2011) Composição e estrutura de uma floresta ombrófila densa ao longo de um gradiente altitudinal na serra da Mantiqueira, Minas Gerais. Tese, Universidade Federal de Lavras

Portal do Cerrado (2019) Percentualmente Formosa do Rio Preto concentrou maior desmatamento do Cerrado em 2019. <https://portaldocerrado.com/2019/12/20/percentualmente-formosa-do-rio-preto-concentrou-maior-desmatamento-do-cerrado-em-2019/>. Acessado em 10

Fevereiro 2021

Pougy N, Verdi M, Martins E, Loyola R, Martinelli G (orgs) (2015) Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Laboratório de Biogeografia da Conservação: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro

Prefeitura de Joaquim Felício (2017) Atividades Econômicas. <https://joaquimfelicio.mg.gov.br/atividades-economicas/>. Acessado em Fevereiro 2021

Rapini A, Mello-Silva R, Kawasaki ML (2002) Richness and endemism in Asclepiadoideae (Apocynaceae) from the Espinhaço Range of Minas Gerais, Brazil – a conservationist view. *Biodivers Conserv* 11: 1733-1746. <https://doi.org/10.1023/A:1020346616185>

Rapini A, Ribeiro PL, Lambert S, Pirani JR (2008) A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. In: Silva JMC (ed) Cadeia do Espinhaço: avaliação do conhecimento científico e prioridades de conservação, Conservação Internacional, Belo Horizonte, pp 15-23

Rosen BR (1988) Analytical biogeography: an integrate approach to the study of animal and plant distributions. In: Myers AA, Giller PS (eds) From fossils to earth history: applied historical biogeography, Chapman & Hall, New York, pp 437-481

Rowe RJ, Lidgard S (2009) Elevational gradients and species richness: do methods change pattern perception? *Glob Ecol Biogeogr* 18(2): 163-177. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2008.00438.x>

Salimena FRG (2000) Revisão taxonômica de *Lippia* sect. *Rhodolippia* Schauer (Verbenaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

Salimena FRG (2002) Novos sinônimos e tipificações em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). *Darwiniana* 40(1-4): 121-125

Salimena FRG, França F, Silva TRS (2009) Verbenaceae. In: Giuletta AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP, Silva JMC (eds) Plantas raras do Brasil, Conservação Internacional, Belo Horizonte, pp 399-405

Salimena FRG (2010) Uma nova espécie de *Lippia* L. (Verbenaceae) do cerrado brasileiro. Acta Bot Bras 24(1): 232-234. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000100024>

Salimena FRG, Kutschenko DC, Monteiro NP, Mynssen C (2013) Verbenaceae. In: Martinelli G, Moraes MA (eds) Livro Vermelho da Flora do Brasil, CNCFlora, Rio de Janeiro, pp 1010-1016

Salimena FRG, Moraes L, Kutschenko DC, Novaes L (2014) Verbenaceae. In: Martinelli G, Messina T, Santos-Filho L (eds) Livro vermelho da flora do Brasil - Plantas raras do Cerrado, CNCFlora, Rio de Janeiro, pp 266-273

Salimena FRG, Múlgura ME (2015) Notas sobre o gênero *Lippia* (Verbenaceae) no Brasil. Boletim de Botânica 33: 45-49. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v33i0p45-49>

Salimena FRG, Ferreira SC, Cardoso PH, Valerio VIR (2016) Verbenaceae. In: Rizzo JA (org) Flora dos estados de Goiás e Tocantins, CEGRAF-UFG, Goiânia

Salimena FRG, Cardoso PH (2020) *Lippia* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15170>. Acessado em 03 Março 2021

Salmona YB, Ribeiro FF, Matricardi EAT (2014) Parques “no papel” conservam? O caso do parque dos Pireneus em Goiás. Bol Goia Geogr 34(2): 295-310

Sánchez-González A, López-Mata L (2005). Plant species richness and diversity along an altitudinal gradient in the Sierra Nevada, Mexico. Divers Distrib 11(6): 567-575. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00186.x>

Sanders RW (2001) The genera of Verbenaceae in the southeastern United States. Harv Pap

Bot 5: 303-358.

Santana IN (2019) Flora da Bahia (Verbenaceae): *Lippia* L. Dissertação, Universidade Estadual de Feira de Santana

Schaefer J (2018) O gênero *Lippia* L. (Verbenaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Schauer JC (1847) Verbenaceae. In: De Candolle AP (ed) Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 11, Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, Paris, pp 522-700

Schlichting C (1986) The evolution of phenotypic plasticity in plants. Ann Rev Ecol Syst 17: 667-693. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.17.110186.003315>

Schulman L, Toivonen T, Ruokolainen K (2007) Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. J Biogeogr 34(8): 1388-1399. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01716.x>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA (2013) Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga. Ed. SEMA, Belém

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (1997) Plano de Manejo Parque Estadual da Serra de Caldas Novas. SEMAD, Goiás

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (2004) Plano de Manejo do Parque Estadual do Biribiri - Encarte 2. Instituto Estadual de Floresta de Minas Gerais, Curitiba

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (2015) Regularização Fundiária Parque Estadual de Paraúna. <https://www.meioambiente.go.gov.br/component/content/article/118-meio-ambiente/unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o/1168-regulariza%C3%A7%C3%A3o-fundi%C3%A1ria.h>

tml?Itemid=101. Acessado em 02 Abril 2021

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - Semarh (2017) Plano de Manejo do Monumento Natural Grota do Angico - Resumo Executivo. Semarh, Sergipe

Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente - SEPLAN (2003) Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão. SEPLAN, Palmas

Silva TRS (1999) Redelimitação e revisão taxonômica do gênero *Lantana* L. (Verbenaceae) no Brasil. Tese, Universidade de São Paulo

Silva TRS, Salimena FRG (2002) Novas combinações e novos sinônimos em *Lippia* e *Lantana* (Verbenaceae). *Darwiniana* 40(1-4): 57-59.

Silva JDA, Machado RB, Azevedo AA, Drumond GM, Fonseca RL, Goulart MF, Moraes Júnior EA, Martins CS, Ramos Neto MB (2008) Identificação de áreas insubstituíveis para conservação da Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia, Brasil. *Megadiversidade* 4(1-2): 248-270.

Silva ACC, Prata APN, Souto LS, de Mello AA (2013) Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe. *Rev. Árvore* 37(3): 479-490.

Silveira FAO, Negreiros D, Barbosa NPU, Buisson E, Carmo FF, Carstensen DW, Conceição AA, Cornelissen TG, Echternacht, Fernandes GW, Garcia QS, Guerra TJ, Jacobi CM, Lemos-Filho JP, Le Stradic S, Morellato LPC, Neves FS, Oliveira RS, Schaefer CE, Viana PL, Lambers H (2016) Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant Soil* 403(1-2): 129-152. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2637-8>

Silveira FAO, Gomes A (2019) Mesmo com solo pobre e clima árido, ecossistema brasileiro é um dos mais diversos e antigos do mundo. <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio->

ambiente/2019/04/campos-rupestres-minas-bahia-serra-do-cipo-bahia-minas-gerais. Acesso em 03 Março 2021

Siqueira GR (2006) Avaliação da implementação do Parque Nacional do Catimbau - PE: uma análise do desenvolvimento sustentável na perspectiva do ecoturismo e da comunidade local. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco

Siqueira LPG (2018) Serro: patrimônio histórico ameaçado pela mineração. <https://www.brasildefatomg.com.br/2018/12/04/serro-patrimonio-historico-ameacado-pela-mineracao#:~:text=Com%20a%20implanta%C3%A7%C3%A3o%20da%20mina,consequ%C3%A2ncias%20sociais%20ser%C3%A3o%20significativamente%20prejudiciais>. Acessado em 26 Fevereiro 2021

Siqueira-Lima PS, Passos FR, Lucchese AM, Menezes IR, Coutinho HD, Lima AA, Quintans-Júnior LJ (2019) Central nervous system and analgesic profiles of *Lippia* genus. Rev Bras Farmacogn 29(1): 125-135. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.11.006>

Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBr (2020) Biodiversidade brasileira, produção científica e políticas públicas mais assertivas. <https://www.rnp.br/noticias/sibbr-biodiversidade-brasileira-producao-cientifica-e-politicas-publicas-mais-assertivas>. Acessado em 02 Março 2021

Sobral M, Stehmann JR (2009) An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006). Taxon 58(1): 227-232. <https://doi.org/10.1002/tax.581021>

SOS Mata Atlântica (2018) Relatório Anual 2018. https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/11/RA_SOSMA_2018_DIGITAL.pdf. Acessado em 27 Fevereiro 2021

SOS Mata Atlântica (2019) Relatório Anual 2019. <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2020/11/Relat%C3%B3rio-Anual-2019-SOS-Mata-Atl%C3%A2ntica.pdf>.

Acesso em 27 Fevereiro 2021

SOS Mata Atlântica (2020) Desmatamento na Mata Atlântica cresce quase 30%. <https://www.sosma.org.br/noticias/desmatamento-na-mata-atlantica-cresce-quase-30/>.

Acessado em 24 Fevereiro 2021

Souza FGD (2014) A cidade de Maracás-BA a partir da implantação do projeto de mineração de vanádio. Dissertação, Universidade Federal da Bahia, Salvador

Souza APS, Souza IS (2016) Uso e cobertura da terra e vulnerabilidade à perda de solo do município de Morro do Chapéu/BA. https://itr.ufrrj.br/sigabi/wp-content/uploads/5_sigabi/Sumarizado/24.pdf. Acessado em 27 Fevereiro 2021

Stashenko EE, Martínez JR, Durán DC, Córdoba Y, Caballero D (2014) Estudio comparativo de la composición química y la actividad antioxidante de los aceites esenciales de algunas plantas del género *Lippia* (Verbenaceae) cultivadas en Colombia. Rev Acad Colomb Cienc Exact Fis Nat: 89-105. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.156>

Steinbauer MJ, Field R, Grytnes JA, Trigas P, Ah-Peng C, Attorre F, H. Birks JB, Borges PAV, Chou CH, Sanctis MD, de Sequeira MM, Duarte MC, Elias RB, Fernandez-Palacios JM, Gabriel R, Gereau RE, Gillespie RG, Greimler J, Harter D EV, Huang TJ, Irl SDH, Jeanmonod D, Jentsch A, Jump AS, Kueffer C, Nogue S, Otto R, Price J, Romeiras MM, Strasberg D, Stuessy T, Svenning JC, Vetaas OR, Beierkuhnlein C (2016) Topography-driven isolation, speciation and a global increase of endemism with elevation. Glob Ecol Biogeogr 25: 1097-1107. <https://doi.org/10.1111/geb.12469>.

Strassburg BB, Brooks T, Feltran-Barbieri R, Iribarrem A, Crouzeilles R, Loyola R, Latawiec AE, Oliveira Filho FJB, Scaramuzza CAM, Scarano FR, Soares-Filho B, Balmford A (2017) Moment of truth for the Cerrado hotspot. Nat Ecol Evol 1(4): 1-3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

Strauch JCM, De Souza KV, Teixeira MP, Ajara C, Cardoso SC (2011) Grandes mineradoras

e a comunidade em Niquelândia, Goiás.

<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1166/1/Grandes%20mineradoras%20e%20a%20comunidades.pdf>. Acessado em 22 Fevereiro 2021

Sugimoto L (2015) Jornal da Unicamp: Pecuária e mineração põem campos rupestres sob ameaça. <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/627/pecuaria-e-mineracao-poem-campos-rupestres-sob-ameaca>. Acessado em 19 Fevereiro 2020

Szumik CA, Cuezso F, Goloboff PA, Chalup AE (2002) An optimality criterion to determine areas of endemism. *Syst Biol* 51: 806-816. <https://doi.org/10.1080/10635150290102483>

Szumik CA, Goloboff PA, Linder P (2004) Areas of endemism: an improved optimality criterion. *Syst Biol* 53: 968-977. <https://doi.org/10.1080/10635150490888859>

Terblanché FC, Kornelius G (1996) Essential oil constituents of the genus *Lippia* (Verbenaceae) - a literature review. *J Essent Oil Res* 8(5): 471-485. <https://doi.org/10.1080/10412905.1996.9700673>

Terra (2010) Estudo aponta problemas ambientais no litoral norte do RS. <https://www.terra.com.br/noticias/brasil/cidades/estudo-aponta-problemas-ambientais-no-litoral-norte-do-rs,43fca21a4572b310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>. Acessado em 25 Fevereiro 2021

Thiers B (2021) [continuously updated] Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em 16 Abril 2021

Torres EP, Rodríguez-López (2007) Plasticidad fenotípica de *Lippia alba* y *Lippia origanoides* (Verbenaceae) en respuesta a la disponibilidad de luz. *Acta Biol Colomb* 12: 91-101

Troncoso NS (1974) Los Géneros de Verbenáceas de Sudamérica extratropical. *Darwiniana* 18: 295-412

Trovó M, Sano PT (2010) *Actinocephalus verae* (Eriocaulaceae), a new species from the Brazilian Campos Rupestres. *Brittonia* 62: 35-38. <https://doi.org/10.1007/s12228-009-9091-y>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO (2003) Subsídios ao zoneamento da APA Gama Cabeça-de-Veados e Reserva da Biosfera do Cerrado - Caracterização e conflitos socioambientais. UNESCO, Brasília

Universidade de Brasília (2015) Exposição Cerrado Patrimônio dos Brasileiros. <http://cerrado.museuvirtual.unb.br/index.php/ameacas>. Acessado em 25 Fevereiro 2021

Universidade Federal de Goiás - UFG (2009) Desmatamento é maior em 5 Estados. <https://observatoriogeogoiias.iesa.ufg.br/n/29777-desmatamento-e-maior-em-5-estados>.

Acesso em 21 Fevereiro de 2021

Vasconcelos MF, Rodrigues M (2010) Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Pap Avulsos Zool* 50(1): 1-29. <http://dx.doi.org/10.1590/S0031-10492010000100001>

Vasconcelos MF (2011) O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Rev Bras Bot* 34(2): 241-246. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042011000200012>

Vazquez JA, Givnish TJ (1998) Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *J. Ecol.* 999-1020.

Verdi M, Pougy N, Martins E, Martinelli G (2015) A Serra do Espinhaço Meridional. In: Pougy N, Verdi M, Martins E, Loyola R, Martinelli G (orgs) Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional, CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Laboratório de Biogeografia da Conservação: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro, pp 19-28

Walter BMT (2006) Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese, Universidade de Brasília

Walter BMT, Bianchetti LDB (2009) A evolução do conhecimento florístico do Cerrado e o seu papel na conservação do bioma. <https://www.researchgate.net/publication/282112759>.

Acessado em 31 Março 2021.

Tabela 1 – Dados relacionados à distribuição das espécies de *Lippia* no Brasil.

ESPÉCIE	ESTADO	DOMÍNIO FITOGEOGRÁFICO	PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO	ALTITUDE
<i>Lippia acutidens</i>	Tocantins, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Goiás	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia alba</i> *	Em todos os estados	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa, Pantanal	Ampla	0-1600m
<i>Lippia alnifolia</i>	Bahia	Caatinga, Cerrado	Restrita	501-1800m
<i>Lippia angustifolia</i> *	Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Restrita	0-1000m
<i>Lippia arechavaletae</i> *	Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Floresta Atlântica, Pampa	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia aristata</i> *	Pará, Roraima, Tocantins, Bahia, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal	Ampla	0-1600m
<i>Lippia asperrima</i> *	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Intermediária	0-1000m

<i>Lippia balansae</i> *	Mato Grosso do Sul	Cerrado	Microendêmica difusa	0-1000m
<i>Lippia bellatula</i>	Bahia	Caatinga	Restrita	0-1600m
<i>Lippia bradei</i>	Minas Gerais	Cerrado	Restrita	501-1600m
<i>Lippia brasiliensis</i> *	Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Ampla	0-1600m
<i>Lippia bromleyana</i>	Bahia	Caatinga	Restrita	501-1600m
<i>Lippia campestris</i>	São Paulo, Paraná	Cerrado	Microendêmica difusa	501-1600m
<i>Lippia ciliata</i>	Tocantins, Bahia	Cerrado	Restrita	0-1000m
<i>Lippia coarctata</i> *	Rio Grande do Sul	Pampa	Restrita	0-500m
<i>Lippia corymbosa</i>	Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	501-1800m
<i>Lippia deltata</i>	Bahia	Caatinga	Microendêmica difusa	1001-1800m
<i>Lippia diamantinensis</i>	Minas Gerais	Cerrado	Restrita	501-1600m
<i>Lippia diversifolia</i>	Espírito Santo, Rio de Janeiro	Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m

<i>Lippia ekmanii</i> *	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	Restrita	0-1000m
<i>Lippia elliptica</i>	Minas Gerais	Cerrado	Microendêmica difusa	501-1600m
<i>Lippia eupatorium</i>	Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia felippei</i> *	Mato Grosso do Sul, Minas Gerais	Cerrado	Restrita	0-1000m
<i>Lippia filifolia</i>	Goiás, Minas Gerais	Cerrado	Restrita	501-1600m
<i>Lippia florida</i>	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	501-1600m
<i>Lippia ganevii</i>	Bahia	Caatinga	Restrita	501-2000m
<i>Lippia gardneriana</i>	Pará, Tocantins, Goiás	Amazônia, Cerrado	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia gehrtii</i>	Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo	Cerrado	Restrita	501-1000m
<i>Lippia glazioviana</i>	Goiás	Cerrado	Restrita	0-1800m
<i>Lippia grandiflora</i>	Minas Gerais	Cerrado	Microendêmica exclusiva	501-1000m
<i>Lippia grata</i> *	Pará, Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Minas Gerais	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica	Ampla	0-1600m

<i>Lippia hatschbachii</i>	Mato Grosso do Sul	Cerrado	Microendêmica exclusiva	0-500m
<i>Lippia hederifolia</i>	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia herbacea</i>	Tocantins, Goiás, Minas Gerais	Cerrado	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia hermannioides</i>	Tocantins, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1800m
<i>Lippia hieraciifolia*</i>	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia hirta</i>	São Paulo, Paraná	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m
<i>Lippia hoehnei</i>	Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso	Amazônia, Cerrado	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia horridula</i>	Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Goiás	Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia insignis</i>	Bahia	Caatinga	Restrita	0-1600m
<i>Lippia krenakiana</i>	Minas Gerais	Cerrado	Microendêmica difusa	1001-1600m
<i>Lippia lacunosa*</i>	Tocantins, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1600m

<i>Lippia lasiocalycina</i> *	Tocantins, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal	Ampla	0-1600m
<i>Lippia lindmanii</i>	Goiás, Mato Grosso	Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia lippiooides</i> *	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Ampla	0-1600m
<i>Lippia longepedunculata</i> *	Mato Grosso do Sul	Cerrado	Microendêmica exclusiva	501-1000m
<i>Lippia longispicata</i>	Mato Grosso, Minas Gerais	Cerrado	Restrita	501-1000m
<i>Lippia lupulina</i> *	Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná	Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal	Ampla	0-1600m
<i>Lippia macedoi</i>	Goiás	Cerrado	Restrita	0-1000m
<i>Lippia macrophylla</i>	Bahia	Floresta Atlântica	Restrita	0-500m
<i>Lippia magentea</i>	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia mantiqueirae</i>	Minas Gerais	Floresta Atlântica	Restrita	1600-2600m

<i>Lippia maximiliani</i>	Bahia, Maranhão, Piauí, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m
<i>Lippia micromera</i> *	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m
<i>Lippia minima</i>	Goiás	Cerrado	Microendêmica exclusiva	501-1000m
<i>Lippia morii</i>	Bahia	Caatinga	Restrita	501-1800m
<i>Lippia nana</i>	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	501-1600m
<i>Lippia origanoides</i> *	Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica, Pantanal	Ampla	0-2000m
<i>Lippia oxycnemis</i>	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia paranensis</i>	Paraná	Floresta Atlântica	Microendêmica exclusiva	501-1000m
<i>Lippia pedunculosa</i>	Alagoas, Bahia, Sergipe	Caatinga	Restrita	0-500m
<i>Lippia possensis</i>	Goiás	Cerrado	Restrita	501-1800m

<i>Lippia primulina</i>	Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia procurrens</i>	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m
<i>Lippia pseudothea</i>	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	501-1600m
<i>Lippia pubescens</i>	Minas Gerais, Rio de Janeiro	Floresta Atlântica	Microendêmica difusa	501-2000m
<i>Lippia pumila</i>	Paraná, Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	Restrita	0-1600m
<i>Lippia pusilla</i>	Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica, Pampa	Restrita	0-500m
<i>Lippia raoniana</i>	Minas Gerais	Cerrado	Microendêmica difusa	501-1000m
<i>Lippia recolletae*</i>	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia renifolia</i>	Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia rhodocnemis</i>	Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	501-1600m
<i>Lippia rosella</i>	Minas Gerais	Cerrado	Restrita	501-1600m
<i>Lippia rotundifolia</i>	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	501-1600m

<i>Lippia rubella</i>	Minas Gerais	Cerrado	Microendêmica difusa	501-1600m
<i>Lippia schaueriana</i>	Bahia, Pernambuco, Piauí, Sergipe	Caatinga	Restrita	0-1000m
<i>Lippia sclerophylla*</i>	Mato Grosso do Sul	Cerrado	Microendêmica exclusiva	0-500m
<i>Lippia sericea</i>	Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia spiraeastrum</i>	Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Restrita	501-1600m
<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>guajajarana</i>	Goiás	Cerrado	Restrita	501-1000m
<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>martiana</i>	Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>stachyoides</i>	Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo	Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia subracemosa</i>	Bahia, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado	Intermediária	0-1000m
<i>Lippia tegulifera*</i>	Paraná, Rio Grande do Sul	Floresta Atlântica	Restrita	0-1000m
<i>Lippia thymoides</i>	Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Minas Gerais	Caatinga, Cerrado, Floresta Atlântica	Intermediária	0-1800m

<i>Lippia triplinervis</i>	Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo	Floresta Atlântica	Restrita	1001-2600m
<i>Lippia turnerifolia</i> var. <i>polytricha</i> *	Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina	Cerrado, Floresta Atlântica	Restrita	0-1600m
<i>Lippia turnerifolia</i> var. <i>turnerifolia</i> *	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina	Cerrado, Floresta Atlântica, Pampa	Intermediária	0-1600m
<i>Lippia vernonioides</i>	Pará, Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo	Amazônia, Cerrado, Floresta Atlântica	Ampla	0-1600m
<i>Lippia villafloridana</i> *	Rio Grande do Sul	Pampa	Restrita	0-500m

*Espécies que não são endêmicas do Brasil.

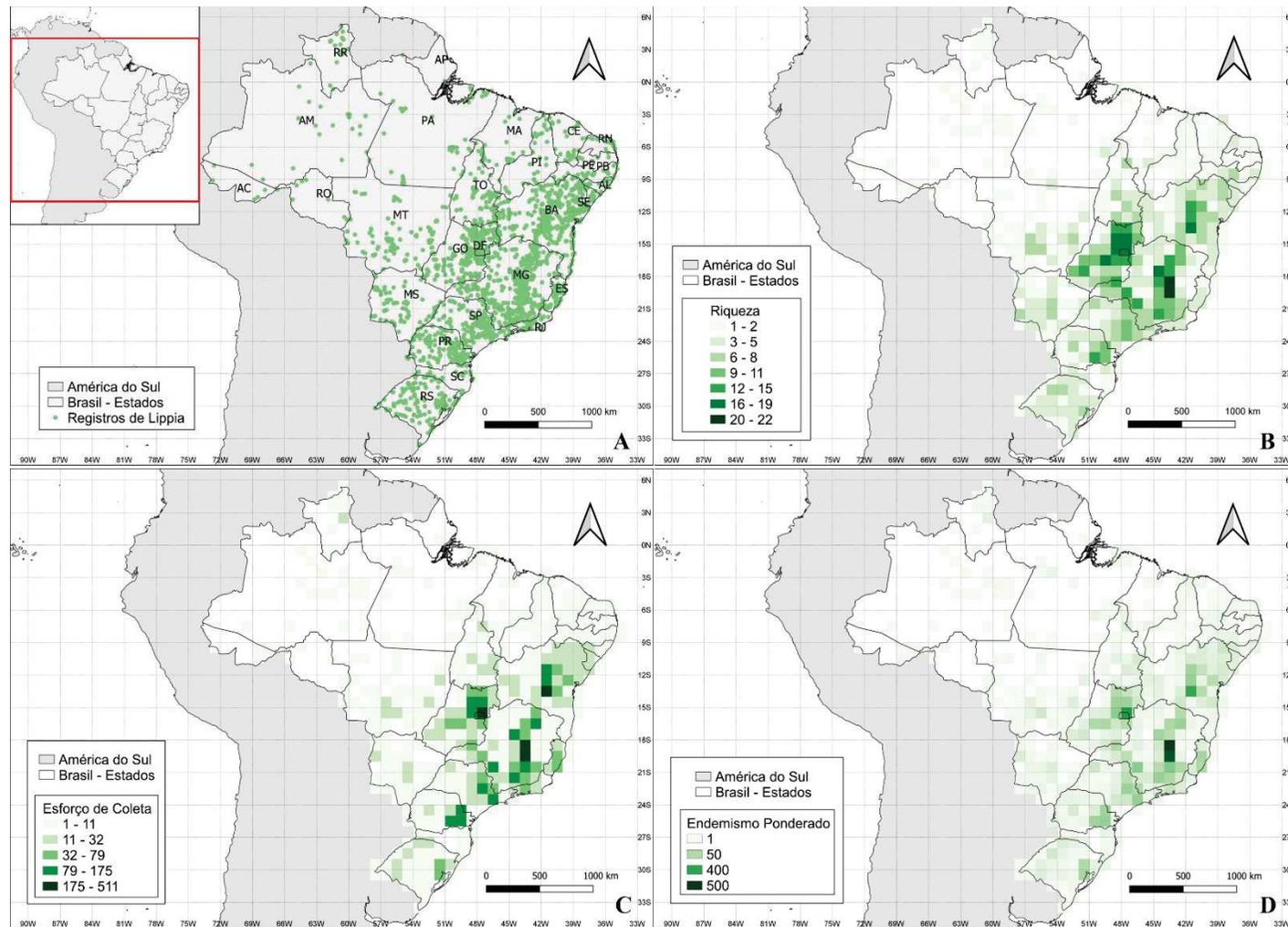


Fig. 1 – A) Registros de *Lippia* no Brasil (Acre = AC, Alagoas = AL, Amapá = AP, Amazonas = AM, Bahia = BA, Ceará = CE, Distrito Federal = DF, Espírito Santo = ES, Goiás = GO, Maranhão = MA, Mato Grosso = MT, Mato Grosso do Sul = MS, Minas Gerais = MG, Pará = PA, Paraíba = PB, Paraná = PR, Pernambuco = PE, Piauí = PI, Rio de Janeiro = RJ, Rio Grande do Norte = RN, Rio Grande do Sul = RS, Rondônia = RO, Roraima = RR, Santa Catarina = SC São Paulo = SP, Sergipe = SE, Tocantins = TO). B) Riqueza de *Lippia* usando quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$. C) Esforço de coleta usando quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$. D) Endemismo ponderado usando quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$.

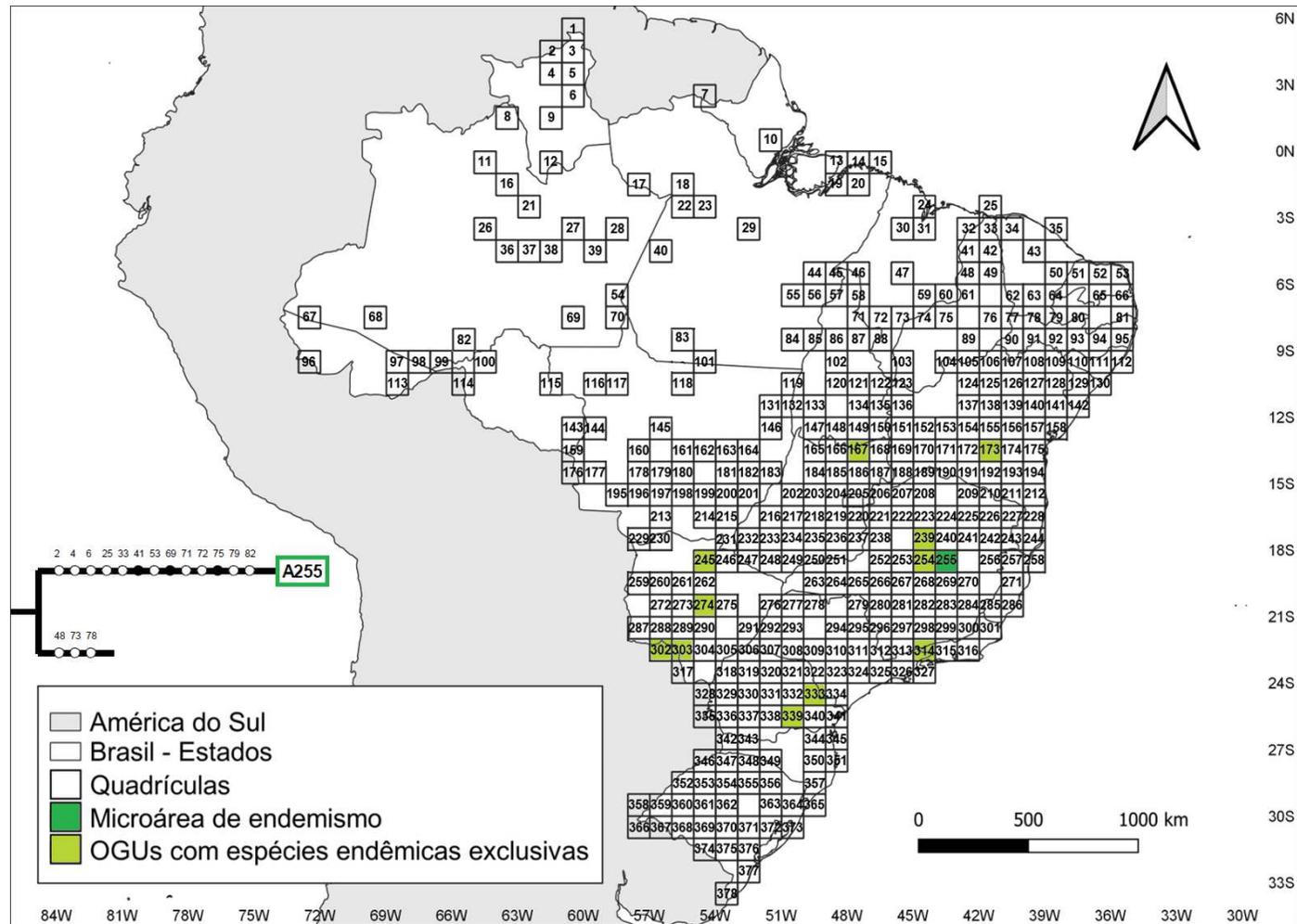


Fig. 2 – Resultado da PAE a partir de quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$, com destaque para a microárea de endemismo e quadrículas com uma espécie microendêmica.

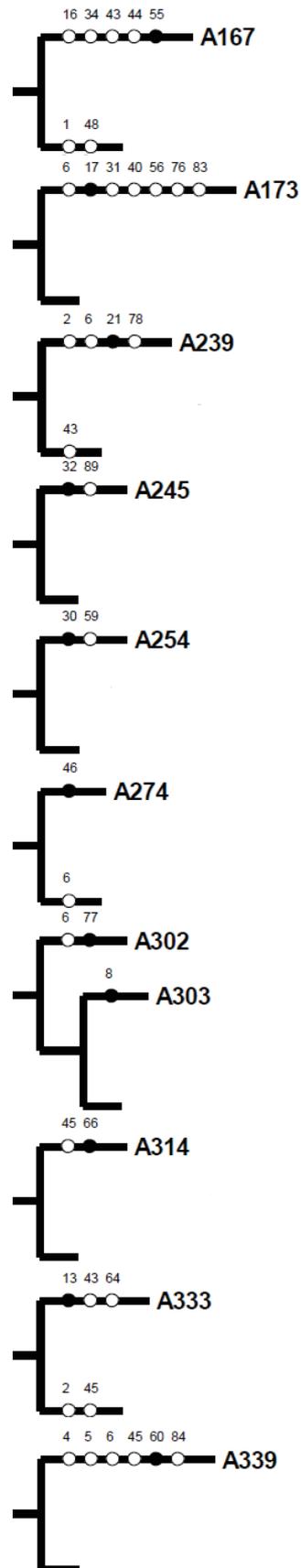


Fig. 3 – Ramos da PAE que mostraram OGUs com ocorrência de uma espécie microendêmica exclusiva.

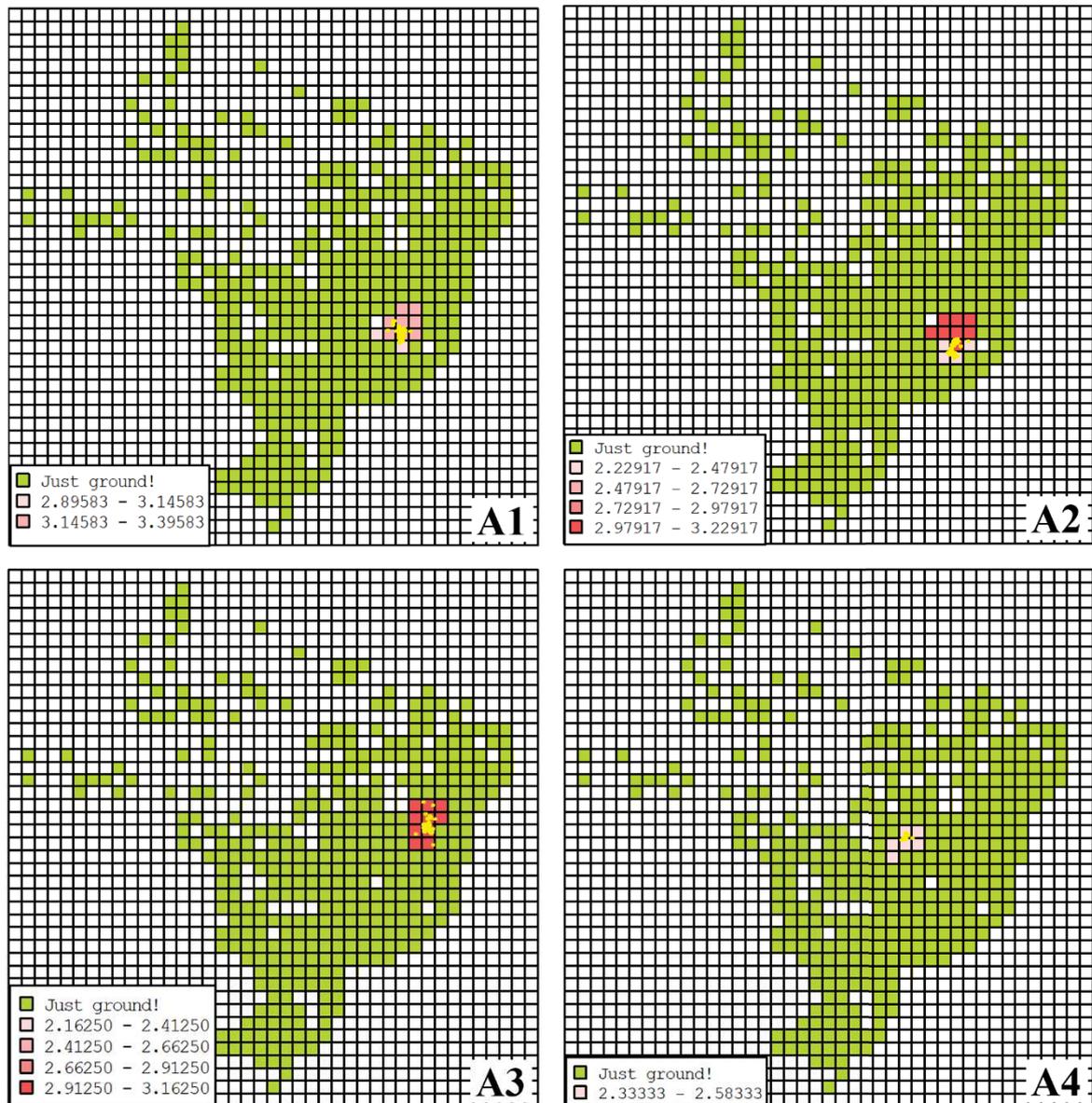


Fig. 4 – Áreas de endemismo das espécies de *Lippia* recuperadas por meio da AE (NDM-VNDM) sobre quadrículas de $1^\circ \times 1^\circ$.

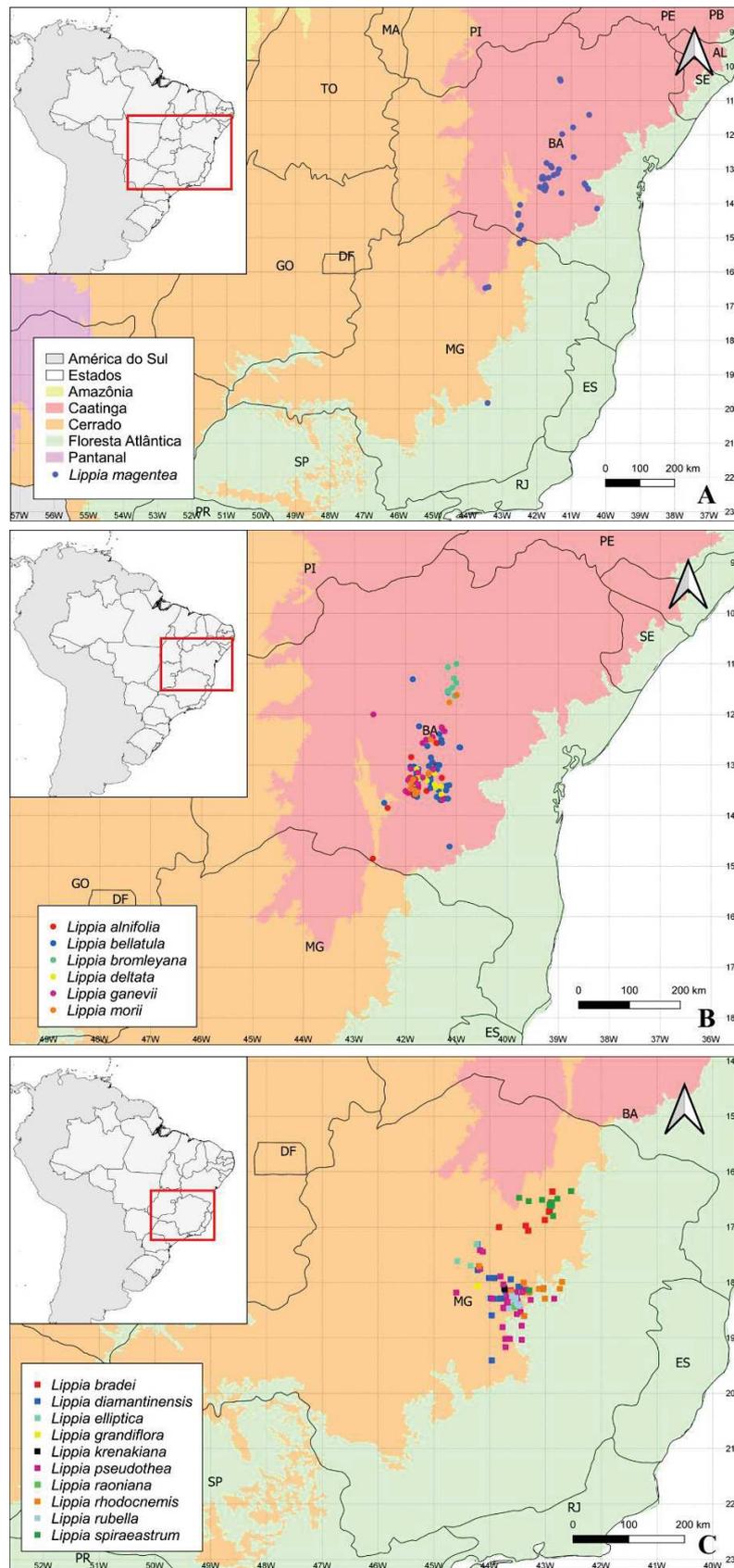


Fig. 5 – A) Espécie de *Lippia* endêmica da Cadeia do Espinhaço (CE) com ocorrência nas porções norte e sul. B) Espécies endêmicas da porção norte da CE. C) Espécies endêmicas da porção sul da CE.

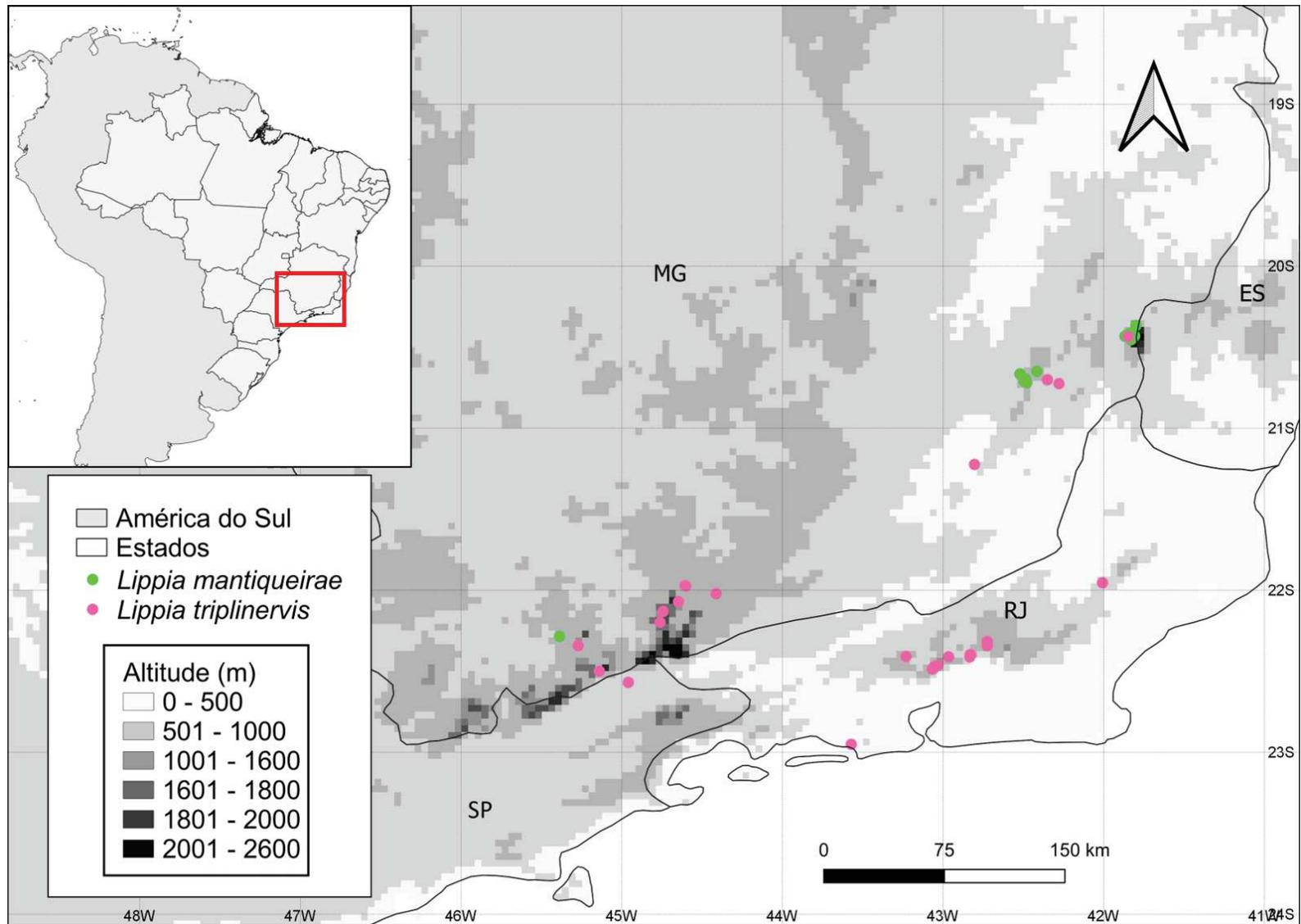


Fig. 6 – Distribuição das espécies de *Lippia* com registros acima de 2.000m de altitude.

Tabela 2 – Avaliação do *status* de conservação das espécies de *Lippia* endêmicas do Brasil.

ESPÉCIE	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	AMEAÇAS								CATEGORIA E CRITÉRIO	JUSTIFICATIVA
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<i>Lippia acutidens</i>	Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Parque Estadual do Jalapão, Parque Nacional da Chapada das Mesas, Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba	X	X		X		X		X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Distribuída nos estados do Tocantins, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Goiás, apresentando a maioria dos registros no Cerrado. Apesar de possuir AOO menor que 500 km ² e estar sujeita a pelo menos três situações de ameaça, principalmente devido a atividades agrícolas, desmatamento e queimadas (SEPLAN 2003; ICMBio 2014; 2019; Leopoldo <i>et al.</i> 2020), é encontrada dentro de UCs, por isso considera-se mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Entretanto, com a supressão gradativa da vegetação nativa do Cerrado (Klink e Machado 2005; Joly <i>et al.</i> 2019), caso medidas de conservação não sejam aplicadas, a espécie poderá figurar em categoria de ameaça mais preocupante em avaliação futura
<i>Lippia alnifolia</i>	Parque Nacional da Chapada da Diamantina	X	X		X	X	X			Em Perigo B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Bahia e apresenta AOO inferior a 500 km ² , sujeita a pelo menos cinco situações de ameaça, principalmente devido à agricultura, pecuária e mineração (ICMBio 2007; Salimena <i>et al.</i> 2013), responsáveis por um declínio progressivo na qualidade do hábitat. Apesar de ser encontrada dentro de uma UC, o Parque Nacional da Chapada da Diamantina sofre grandes pressões antrópicas em função da dificuldade de fiscalização que favorece a prática de atividades ilegais, resultando

na supressão da vegetação (ICMBio 2007), por isso a espécie é aqui classificada como “Em Perigo”

<i>Lippia bellatula</i>	Parque Nacional da Chapada da Diamantina	X	X	X	X	X	Em Perigo B2ab(ii,iii,iv)	Endêmica da Caatinga da Bahia e possui AOO menor que 500 km ² submetida a pelo menos três situações de ameaça em função de queimadas, desmatamento e mineração (ICMBio 2007). Apesar de ser encontrada dentro do Parque Nacional da Chapada da Diamantina, a UC apresenta diversos problemas conflitantes com a sua função de conservação (ICMBio 2007) e as subpopulações de <i>L. bellatula</i> presentes dentro da UC encontram-se no município de Mucugê, recentemente atingido por um incêndio com indícios de crime ambiental em que os principais focos estavam concentrados dentro do Parque Nacional da Chapada Diamantina (G1 2020a), representando grande risco para essas subpopulações, por isso é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia bradei</i>	Parque Estadual Grão Mogol	X		X	X		Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado de Minas Gerais, conhecida em menos de 10 locais e, apesar de ser encontrada dentro do Parque Estadual Grão Mogol, sua EOO e AOO são menores que 5.000 km ² e 500 km ² , respectivamente, sujeita a pelo menos três situações de ameaça, principalmente devido a expansão de atividades agrícolas e minerárias (MPMG 2013; Salimena <i>et al.</i> 2013) que provocam declínio contínuo na qualidade do hábitat, por isso é aqui considerada como “Em Perigo”

<i>Lippia bromleyana</i>	Monumento Natural Cachoeira do Ferro Doido	X	X	X	Em Perigo B1ab(iii)+ B2ab(iii)	Endêmica da Caatinga da Bahia restrita ao município Morro do Chapéu onde ocorre em menos de 10 locais. Embora seja encontrada dentro de uma UC, está exposta a pelo menos três situações de ameaça em função de processos erosivos, desmatamento e mineração que comprometem a qualidade do hábitat (INEMA 2011; Salimena <i>et al.</i> 2013). Além disso, apresenta EOO e AOO consideravelmente reduzidas, por isso é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia campestris</i>	-	X			Criticamente em Perigo B2ab(ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado, ocorrendo em apenas dois locais, no Paraná e São Paulo, apresentando fragmentação grave. É considerada uma espécie rara (Salimena <i>et al.</i> 2009) e foi coletada pela última vez em 1993. Está sujeita a pelo menos uma situação de ameaça devido a expansão de áreas agrícolas no Cerrado (Salimena <i>et al.</i> 2013), o que representa um grande risco para a conservação da espécie devido a sua AOO ser inferior a 10 km ² e encontrar-se fora de UCs. A ausência de registro de coleta nos últimos 28 anos associado a uma AOO extremamente restrita torna urgente estudos que verifiquem a presença dessas populações nos locais de ocorrência. À vista disso, é aqui considerada como “Criticamente em Perigo”

<i>Lippia ciliata</i>	-	X	X		X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii,iv)+ B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado da Bahia e Tocantins, apresentando distribuição gravemente fragmentada, com ocorrência conhecida em apenas quatro locais sujeitos a pelo menos duas situações de ameaça em função do desmatamento provocado por atividades agropecuárias, encontrando-se fora de UCs. A área de ocorrência está localizada no centro da região conhecida como MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) que compreende 67% de toda área desmatada no Cerrado no ano de 2020 devido a expansão do agronegócio (Portal do Cerrado 2019). Tocantins e Bahia estão entre os três estados com maior área de vegetação suprimida em 2020, sendo que o município Formosa do Rio Preto - Bahia, um dos locais de ocorrência da espécie, figura como a cidade com maior percentual de desmatamento do domínio dos últimos anos (INPE 2020). Diante de todas essas pressões e com base na sua EOO e AOO consideravelmente reduzidas é aqui classificada como “Em Perigo”	
<i>Lippia corymbosa</i>	Área de Proteção Ambiental do Carste de Lagoa Santa, Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, Estação Ecológica do Cercadinho, Parque Estadual do Biribiri, Parque Estadual dos Pirineus, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Parque Nacional	X	X		X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos estados de Goiás e Minas Gerais e apresenta distribuição consideravelmente disjunta, sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça devido a atividades agrícolas, pecuárias e minerárias que levam à supressão da vegetação comprometendo a qualidade do habitat (IBAMA 1998; SEMAD 2004; ICMBio 2009a, b; Salmona <i>et al.</i> 2014; ICMBio 2016). Apesar de apresentar AOO menor que 500km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso considera-se mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Devido a presença das subpopulações majoritariamente no Cerrado, faz-se necessário monitoramento rigoroso para avaliar a perda de habitat em função do

	da Serra do Cipó, RPPN Brumas do Espinhaço e Ermo dos Gerais, RPPN Inhotim								desmatamento crescente no domínio, visando a conservação da espécie para que esta não figure em categoria de maior ameaça em avaliação futura
<i>Lippia deltata</i>	-	X	X	X	X	X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ B2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos campos rupestres da Chapada Diamantina no estado da Bahia e encontra-se desprotegida fora de UCs. A região é ameaçada pelas queimadas recorrentes, pelo avanço de atividades agropecuárias, desmatamento, garimpo e turismo desordenado (ICMBio 2007; Neves e Conceição 2010) estando sujeita a pelo menos quatro situações de declínio na qualidade do hábitat. Esses agravantes associados a uma EOO e AOO menores que 5.000 km ² e 500 km ² , respectivamente, fazem com que a espécie seja aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia diamantinensis</i>	Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Estadual do Biribiri, Parque Nacional das Sempre-Vivas	X		X	X	X	X	Vulnerável B1ab(i,ii,iii)	A espécie é endêmica dos campos rupestres do Cerrado de Minas Gerais e está sujeita a pelo menos cinco situações de ameaça principalmente devido a mineração, pecuária e queimadas (SEMAD 2004; IEF 2013a; ICMBio 2016). Embora apresente AOO menor que 500km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso consideramos sua EOO para classificá-la como “Vulnerável”. Todavia, se as pressões incidentes sobre a espécie não forem cessadas, poderá ser incluída em categoria de maior risco em nova avaliação, já que os campos rupestres se encontram seriamente ameaçados por atividades econômicas como a pecuária e mineração (Sugimoto 2015)

<i>Lippia diversifolia</i>	Parque Estadual do Desengano, RPPN Rancho Chapadão	X	X	X	X	X	X	Vulnerável B1ab(i,ii,iii)	Endêmica da Floresta Atlântica com ocorrência apenas no Espírito Santo e Rio de Janeiro. Apresenta distribuição disjunta e está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça ocasionadas pelo desmatamento e queimadas incidentes sobre o Parque Estadual do Desengano e também por atividades minerárias e pecuária praticadas nas regiões de ocorrência (IEF 2003; Cardoso <i>et al.</i> 2019a), representando declínio na qualidade do habitat da espécie. Apesar de apresentar AOO menor que 500km ² , é encontrada dentro de UCs, assim, utilizamos a EOO para classificá-la como “Vulnerável”, porém, diante das ameaças, com destaque para aquelas incidentes dentro da própria UC, é necessário que haja esforços de conservação para que a espécie não se enquadre em categoria de maior preocupação futuramente
<i>Lippia elliptica</i>	-	X		X		X		Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado de Minas Gerais, considerada rara (Salimena <i>et al.</i> 2009), e é conhecida em apenas três locais impactados por atividades agrícolas e pecuárias, com histórico de queimadas (CODEVASF e BRASOL 2010; Prefeitura de Joaquim Felício 2017; Ferreira e Silva 2018), sujeita a pelo menos duas situações de ameaça. Além disso, apresenta EOO e AOO significativamente reduzidas, distribuição fragmentada e encontra-se fora de UCs, por isso, é aqui classificada como “Em Perigo”

<i>Lippia eupatorium</i>	Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Floresta Nacional de Brasília, Parque Estadual do Jalapão, Parque Nacional da Serra da Canastra, RPPN Unidade de Conservação de Galheiros	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado, apresenta distribuição fragmentada e está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça relacionadas a atividades agropecuárias, desmatamento e queimadas (IBAMA 2005; SEPLAN 2003; ICMBio 2015, 2016). Apesar de sua AOO ser menor que 500km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso considera-se mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Contudo, devido a ocorrência da espécie se dar exclusivamente no Cerrado e, se medidas de conservação não forem aplicadas, essa categoria deverá ser revista
<i>Lippia filifolia</i>	Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Nacional da Serra da Canastra, Parque Nacional das Emas	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado sendo encontrada nos estados de Goiás e Minas Gerais com fragmentação considerável na sua distribuição. Está sujeita a pelo menos três situações de ameaça devido a conversão da vegetação nativa do Cerrado pela expansão do agronegócio. Por ser encontrada dentro de UCs considera-se mais apropriado avaliá-la como “Vulnerável”, porém, é necessário monitorar as subpopulações presentes dentro das UCs, pois estas estão sujeitas a pressões antrópicas (IBAMA 2004, 2005; IEF 2013) e encontram-se isoladas

<i>Lippia florida</i>	Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, Parque Estadual Serra do Ouro Branco, Parque Estadual Serra do Rola Moça, Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Nacional da Serra do Gandarela	X	X				Vulnerável B1ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica de Minas Gerais e está sujeita a pelo menos duas situações de ameaça devido a mineração e queimadas frequentes (IEF 2007, 2017; ICMBio 2009b; ICMBio 2010). Embora apresente uma AOO menor que 500km ² , é encontrada dentro de UCs e, por esse motivo utilizamos sua EOO para avaliá-la como “Vulnerável”. As situações de ameaça às quais está submetida incidem também sobre as UCs provocando perda da qualidade do hábitat e colocando em risco as subpopulações, de modo que é preciso que medidas de conservação mais rigorosas sejam implementadas sob pena de que a espécie figure em categoria de ameaça mais preocupante numa próxima avaliação
<i>Lippia ganevii</i>	-	X	X	X	X	X	Em Perigo B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Caatinga da Bahia, sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça principalmente devido a ocorrência de queimadas recorrentes e desmatamento oriundo de práticas agropecuárias e minerárias (ICMBio 2007; Neves e Conceição 2010; Araújo 2015) que comprometem a qualidade do hábitat. A presença da espécie fora de UCs e uma AOO menor que 500km ² associado as pressões incidentes sob o ambiente de ocorrência fazem com que o táxon seja aqui classificado como “Em Perigo”

<i>Lippia gardneriana</i>	Parque Estadual da Serra Dourada, Parque Estadual de Paraúna	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Apresenta distribuição gravemente fragmentada ocorrendo nos estados de Goiás, Pará e Tocantins, sujeita a pelo menos três situações de ameaça em função de atividades agrícolas, pecuárias e desmatamento incidentes sobre os domínios da Amazônia e Cerrado (Lima 2004; SEMAD 2015; INPE 2020). Entretanto, é encontrada dentro de UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Contudo, é preciso que a espécie seja monitorada, pois tanto os estados quanto os domínios fitogeográficos de ocorrência figuram entre os primeiros com maior percentual de desmatamento (INPE 2020) sujeitos a declínio contínuo na qualidade do hábitat que, se não for cessado, fará com que a espécie seja incluída em categoria de ameaça ainda mais preocupante no futuro
<i>Lippia gehrtii</i>	-	X	X	X	Em Perigo B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e São Paulo, apresentando uma fragmentação grave na sua distribuição. Estes estados estão sujeitos a grandes pressões antrópicas, especialmente no Cerrado, onde a ocupação humana e o avanço do agronegócio têm impactado significativamente na qualidade do hábitat colocando em risco toda a biodiversidade presente nessas áreas. A espécie está sujeita a pelo menos três situações de ameaças devido, principalmente, ao desmatamento causado pela produção de grãos, sobretudo soja, e pela pecuária (Panzutti 2003; ISPN 2020a). Esses agravantes associados a AOO menor que 500km ² , juntamente da presença fora de UCs são determinantes para que a espécie seja aqui classificada como “Em Perigo”

<i>Lippia glazioviana</i>	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	X	X	X	X	X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii,iv)+ B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica de Goiás onde tem grande parte dos seus registros localizados dentro do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Porém, apresenta uma EOO e AOO consideravelmente reduzidas e a UC sofre com queimadas recorrentes de grandes proporções (Moriyama 2018; Agência Brasil 2020), além de enfrentar problemas relacionados a atividades agrícolas, minerárias e turísticas (ICMBio 2009a; Domiciano e Oliveira 2012). Diante dessas pressões e por estar sujeita a pelo menos três situações de ameaça, a espécie é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia grandiflora</i>	-			X			X	Criticamente em Perigo B2ab(ii,iii)	Endêmica do Cerrado de Minas Gerais sendo encontrada em apenas um local no município de Buenópolis, região caracterizada pelo turismo desordenado e pela ocorrência de queimadas (IEF 2013; ICMBio 2016) que contribuem para a degradação do hábitat representando uma situação de ameaça que coloca a espécie em risco. Por apresentar AOO extremamente reduzida e estar localizada fora de UCs, é aqui considerada como “Criticamente em Perigo”

<i>Lippia hatschbachii</i>	-		X					Criticamente em Perigo B2ab(ii,iii)	Endêmica do Cerrado do Mato Grosso do Sul sendo encontrada em apenas um local no município Rio Verde de Mato Grosso fora de UCs, onde está sujeita a um desmatamento constante em função da economia da cidade estar centrada na agricultura e pecuária (EMBRAPA 2008) expondo a população a uma situação de ameaça que é determinante para o declínio da qualidade do hábitat e, conseqüentemente, coloca em risco a existência da espécie, por isso é aqui considerada como “Criticamente em Perigo”
<i>Lippia hederifolia</i>	Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Estadual do Biribiri, Parque Estadual do Rio Preto, Parque Estadual Grão Mogol, Parque Nacional da Serra do Cipó, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, RPPN Arara Vermelha	X	X	X	X			Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Bahia e Minas Gerais, ocorrendo na Caatinga e Cerrado e está sujeita a pelo menos seis situações de ameaça devido a atividades econômicas como a agricultura e pecuária, assim como ações antrópicas que causam impacto na qualidade do hábitat como o desmatamento e a prática de queimadas, problemas comuns nos domínios de ocorrência (SEMAD 2004; ICMBio 2007; IEF 2013; MPMG 2013; Cerqueira 2016; IEF 2020). Apesar de apresentar AOO inferior a 500km ² , é encontrada dentro de várias UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”
<i>Lippia herbacea</i>	-		X					Em Perigo B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado do Tocantins, Goiás e Minas Gerais, apresentando fragmentação grave na sua distribuição. Os estados de ocorrência figuram entre os quatro primeiros com maior percentual de desmatamento do Cerrado nos últimos 20 anos (INPE 2020) representando uma ameaça direta para a espécie. Além disso, apresenta AOO consideravelmente reduzida e é encontrada fora de

UCs, por isso é aqui considerada como “Em Perigo”

<i>Lippia hermannioides</i>	<p>Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto, Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça, Monumento Natural Estadual Várzea do Lageado e Serra do Raio, Parque Estadual Biribiri, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Nacional da Serra do Gandarela, Parque Nacional do Boqueirão da Onça, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras</p>	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	<p>Tem ocorrência na Bahia, Goiás, Minas Gerais e Tocantins apresentando uma distribuição disjunta e está sujeita a menos de 10 situações de ameaça, principalmente devido ao desmatamento no Cerrado, atividades agrícolas, mineração e a prática de queimadas (ICMBio 2009b, 2010, 2016; Portal do Cerrado 2019). Embora apresente AOO menor que 500 km², é encontrada em UCs e por isso considera-se mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Porém, é necessário que haja esforços de conservação, especialmente dentro das UCs, pois estas estão sujeitas a diversas pressões antrópicas (SEMAD 2004; ICMBio 2009b; 2010; 2014; 2016; IEF 2013c; Cerqueira 2016) que comprometem a qualidade do hábitat e expõe os táxons a uma ameaça ainda maior</p>
<i>Lippia hirta</i>	Parque Estadual de Vila Velha	X		X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	<p>Distribuída no estado do Paraná e São Paulo com ocorrência majoritariamente na Floresta Atlântica do Paraná que foi considerado o segundo estado que mais destruiu o domínio em 2020 (G1 2020b) contribuindo para um declínio contínuo na EOO e AOO. Embora apresente uma AOO menor que 500 km² e distribuição disjunta, a espécie é encontrada dentro de uma UC e por isso é aqui considerada como “Vulnerável”. Porém, devido às pressões incidentes sobre sua área de ocorrência, inclusive dentro da UC (IAT 2004), é necessário que haja</p>

									monitoramento das populações para evitar que a espécie figure em categoria de maior preocupação em nova avaliação
<i>Lippia hoehnei</i>	Parque Estadual de Paraúna, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Parque Nacional das Emas	X	X	X	X			Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul apresentando uma distribuição altamente fragmentada sujeita a menos de 10 situações de ameaça principalmente vinculadas a perda de hábitat. Grande parte dos registros encontram-se no Cerrado que vem sofrendo com a perda de vegetação nativa dando lugar a lavouras e pastos (UFG 2009). Mato Grosso e Goiás, ocupam o primeiro e segundo lugar, respectivamente, no ranking de estados que mais desmataram o Cerrado nos últimos 20 anos (INPE 2020). Apesar disso e de apresentar AOO menor que 500 km ² , a espécie é encontrada dentro de UCs, por isso consideramos que o mais adequado é classificá-la como “Vulnerável”. Contudo, diante da devastação do Cerrado, é preciso que haja um monitoramento para verificar o estado dessas populações visando a conservação da espécie
<i>Lippia horridula</i>	Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Parque Estadual dos Pirineus, Parque Nacional da Chapada das Mesas	X	X	X	X	X		Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado com ocorrência no Maranhão, Tocantins e Goiás, apresentando uma distribuição fragmentada, sujeita a pelo menos seis situações de ameaça, principalmente devido ao desmatamento ocasionado por atividades agrícolas e pecuárias no Cerrado. Embora possua uma AOO menor que 500 km ² , é encontrada em UCs, portanto, é considerada aqui como “Vulnerável”. Entretanto, é fundamental que as subpopulações sejam monitoradas de perto, especialmente aquelas que ocorrem áreas protegidas, pois as UCs estão sujeitas a pressões antrópicas significativas, como

agricultura, pecuária, queimadas e turismo desordenado (Salmona *et al.* 2014; ICMBio 2015; 2019), comprometendo a qualidade do hábitat de maneira contínua

<i>Lippia insignis</i>	Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Caatinga da Bahia e está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça resultado de décadas de desmatamento na Caatinga devido à extração de vegetação nativa para a produção de lenha e carvão vegetal, pastoreio excessivo de gado, práticas agrícolas inadequadas e queimadas (ISPN 2020b). Apesar de apresentar uma AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro de uma UC, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Apesar disso, a Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça está sujeita a pressões como desmatamento e mineração (Instituto Socioambiental s.d. a), assim, é necessário que haja monitoramento das subpopulações que ocorrem dentro da UC para que não figure em categoria de maior ameaça no futuro
<i>Lippia krenakiana</i>	-		X	X	Criticamente em Perigo B1ab(i,ii,iii)	Endêmica dos campos rupestres do Planalto Diamantina localizado em Minas Gerais sendo encontrada em apenas três locais. Está sujeita a pelo menos uma situação de ameaça em função da ocorrência de queimadas na região (SEMAD 2004). Segundo os critérios da IUCN (2019) a espécie deveria ser classificada como Em Perigo devido a sua AOO igual a 12km ² , porém, pelo fato de a mesma se encontrar fora de UCs, ser encontrada em apenas três locais e estar sujeita a ameaças que comprometem a qualidade do hábitat, utilizamos a EOO (=15,324 km ²) para classificá-la como “Criticamente em Perigo”

<i>Lippia lindmanii</i>	Parque Estadual da Serra Dourada, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	<p>Endêmica do Cerrado do Mato Grosso e Goiás, estados detentores do maior percentual de desmatamento do Cerrado nos últimos 20 anos (INPE 2020), apresentando uma fragmentação grave na sua distribuição. Apesar de apresentar AOO menor que 500 km² e um declínio contínuo na qualidade do hábitat, é encontrada dentro de UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”.</p> <p>Porém, se as pressões incidentes sobre as subpopulações não forem cessadas, a espécie poderá figurar em categoria de ameaça de maior preocupação no futuro</p>
<i>Lippia longispicata</i>	RPPN Reserva Ecológica do Panga	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	<p>Endêmica do Cerrado de Minas Gerais e Mato Grosso e apresenta uma distribuição gravemente fragmentada, conhecida em menos de 10 locais. Está sujeita a pelo menos cinco situações de ameaça em função da conversão de áreas nativas do Cerrado, em especial no Mato Grosso e em menor escala em Minas Gerais (INPE 2020). Embora sua AOO seja bastante reduzida, é encontrada dentro de uma UC, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Porém, se nada for feito no sentido de aumentar os esforços de conservação, a espécie corre um sério risco de ser enquadrada em categoria de ameaça de maior preocupação devido às pressões incidentes sobre o domínio de ocorrência</p>

<i>Lippia macedoi</i>	-	X	X	X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado de Goiás com a maioria dos seus registros no município de Niquelândia, detentor de uma das maiores reserva de níquel do mundo (Strauch <i>et al.</i> 2011), atividade que ameaça a manutenção das subpopulações da espécie. Além disso, sofre com impactos oriundos de atividades agrícolas e pecuárias (Salimena <i>et al.</i> 2014), apresentando uma fragmentação grave na sua distribuição, sendo encontrada fora de UCs. Essas pressões contribuem para o declínio da qualidade do hábitat, assim como de sua EOO e AOO, inferiores a 5.000 km ² e 500 km ² , respectivamente, por isso é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia macrophylla</i>	Parque Estadual da Serra do Conduru	X	X		X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da restinga da Bahia, ambiente altamente ameaçado pela ocupação desordenada e especulação imobiliária (Holzer <i>et al.</i> 2004) afetando diretamente a qualidade do hábitat. Apesar de apresentar uma AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro de uma UC, por isso, é aqui classificada como “Vulnerável”. Entretanto, é necessário que haja um monitoramento dos táxons, principalmente aqueles presentes dentro do Parque Estadual da Serra do Conduru que está sujeito a pressões de atividades agrícolas e pecuárias (INEMA 2006), para evitar que a espécie figure em categoria de maior preocupação em nova avaliação

<i>Lippia magentea</i>	Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça	X	X		X		Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos estados da Bahia e Minas Gerais apresentando distribuição disjunta sujeita a menos de cinco situações de ameaça, principalmente relacionadas a atividades minerárias e desmatamento (ISPN 2020 b; Instituto Socioambiental s.d. a). Apesar de possuir AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro da Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça, por isso é aqui considerada como “Vulnerável”. Porém, a UC também está sujeita as pressões supracitadas e caso não sejam cessadas, a espécie poderá figurar em categoria mais preocupante no futuro
<i>Lippia mantiqueirae</i>	Parque Estadual Serra do Brigadeiro, Parque Nacional de Caparaó	X	X	X	X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos campos de altitude da Floresta Atlântica sendo que maioria das suas subpopulações encontram-se dentro de áreas protegidas. Entretanto, as UCs estão sujeitas a diversas pressões, entre elas a ocorrência de queimadas, desmatamento, prática de atividades agrícolas e pecuárias e mineração (IEF 2007; ICMBio 2015). Esses agravantes associados a EOO e AOO menores que 100 km ² e 10 km ² , respectivamente, além de distribuição consideravelmente fragmentada, contribuem para um declínio contínuo na qualidade do hábitat e por isso é aqui classificada como “Em Perigo”

<i>Lippia maximiliani</i>	Parque Nacional da Serra das Confusões	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Encontrada nos estados da Bahia, Maranhão, Piauí e Minas Gerais e apresenta uma fragmentação grave na sua distribuição, conhecida em menos de 10 locais, entretanto, encontra-se dentro de uma UC, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. O Parque Nacional da Serra das Confusões está sujeito a várias ameaças como a supressão da vegetação nativa para obtenção de lenha e atividades agrícolas e pecuárias que envolvem o manejo do fogo, geralmente ocasionando eventos de queimadas (IBAMA 2003), por isso é preciso que haja um acompanhamento dessas ameaças sob pena de a espécie figurar em categoria de maior preocupação no futuro
<i>Lippia minima</i>	-			X		Criticamente em Perigo* B2ab(ii,iii)	Endêmica dos campos rupestres do Cerrado de Goiás onde é encontrada em apenas um local, fora de UCs. Além de apresentar AOO extremamente reduzida, a área onde ocorre sofre com queimadas anuais e o local possui grande esforço de coleta, e, apesar disso, não foi encontrado outro exemplar além da coleção tipo, indicando que a espécie corre sério risco, podendo já estar extinta, por isso é aqui considerada como “Criticamente em Perigo”
<i>Lippia morii</i>	Monumento Natural Cachoeira do Ferro Doido, Parque Nacional da Chapada da Diamantina	X	X			Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos campos rupestres da Caatinga da Bahia sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça, principalmente devido a prática de atividades agrícolas e desmatamento (ICMBio 2007; Salimena <i>et al.</i> 2013) que comprometem a qualidade do habitat. Apesar de apresentar AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Porém, devido ao fato de as UCs sofrerem pressões antrópicas significativas (INEMA s.d.; ICMBio

2007), é fundamental que as subpopulações sejam monitoradas para que a espécie não se enquadre em categoria de maior ameaça em nova avaliação

<i>Lippia nana</i>	Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Área de Proteção Ambiental Gama Cabeça-de-Veados, Parque Nacional das Emas, Parque Nacional da Serra da Canastra	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)
--------------------	--	---	---	---	---	---------------------------------

Endêmica do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais apresentando distribuição disjunta com a maioria dos registros localizados no Cerrado, domínio que já teve grande parte da sua vegetação nativa modificada devido a conversão do uso da terra para atividades agrícolas, especialmente monocultura de grãos, e pecuária (Joly *et al.* 2019). Está sujeita a menos de 10 situações de ameaça, e, apesar de apresentar AOO menor que 500 km², é encontrada dentro de áreas protegidas, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Entretanto, as UCs onde a espécie ocorre estão sujeitas a diversas pressões, principalmente por conta de queimadas e atividades agropecuárias (UNESCO 2003; Felfili e Santos 2004; IBAMA 2004, 2005; ICMBio 2015), assim, é preciso que estas subpopulações sejam monitoradas para evitar que figure em categoria de ameaça de maior preocupação futuramente

<i>Lippia oxycnemis</i>	<p>Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa, Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto, Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu, Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros</p>	X	X	X	X	X	<p>Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)</p>	<p>Endêmica dos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Distrito Federal apresentando distribuição disjunta com a maioria dos registros no Cerrado. Os estados de ocorrência, juntos, são responsáveis por quase metade do percentual de desmatamento do Cerrado dos últimos 20 anos (INPE 2020) o que indica declínio constante na qualidade do hábitat. Está sujeita a pelo menos seis situações de ameaça, porém é encontrada dentro de UCs, por isso considera-se mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Apesar disso, é necessário que haja acompanhamento das subpopulações, principalmente daquelas inseridas dentro de UCs, pois essas áreas estão submetidas a grandes pressões, entre elas a agricultura, pecuária e a supressão da vegetação do Cerrado (Câmara 1993; IBAMA 1998; ICMBio 2009a, 2014, 2015), fazendo com que a espécie possa figurar em categoria de maior ameaça em avaliação futura</p>
<i>Lippia paranensis</i>	-						<p>Criticamente em Perigo* B2ab(ii,iii)</p>	<p>Endêmica dos campos de altitude da Floresta Atlântica do Paraná, estado que foi considerado o segundo que mais destruiu o domínio Atlântico em 2020 com uma área 98% maior em relação ao ano de 2019 (G1 2020b) evidenciando declínio constante na qualidade do hábitat. Além disso, é conhecida apenas pela coleção tipo, coletada no ano de 1910 em uma área que possui grande esforço de coleta, encontrando-se fora de UCs. Diante desses agravantes, é aqui classificada como “Criticamente em Perigo” com risco de já se encontrar extinta</p>

<i>Lippia pedunculosa</i>	Monumento Natural do Rio São Francisco, Monumento Natural Grota do Angico	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Caatinga onde ocorre na Bahia, Sergipe e Alagoas apresentando distribuição gravemente fragmentada com AOO bastante reduzida. Está sujeita a pelo menos três situações de ameaça devido a presença de gado nas margens do Rio São Francisco prejudicando a regeneração da vegetação nativa e disseminando espécies exóticas através das fezes, além do desmatamento causado pela implementação de uma rodovia no local onde os remanescentes de Caatinga na área são pequenos e isolados, sendo ecologicamente inviáveis (Castelletti <i>et al.</i> 2003; Fundaj 2019). Apesar disso, é encontrada dentro de UCs, por isso é classificada aqui como “Vulnerável”. Entretanto, é preciso que haja um monitoramento constante dessas subpopulações, principalmente daquelas presentes dentro das UCs, pois estas também estão sujeitas a ameaças (Silva <i>et al.</i> 2013; Fundaj 2017; Semarh 2017) que podem levar a espécie a figurar em categoria de maior preocupação no futuro	
<i>Lippia possensis</i>	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Estadual dos Pirineus	X		X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado de Goiás, apresenta distribuição disjunta com boa parte dos registros dentro de áreas protegidas e está sujeita a pelo menos seis situações de ameaça, principalmente associadas ao desmatamento que voltou a crescer no estado em 2020 (INPE 2020). Embora apresente AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Ainda assim, é fundamental que as subpopulações sejam monitoradas, em especial aquelas que ocorrem dentro das UCs, pois estão sujeitas a pressões oriundas de atividades agrícolas e pecuárias, desmatamento e turismo desordenado, o que compromete a qualidade do hábitat e coloca

em risco a manutenção dessas subpopulações (ICMBio 2009a; Salmona *et al.* 2014; G1 2020c)

<i>Lippia primulina</i>	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu, Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Parque Estadual da Serra Dourada, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	X	X	X	X	X	X	X
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Vulnerável
B2ab(i,ii,iii,iv)

Endêmica do Cerrado onde ocorre no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Tocantins que juntos somam 62,74% do desmatamento acumulado do Cerrado de 2001 a 2020 (INPE 2020). Essa supressão da vegetação reflete em uma distribuição fragmentada, fazendo com que a espécie esteja sujeita a pelo menos seis situações de ameaça. Ainda que apresente AOO menor que 500 km², é encontrada dentro de UCs, por isso consideramos mais adequado classificá-la como “Vulnerável”. Embora esteja presente dentro de áreas protegidas, as UCs sofrem com pressões relacionadas a práticas agrícolas, pecuárias e minerárias assim como com processos erosivos e queimadas (Câmara 1993; Lima 2004; ICMBio 2009a, c; 2015; Domiciano e Oliveira 2012; Moriyama 2018), portanto, é preciso que as subpopulações sejam monitoradas para evitar que a espécie figure em categoria de ameaça de maior preocupação em nova avaliação

<i>Lippia procurrens</i>	-	X	X			Em Perigo B2ab(i,ii,iii)	Endêmica dos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo onde ocorre nos domínios da Floresta Atlântica e Cerrado apresentando uma distribuição disjunta. Estes domínios sofrem com o desmatamento crescente e com o aumento nos focos de incêndios. Na Floresta Atlântica, o desmatamento cresceu quase 30% entre 2018-2019 após dois períodos consecutivos de queda, enquanto o Cerrado teve um aumento de 13% em relação a 2019 (INPE 2020; SOS Mata Atlântica 2020). A respeito das queimadas, o Cerrado ocupa o segundo lugar com 28,2% do total de focos de incêndio em 2020, atrás apenas da Amazônia, à medida que a Floresta Atlântica teve aumento de 13% no número de queimadas de 2019 a 2020 (Kafruni <i>et al.</i> 2020; O eco 2020). Esses fatores incidem diretamente sobre os estados em que ocorre (G1 2020b; Kafruni <i>et al.</i> 2020; Martins 2020), assim, por apresentar AOO inferior a 500 km ² e por ser encontrada fora de UCs é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia pseudothea</i>	Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes, Parque Estadual Biribiri, Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Estadual do Itambé, Parque Estadual Rio Preto, Parque Estadual Serra do Intendente, Parque Nacional das Sempre-Vivas, RPPN Brumas do Espinhaço e Ermo dos Gerais	X	X	X	X	Vulnerável B1ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, esta vem sofrendo sérios problemas devido as queimadas, atividades minerárias, expansão imobiliária, agropecuária e o reflorestamento com espécies exóticas (Fundação Biodiversitas s.d.), pressões que comprometem a qualidade do hábitat e fazem com que a espécie esteja sujeita a pelo menos seis situações de ameaça. Apesar de sua AOO ser menor que 500 km ² , é encontrada dentro de áreas protegidas, por isso utilizamos sua EOO para classificá-la como “Vulnerável”. Entretanto, é fundamental que as subpopulações sejam monitoradas, pois mesmo aquelas que ocorrem dentro de UCs estão sujeitas a ameaças,

principalmente relacionadas a atividade pecuária e queimadas (Souza 2014; ICMBio 2016; IEF 2004, 2013a, 2016, 2020; SEMAD 2004). O fato de que mais da metade das espécies vegetais ameaçadas de extinção em Minas Gerais ocorrem nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (ICMBio s.d.), é um alerta para que as ações de conservação sejam implementadas sob pena de que *L. pseudothea* figure em categoria de maior ameaça no futuro

<i>Lippia pubescens</i>	Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira, Parque Nacional de Itatiaia	X	X	X	X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Endêmica da Floresta Atlântica ocorrendo em Minas Gerais e no Rio de Janeiro em apenas quatro locais sendo encontrada dentro de áreas protegidas.

Apesar disso, ambas as UCs sofrem grandes pressões, entre elas o desmatamento, incidência de queimadas e atividades agropecuárias e minerárias (ICMBio 2013; 2018), que colocam em risco a proteção da espécie. Assim, em função de ter EOO inferior a 5.000 km² e AOO menor que 500 km², é aqui considerada como “Em Perigo”

<i>Lippia pumila</i>	Parque Estadual de Vila Velha, Parque Nacional dos Campos Gerais	X			Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Paraná e Rio Grande do Sul onde ocorre na Floresta Atlântica e Pampa apresentando distribuição disjunta. O Pampa e a Floresta Atlântica correspondem aos domínios mais devastados do país, onde o Pampa possui apenas 26% da vegetação nativa remanescente sofrendo pressões devido a conversão do uso da terra para lavouras (principalmente soja e arroz) e silvicultura (monoculturas de espécies exóticas), enquanto a Floresta Atlântica conta com apenas 28% de sua cobertura nativa remanescente em função da especulação imobiliária e atividades turísticas descontroladas, assim como pela conversão do uso da terra para agropecuária, extrativismo e urbanização (Joly <i>et al.</i> 2019). Apesar da sua AOO ser bem reduzida, é encontrada dentro de áreas protegidas, por isso é aqui considerada como “Vulnerável”. Porém, as UCs também sofrem pressões, enfrentando problemas relacionados a atividades agrícolas e espécies exóticas (IAT 2004; O eco 2020), assim, é necessário monitorar as subpopulações para que a espécie se enquadre em categoria de maior preocupação no futuro
<i>Lippia pusilla</i>	-		X	X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Rio Grande do Sul onde ocorre no Pampa e na Floresta Atlântica e está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça em função do processo de expansão urbana e ocupação irregular, extração ilegal e atividades minerárias (Fujimoto 2002; Terra 2010; Camargo 2019). Além disso, apresenta EOO e AOO menores que 5.000 km ² e 500 km ² , respectivamente, e é encontrada fora de UCs, por isso é aqui considerada como “Em Perigo”

<i>Lippia raoniana</i>	Área de Proteção Ambiental Municipal de Felício	X	X	Criticamente em Perigo B2ab(ii,iii,iv)	Endêmica dos campos rupestres do Planalto Diamantina de Minas Gerais, conhecida em apenas dois locais onde está sujeita a pressões relacionadas a expansão urbana e turismo descontrolado (Cardoso <i>et al.</i> 2021b), comprometendo a qualidade do hábitat e colocando em risco as subpopulações. Apesar de ser encontrada dentro de uma UC, possui AOO gravemente reduzida, inferior a 10 km ² , sendo aqui classificada como “Criticamente em Perigo”
<i>Lippia renifolia</i>	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu, Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Parque Estadual da Serra Dourada, Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Estadual de Terra Ronca, Parque Estadual dos Pirineus, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional de Brasília, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica da Caatinga e do Cerrado, distribuída pelos estados do Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Distrito Federal onde ocorre majoritariamente no Cerrado. Está sujeita a menos de 10 situações de ameaça, principalmente devido a atividades agrícolas e ao desmatamento notável do Cerrado nos estados de ocorrência (INPE 2020), apresentando distribuição fragmentada com AOO menor que 500 km ² . Apesar disso, está protegida dentro de várias UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Ainda assim, é preciso monitorar as subpopulações e investir em ações de conservação para evitar que a espécie figure em categoria de ameaça de maior preocupação em nova avaliação, visto que o Cerrado está fortemente ameaçado e mesmo dentro de áreas protegidas, a espécie está sujeita a pressões que afetam diretamente a qualidade do hábitat e manutenção das subpopulações (Câmara 1993; Lima 2004; Cerqueira 2016; Macedo 2016; IEF 2013a; ICMBio 1998; 2015, 2019; Salmons <i>et al.</i> 2014).

<i>Lippia rhodocnemis</i>	<p>Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes, Parque Estadual Biribiri, Parque Estadual da Serra do Cabral, Parque Estadual do Rio Preto, Parque Estadual Serra Negra</p>	X	X	X	X	<p>Vulnerável B1ab(i,ii,iii,iv)</p>	<p>Endêmica de Minas Gerais onde ocorre nos domínios do Cerrado e Floresta Atlântica em uma região impactada por atividades agrícola, pecuária e minerária assim como por eventos de queimadas (Salimena <i>et al.</i> 2013) estando sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça. Embora apresente AOO bastante reduzida, é encontrada dentro de UCs, por isso é consideramos sua EOO para classifica-la como “Vulnerável”. Apesar disso, é preciso que haja monitoramento sobre as subpopulações, inclusive dentro de UCs, pois estas estão distribuídas de maneira isolada, o que pode contribuir para que as pressões incidentes sobre elas façam com que a espécie seja incluída em categoria de ameaça mais preocupante em nova avaliação</p>
<i>Lippia rosella</i>	<p>Parque Estadual Biribiri, Parque Nacional da Serra do Cipó</p>	X	X	X	<p>Vulnerável B1ab(i,ii,iii,iv)</p>	<p>Endêmica do Cerrado de Minas Gerais e está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaça devido a pecuária, mineração e queimadas, influenciando diretamente na qualidade do hábitat. Apesar de possuir AOO reduzida, é encontrada dentro de UCs, assim, consideramos sua EOO para classificá-la como “Vulnerável”. Porém, é preciso acompanhar essas subpopulações que ocorrem em áreas protegidas, pois o Parque Nacional da Serra do Cipó teve 51% da sua área consumida pelo fogo em 2020 (Antunes 2020) e o Parque Estadual Biribiri sofre com pressões relacionadas ao desmatamento, mineração, pecuária e também com eventos de queimadas (SEMAD 2004), evidenciando a urgência de ações de conservação nesses locais</p>	

<i>Lippia rotundifolia</i>	Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, Monumento Natural Estadual Serra da Moeda, Parque Estadual Biribiri, Parque Estadual da Serra do Papagaio, Parque Estadual do Rio Preto, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional da Serra da Canastra, Parque Nacional da Serra do Cipó, Refúgio Estadual de Vida Silvestre Libélulas da Serra de São José, Reserva Biológica Mata do Jambeiro, RPPN Brumas do Espinhaço e Ermo do Gerais	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais ocorrendo nos domínios do Cerrado e Floresta Atlântica e está sujeita a menos de 10 situações de ameaça, principalmente devido a eventos de queimadas e atividades agrícola, pecuária e minerária. Apesar de apresentar AOO menor que 500 km ² , é encontrada dentro de várias UCs, sendo, portanto, aqui classificada como “Vulnerável”. Todavia, é preciso que haja acompanhamento das subpopulações, principalmente daquelas que ocorrem em Goiás, pois, com a abertura da fronteira agrícola na região, o processo de devastação dos recursos naturais se intensificou e ainda permanece atuante transformando a vegetação nativa em pastagens e cultivos (UnB 2015)
<i>Lippia rubella</i>	-	X	X		X	Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Campo Rupestre da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais onde ocorre em apenas dois municípios sujeitos a um alto índice de degradação ambiental em função de atividades agrícolas e minerárias acompanhadas da supressão da vegetação (Fernandes <i>et al.</i> 2005; Azevedo e Araújo 2011; Siqueira 2018). A espécie está sujeita a pelo menos três situações de ameaça e é encontrada fora de UCs. Diante desses agravantes e por apresentar EOO e AOO bastante reduzidas, é aqui classificada como “Em Perigo”

<i>Lippia schaueriana</i>	-	X	X	X	X			Em Perigo B2ab(i,ii,iii)	Endêmica da Caatinga onde ocorre nos estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Sergipe apresentando distribuição com fragmentação grave. É encontrada em apenas 10 locais que sofrem com a degradação do hábitat, principalmente em função de atividades agrícolas e minerárias que geram problemas como eventos de queimadas e desmatamento (Leite <i>et al.</i> 2011; Souza 2014; Fernandes <i>et al.</i> 2014; Barboza <i>et al.</i> 2018). Por apresentar AOO consideravelmente reduzida e encontrar-se fora de UCs, é aqui classificada como “Em Perigo”
<i>Lippia sericea</i>	Área de Proteção Ambiental da Carste de Lagoa Santa, Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu, Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Monumento Natural Estadual Serra da Moeda, Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Parque Estadual dos Pirineus, Parque Estadual Serra do Rola Moça, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional da Serra da Canastra, Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Nacional do Brasília	X	X	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Cerrado e Floresta Atlântica e é encontrada em Minas Gerais, São Paulo, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Tocantins, estados responsáveis por 63,32% do desmatamento acumulado do Cerrado entre 2001 e 2020 (INPE 2020). Além disso, as áreas de ocorrência da espécie estão sujeitas a degradação ambiental em consequência de atividades agrícola, pecuária e minerária, bem como a ocorrência de queimadas (Câmara 1993; IBAMA 1998, 2005; ICMBio 1998, 2009a, b, 2015; IEF 2007; Fernandes <i>et al.</i> 2005; Salmona <i>et al.</i> 2014), o que interfere diretamente na qualidade do hábitat e expõe a espécie a pelo menos sete situações de ameaça. Apesar disso, é encontrada dentro de várias UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Porém, é necessário que ações de conservação sejam implementadas, em especial dentro das UCs, pois as subpopulações desses locais também estão sujeitas aos problemas supracitados, fazendo com que a espécie possa figurar em categoria de maior preocupação no futuro

<i>Lippia spiraeastrum</i>	Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes, Parque Estadual Grão Mogol	X	X	Vulnerável B1ab(i,ii,iii)	<p>Endêmica da Caatinga e Cerrado de Minas Gerais que vêm sendo ameaçados pelo desmatamento clandestino motivado pela precariedade nos serviços de fiscalização e monitoramento. Essa prática interfere diretamente na qualidade do hábitat e contribui para a degradação da vegetação nativa do estado onde restam apenas 57,44% da Caatinga e 39,44% do Cerrado (Parreiras 2015). Além disso, as localidades de ocorrência da espécie sofrem com a incidência de queimadas (Galdino 2020), representando mais um fator que expõe as subpopulações a pelo menos três situações de ameaça. Embora sua AOO seja bastante reduzida, é encontrada dentro de áreas protegidas, por isso consideramos sua EOO para classificá-la como “Vulnerável”. Apesar disso, é preciso que a espécie seja monitorada, já que aquelas que se encontram dentro de UCs também estão sujeitas a pressões, especialmente em relação as queimadas (MPMG 2013; Souza 2014). Assim, estas subpopulações necessitam de ações de conservação para evitar que a espécie seja enquadrada em categoria mais preocupante em nova avaliação</p>
----------------------------	--	---	---	------------------------------	--

<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>guajajarana</i>	Parque Nacional das Emas	X	X	X	X			Em Perigo B1ab(i,ii,iii)+ 2ab(i,ii,iii)	Endêmica do Cerrado de Goiás, apresenta distribuição gravemente fragmentada e é encontrada em apenas três locais nos municípios de Niquelândia, impactado pela mineração e desenvolvimento agrícola (Strauch <i>et al.</i> 2011), e Mineiros, onde ocorre dentro do Parque Nacional das Emas que sofre, principalmente, com a incidência de queimadas no seu interior, tendo cerca de 90% da sua vegetação consumida pelo fogo em duas ocasiões, 1994 e 2010 (Oliveira 2005; França 2010; G1 2010). EOO e AOO consideravelmente reduzidas associadas às ameaças as quais a variedade está exposta são determinantes para que esta seja aqui classificada como “Em Perigo”. Entretanto, diante das pressões sobre a UC (IBAMA 2004), é urgente que medidas de conservação sejam aplicadas sobre estas subpopulações, a fim de evitar que o táxon seja incluído em categoria de maior ameaça em um futuro próximo
<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>martiana</i>	Área de Proteção Ambiental da Baía do Rio Descoberto, Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, Parque Estadual Biribiri, Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Parque Estadual dos Pirineus, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional das	X	X	X	X	X	X	Quase Ameaçada B2ab(i,ii,iii,iv)	Endêmica do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais onde encontra-se nos domínios do Cerrado e Floresta Atlântica. Os estados de ocorrência sofrem com os altos índices de desmatamento e degradação ambiental (Fernandes <i>et al.</i> 2005; INPE 2020) e, apesar de ser encontrada dentro de várias UCs, estas estão sujeitas a diversas pressões, entre elas a prática de atividades agrícolas e pecuárias, processos erosivos, incidência de queimadas e supressão da vegetação (SEMAD 1997, 2004; IBAMA 2004; ICMBio 1998, 2009a, 2014, 2015, 2016; Salmona <i>et al.</i> 2014) representando situações de ameaça que afetam diretamente a qualidade do hábitat. Embora sua AOO a coloque como

	Emas, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Parque Nacional de Brasília					“Vulnerável”, a presença dentro de diversas áreas protegidas faz com que a espécie seja aqui classificada como “Quase Ameaçada”. Porém, se as pressões exercidas sobre seus locais de ocorrência, especialmente dentro das UCs, não forem cessadas, o táxon provavelmente se qualificará para alguma categoria de ameaça em futuro próximo
<i>Lippia stachyoides</i> var. <i>stachyoides</i>	Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Nacional das Sempre-Vivas, RPPN Reserva Ecológica do Panga	X	X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv) Endêmica dos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo sendo que a maioria dos registros está localizada no Cerrado e parte na Floresta Atlântica. Apresenta distribuição fragmentada e está sujeita a pelo menos cinco situações de ameaça em função da acentuada supressão da vegetação nativa dos domínios de ocorrência, especialmente atribuída a práticas agrícola, pecuária e minerária, assim como a incidência de queimadas (ICMBio 2009b, 2016; Joly <i>et al.</i> 2019), Apesar de sua AOO ser inferior a 500 km ² , é encontrada dentro de UCs, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Entretanto, se nada for feito no sentido de promover ações de conservação, a espécie poderá figurar em categoria de maior ameaça em nova avaliação

<i>Lippia subracemosa</i>	-	X		X	X	X	Em Perigo B2ab(i,ii,iii,iv)	<p>Endêmica da Bahia e Minas Gerais onde ocorre na Caatinga e Cerrado. Estes locais apresentam nível de degradação ambiental considerável em função de ações antrópicas, sendo que as mais significativas envolvem atividades agrícola, pecuária e minerária, expansão urbana, extração de madeira e queimadas (Fernandes <i>et al.</i> 2005; Antongiovanni <i>et al.</i> 2020).</p> <p>Está sujeita a pelo menos quatro situações de ameaças devido a ocorrência de queimadas, mineração e atividades agropecuárias (Silva 2013; Fernandes <i>et al.</i> 2014; Souza e Souza 2016; G1 2017; Ferreira e Silva 2018; G1 2020d) que comprometem a qualidade do hábitat e colocam em risco as subpopulações já que a espécie apresenta distribuição fragmentada. Esses fatores associados a AOO reduzida e a presença fora de UCs fazem com que a espécie seja aqui classificada como “Em Perigo”</p>
<i>Lippia thymoides</i>	Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça, Estação Ecológica Raso da Catarina, Monumento Natural do Rio São Francisco, Parque Estadual do Morro do Chapéu, Parque Nacional da Chapada da Diamantina, Parque Nacional das Sempre-Vivas, Refúgio da Vida Silvestre de Boa Nova, Reserva de Desenvolvimento	X	X		X		Quase Ameaçada B2ab(i,ii,iii,iv)	<p>Encontra-se distribuída nos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe com a grande maioria dos registros localizados na Caatinga e Floresta Atlântica da Bahia. O estado ocupa o segundo lugar entre os que mais desmataram a Floresta Atlântica entre 2018 e 2019 (SOS Mata Atlântica 2018, 2019), o quarto entre os que mais desmataram a Caatinga até 2009 (IBGE 2015) e, atualmente, apresenta velocidade média de desmatamento dos seus domínios fitogeográficos superando 1 ha/dia por alerta detectado (MapBiomas 2019). Está sujeita a pelo menos oito situações de ameaça, principalmente devido a atividades agrícolas, desmatamento e ocorrência de queimadas. Apesar de sua AOO indicar que a espécie deve ser considerada como</p>

Sustentável Nascentes
Geraizeiras

“Vulnerável”, pelo fato de ser encontrada dentro de várias UCs, julgamos mais adequado classificá-la como “Quase Ameaçada”. Porém, se medidas de conservação não forem aplicadas, em especial nas subpopulações localizadas dentro de áreas protegidas que também estão sujeitas a pressões (ICMBio 2007; ICMBio 2008; 2016; INEMA 2011; Cerqueira 2016; Fundaj 2017), a espécie poderá figurar em uma categoria de ameaça em futuro próximo

<i>Lippia triplinervis</i>	Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis, Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira, Parque Estadual da Serra do Papagaio, Parque Estadual dos Três Picos, Parque Nacional de Caparaó	X	X		X	X	X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)

A espécie é endêmica da Floresta Atlântica ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Está sujeita a pelo menos cinco situações de ameaça, principalmente devido a atividades agrícolas e pecuárias assim como a incidência de queimadas. Embora apresente uma AOO reduzida, é encontrada dentro de áreas protegidas, por isso é aqui classificada como “Vulnerável”. Entretanto, é necessário que as subpopulações sejam monitoradas, pois estas estão sujeitas a diferentes pressões incidentes sobre as UCs (IBAMA 2007; IEF 2009; INEA 2013; ICMBio 2015, 2018). Assim, se não houver ações de conservação efetivas, a espécie pode figurar em uma categoria de maior ameaça em uma nova avaliação.

<i>Lippia vernonioides</i>	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto, Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Parque Estadual do Utinga,	X	X	X	X		X	Vulnerável B2ab(i,ii,iii,iv)

Apresenta distribuição abrangente, porém fragmentada, com ocorrência no Pará, Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo nos domínios da Amazônia, Cerrado e Floresta Atlântica. Amazônia e Cerrado juntos representam

Parque Nacional da
Chapada das Mesas,
RPPN Reserva Ecológica
do Panga

96,7% da área desmatada detectada em 2019 segundo o Relatório Anual do Desmatamento no Brasil, sendo que do total desmatado, mais de 99% foi ilegal (MapBiomas 2019). Já a Floresta Atlântica apresentou aumento no desmatamento de quase 30% entre 2018-2019 após dois períodos de queda no período de 2017-2018 (SOS Mata Atlântica 2020). Esses dados mostram o quanto as subpopulações estão vulneráveis, sujeitas a pelo menos seis situações de ameaça. Embora apresente AOO inferior a 500 km², é encontrada dentro de UCs, por este motivo é aqui considerada como “Vulnerável”, porém é necessário que haja monitoramento das subpopulações a fim de evitar que a espécie figure em categoria de ameaça mais preocupante no futuro, já que mesmo dentro das UCs a espécie está sujeita a pressões (SEMA 2013; ICMBio 2014, 2019).

Ameaças: 1 = Agricultura; 2 = Desmatamento; 3 = Empreendimentos e expansão urbana; 4 = Incêndios; 5 = Mineração; 6 = Pecuária; 7 = Processos erosivos; 8 = Turismo.

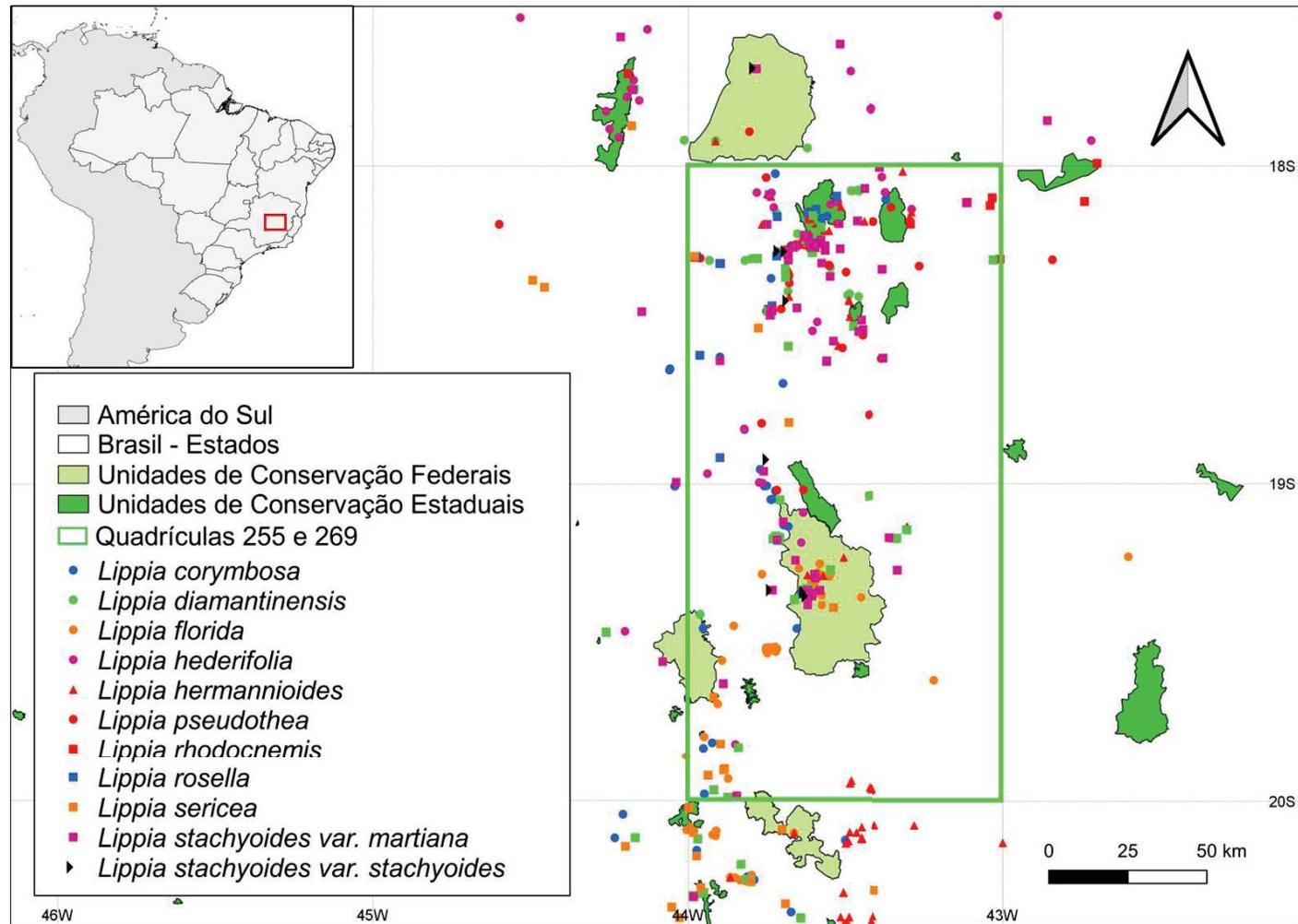


Fig. 7 – Distribuição das espécies de *Lippia* endêmicas do Brasil presentes dentro de UCs encontradas nas OGU com maior riqueza e valor de endemidade.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho representa uma grande contribuição para os estudos do gênero *Lippia* no Brasil trazendo uma nova perspectiva acerca da sua distribuição, riqueza, endemidade e *status* de conservação. Os resultados aqui demonstrados trazem inúmeras novidades e ressaltam a relevância das coleções botânicas virtuais para diferentes linhas de pesquisa. Com a disponibilidade dos bancos de dados *on-line* foi possível corrigir inconsistências taxonômicas, realizar estudos biogeográficos e avaliar as categorias de ameaça das espécies. O esforço conjunto para reunir a maior gama de informações acerca das espécies de *Lippia*, diante da ausência de um estudo abrangente para o país detentor da sua maior riqueza e endemismo, oferece um direcionamento para que ações concretas possam ser tomadas visando a conservação das espécies brasileiras que se encontram em um cenário crítico, especialmente no Cerrado e campos rupestres. Portanto, o atraso na conduta pode ter consequências graves para a manutenção das espécies, dado que parte delas está fortemente ameaçada e algumas já se encontram em vias de extinção. Deste modo, duas medidas precisam ser adotadas com urgência: primeiro, o fortalecimento das UCs para que elas cumpram com o seu papel de salvaguardar a biodiversidade, o que será positivo não apenas para o gênero *Lippia* como também para outros grupos vegetais; segundo, a realização de novos levantamentos *in situ* para verificar a presença ou ausência dos táxons ameaçados nos seus ambientes de ocorrência. A partir disso, teríamos uma percepção mais acurada da situação atual das espécies e conservaríamos o que ainda resta.

REFERÊNCIAS

- ANTONELLI, A.; FRY, C.; SMITH, R. J.; SIMMONDS, M. S. J.; KERSEY, P. J.; PRITCHARD, H. W.; ABBO, M. S.; ACEDO, C.; ADAMS, J.; AINSWORTH, A. M.; ALLKIN, B.; ANNECKE, W.; BACHMAN, S. P.; BACON, K.; BARRIOS, S.; BARSTOW, C.; BATTISON, A.; BELL, E.; BENSUSAN, K.; BIDARTONDO, M. I.; BLACKHALL-MILES, R. J.; BORRELL, J. S.; BREARLEY, F. Q.; BREMAN, E.; BREWER, R.F.A.; BRODIE, J.; CÁMARA-LERET, R.; FORZZA, R. C.; CANNON, P.; CARINE, M.; CARRETERO, J.; CAVAGNARO, T. R.; CAZAR, M. E.; CHAPMAN, T.; CHEEK, M.; CLUBBE, C.; COCKEL, C.; COLLEMARE, J.; COOPER, A.; COPELAND, A. I.; CORCORAN, M.; COUCH, C.; COWELL, C.; CROUS, P.; DA SILVA, M.; DALLE, G.; DAS, D.; DAVID, J. C.; DAVIES, L.; DAVIES, N.; DE CANHA, M. N.; DE LIRIO, E. J.; DEMISSEW, S.; DIAZGRANADOS, M.; DICKIE, J.; DINES, T.; DOUGLAS, B.; DRÖGE, G.; DULLOO, M. E.; FANG, R.; FARLOW, A.; FARRAR, K.; FAY, M. F.; FELIX, J.; FOREST, F.; FORREST, L. L.; FULCHER, T.; GAFFOROV, Y.; GARDINER, L. M.; GÂTEBLÉ, G.; GAYA, E.; GESLIN, B.; GONÇALVES, S. C.; GORE, C. J. N.; GOVAERTS, R.; GOWDA, B.; GRACE, O.M.; GRALL, A.; HAELEWATERS, D.; HALLEY, J. M.; HAMILTON, M. A.; HAZRA, A.; HELLER, T.; HOLLINGSWORTH, P. M.; HOLSTEIN, N.; HOWES, M. J. R.; HUGHES, M.; HUNTER, D.; HUTCHINSON, N.; HYDE, K.; IGANCI, J.; JONES, M.; KELLY, L.J.; KIRK, P.; KOCH, H.; KRISAI-GREILHUBER, I.; LALL, N.; LANGAT, M. K.; LEAMAN, D. J.; LEÃO, T. C.; LEE, M. A.; LEITCH, I. J.; LEON, C.; LETTICE, E.; LEWIS, G. P.; LI, L.; LINDON, H.; LIU, J. S.; LIU, U.; LLEWELLYN, T.; LOONEY, B.; LOVETT, J. C.; ŁUCZAJ, Ł.; LULEKAL, E.; MAGGASSOUBA, S.; MALÉCOT, V.; MARTIN, C.; MASERA, O. R.; MATTANA, E.; MAXTED, N.; MBA, C.; MCGINN, K. J.; METHERINGHAM, C.; MILES, S.; MILLER, J.; MILLIKEN, W.; MOAT, J.; MOORE, P. G. P.; MORIM, M. P.; MUELLER, G. M.; MUMINJANOV, H.; NEGRÃO, R.; NIC LUGHADHA, E.; NICOLSON, N.; NISKANEN, T.; NONO WOMDIM, R.; NOORANI, A.; OBREZA, M.; O'DONNELL, K.; O'HANLON, R.; ONANA, J. M.; ONDO, I.; PADULOSI, S.; PATON, A.; PEARCE, T.; PÉREZ ESCOBAR, O. A.; PIERONI, A.; PIRONON, S.; PRESCOTT, T. A. K.; QI, Y. D.; QIN, H.; QUAVE, C. L.; RAJAOVELONA, L.; RAZANAJATOVO, H.; REICH, P. B.; RIANAWATI, E.; RICH, T. C. G.; RICHARDS, S. L.; RIVERS, M. C.; ROSS, A.; RUMSEY, F.; RYAN, M.; RYAN, P.; SAGALA, S.; SANCHEZ, M. D.; SHARROCK, S.; SHRESTHA, K. K.; SIM, J.; SIRAKAYA, A.; SJÖMAN, H.; SMIDT, E. C.; SMITH, D.; SMITH, P.; SMITH, S. R.; SOFO, A.; SPENCE, N.; STANWORTH, A.; STARA, K.; STEVENSON, P. C.; STROH, P.; SUZ, L. M.; TAMBAM, B. B.; TATSIS, E. C.; TAYLOR, I.; THIERS, B.; THORMANN, I.; TRIVEDI, C.; TWILLEY, D.; TWYFORD, A. D.; ULIAN, T.; UTTERIDGE, T.; VAGLICA, V.; VÁSQUEZ-LONDOÑO, C.; VICTOR, J.; VIRUEL, J.; WALKER, B. E.; WALKER, K.; WALSH, A.; WAY, M.; WILBRAHAM, J.; WILKIN, P.; WILKINSON, T.; WILLIAMS, C.; WINTERTON, D.; WONG, K. M.; WOODFIELD-PASCOE, N.; WOODMAN, J.; WYATT, L.; WYNBERG, R. & ZHANG, B.G. **State of the World's Plants and Fungi 2020**. London: Royal Botanic Gardens, Kew, 2020, 100p.
- BARBOSA, C. S.; PEREIRA, R. F. & FORTUNA, J. L. Atividade antifúngica do óleo essencial de erva-cidreira *Lippia alba* (Mill.) NE Brown (Verbenaceae) sobre *Candida albicans*. **Revista Biociências**, v. 23, n. 1, p. 53-60, 2017.
- BASSOLS, G. B. & GURNI, A. A. Especies del género *Lippia* utilizadas en medicina popular latinoamericana. **Dominguezia**, v. 13, n. 1, p. 7-25, 1996.
- BEZERRA, Lucila. "Queimar a caatinga é formar mais desertos", diz especialista em meio ambiente. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/11/03/queimar-a->

caatinga-e-formar-mais-desertos-diz-especialista-em-meio-ambiente. Acesso em: 09 abr. 2021.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguesia**, v. 66, n. 4, p. 1-29, 2015.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 69, p. 1513-1527, 2018.

BLANCO, M. A.; COLAREDA, G. A.; VAN-BAREN, C.; BANDONI, A. L.; RINGUELET, J. & CONSOLINI, A. E. Antispasmodic effects and composition of the essential oils from two South American chemotypes of *Lippia alba*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 149, n. 3, p. 803-809, 2013.

BORGES, André. **Desmatamento em março na Amazônia e Cerrado é o maior dos últimos anos.** 2021. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,desmatamento-em-marco-na-amazonia-e-no-cerrado-e-o-maior-dos-ultimos-anos,70003676483>. Acesso em: 09 abr. 2021.

BRACK, Paulo. **Biomass e biodiversidade negligenciados.** 2015. Disponível em: <https://www.sul21.com.br/opiniaopublica/2015/05/biomass-e-biodiversidade-negligenciados-por-paulo-brack/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRAGA, R. M.; DE ANDRADE, H. H. N.; ARAGÃO NETO, H. D. C.; DA CRUZ, R. M. D.; ASSIS, D. B.; CAVALCANTE-SILVA, L. H. A.; RODRIGUES-MASCARENHAS, S.; PORDEUS, L. C. M.; QUINTANS-JÚNIOR, L. J. & DE ALMEIDA, R. N. Antinociceptive and anti-inflammatory effect of *Lippia pedunculosa* Hayek essential oil and its β -cyclodextrin inclusion complex. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 20, n. 2, p. 162-176, 2021.

BRAGANÇA, Daniele. **Pantanal teve pior seca em 50 anos, revela estudo.** 2021. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/pantanal-teve-pior-seca-em-50-anos-revela-estudo/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

CANTEIRO, C.; BARCELOS, L.; FILARDI, F.; FORZZA, R.; GREEN, L.; LANNA, J.; LEITMAN, P.; MILLIKEN, W.; MORIM, M. P.; PATMORE, K.; PHILLIPS, S.; WALKER, B.; WEECH, M.; LUGHADHA, E. N. Enhancement of conservation knowledge through increased access to botanical information. **Conservation Biology**, v. 33, n. 3, p. 523-533, 2019.

CARDOSO, P. H.; MENINI NETO, L. & SALIMENA, F. R. G. A new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the inselbergs of Brazilian Atlantic Forest. **Phytotaxa**, v. 406, p. 243-249, 2019a.

CARDOSO, P. H.; MENINI NETO, L. & SALIMENA, F. R. G. *Lippia mantiqueirae* (Verbenaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. **Phytotaxa**, v. 420, p. 249-254, 2019b.

CARDOSO, P. H.; VALÉRIO, V. I. R.; MENINI NETO, L.; TROVÓ, M. & SALIMENA, F. R. G. Novelties in *Lippia* (Verbenaceae) from Minas Gerais State, Brazil. **Phytotaxa**, v. 455, n. 1, p. 47-52, 2020.

CARDOSO, P. H.; O'LEARY, N.; OLMSTEAD, R. G.; MORONE, P. & THODE, V. An update of the Verbenaceae genera and species numbers. **Plant Ecology and Evolution**, v. 154, n. 1, p. 80-86, 2021.

CARMONA, F.; ANGELUCCI, M. A.; SALES, D. S.; CHIARATTI, T. M.; HONORATO, F. B.; BIANCHI, R. V. & PEREIRA, A. M. S. *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown hydroethanolic extract of the leaves is effective in the treatment of migraine in women. **Phytomedicine**, v. 20, n. 10, p. 947-950, 2013.

CASTELLAR, A.; COELHO, T. S.; SILVA, P. E. A.; RAMOS, D. F.; LOURENÇO, M. C. S.; LAGE, C. L. S.; JULIÃO, L. S.; BARBOSA, Y. G.; LEITÃO, S. G. The activity of flavones and oleanolic acid from *Lippia lacunosa* against susceptible and resistant Mycobacterium tuberculosis strains. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, n. 5, p. 835-840, 2011.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA – CDB. **COP 10 Decision X/17: Consolidated updated of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020**. 2010. Disponível em: <https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=12283>. Acesso em: 07 abr. 2021.

CHIES, C. E.; BRANCO, C. S.; SCOLA, G.; AGOSTINI, F.; GOWER, A. E. & SALVADOR, M. Antioxidant Effect of *Lippia alba* (Miller) N. E. Brown. **Antioxidants**, v. 2, n. 4, p. 194, 2013.

CONDE, R.; CORRÊA, V. S. C.; CARMONA, F.; CONTINI, S. H. T.; PEREIRA, A. M. S. Chemical composition and therapeutic effects of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown leaves hydroalcoholic extract in patients with migraine. **Phytomedicine**, v. 18, n. 14, p. 1197-1201, 2011.

CORADIN, L. & CAMILO, J. *In*: VIEIRA, F.; CAMILLO, J. & CORADIN, L. (eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade, 2016a. p.19-26.

COUTO, H. G. S. A.; BARBOSA, A. A. T.; NIZIO, D. A. C.; NOGUEIRA, P. C. L.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; PINTO, J. A. O.; ALVES, M. F.; PINTO, V. S. & BLANK, A. F. Antibacterial activity of *Lippia alba*, *Myrcia lundiana* and *Ocimum basilicum* essential oils against six food-spoiling pathogenic microorganisms. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 20, n. 3, p. 260-269, 2021.

DURIGAN, G.; PILON, N. A. L.; ASSIS, G. B.; SOUZA, F. M. & BAITELLO, J. B. **Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 2018.

FERNANDES, G. W.; VALE, M. M.; OVERBECK, G. E.; BUSTAMANTE, M. M.; GRELLE, C. E.; BERGALLO, H. G.; MAGNUSSON, W. E.; AKAMA, A.; ALVES, S. S.; AMORIMI, A.; ARAÚJO, J.; BARROS, C. F.; BRAVO, F.; CARIM, M. J. V.; CERQUEIRA, R.; COLLEVATTI, R.G.; COLLI, G.R.; DA CUNHA, C.N.; D'ANDREA, P.S.; DIANESE, J.C.; DINIZ, S.; ESTRELA, P.C.; FERNANDES, M. R. M.; FONTANA, C. S.; GIACOMIN, L.L.; GUSMÃO, L. F. P.; JUNCÁ, F. A.; LINS-E-SILVA, A. C. B.; LOPES, C. R. A. S.; LORINI, M. L.; DE QUEIROZ, L.P.; MALABARBA, L.R.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B. H.; MARQUES, M. C. M.; MARTINELLI, B. M.; MARTINS, M. B.; DE MEDEIROS, H. F.; MENIN, M.; DE MORAIS, P. B.; MUNIZ, F. H.; NECKEL-OLIVEIRA, S; DE OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, R. P.; PEDRONI, F.; PENHA, J.; PODGAISKI, L. R.; RODRIGUES, D. J.; SCARIOT, A.; SILVEIRA, L. F.; SILVEIRA, M.; TOMAS, W. M.; VITAL, M. J. S. & PILLAR, V. D. Dismantling Brazil's science threatens global biodiversity heritage. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 3, p. 239-243, 2017.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 07 abr. 2021

FORZZA, R. C.; CARVALHO JUNIOR, A.; ANDRADE, A. C. S.; FRANCO, L.; ESTEVÃO, L. A.; FONSECA-KRUEL, V. S.; COELHO M. A. N.; TAMAIO, N. & ZAPPI, D. Coleções biológicas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro à luz das metas da GSPC/CDB: onde estaremos em 2020. **Revista Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 5, n. 1, p. 125-141, 2016.

FORZZA, R. C.; DALCIN, E. C.; SILVA, L. A. E.; DA SILVA JÚNIOR, C. M.; BRAGA, W. R.; LIMA, R. O.; FILARDI, F. L. R.; LEITMAN, P. M.; LANNA, J. M.; QUEIROZ, N. **Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira-REFLORA.** 2017. Disponível em: <http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/104>. Acesso em 02 abr. 2021.

FRAGA, César. **Desmatamento do Cerrado cresce 13% em um ano.** 2020. Disponível em: <https://www.extraclasse.org.br/ambiente/2020/12/desmatamento-do-cerrado-cresce-13-em-um-ano/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

GARCIA, E. & SOARES, M. **Fogo e desmatamento: as marcas do cenário ambiental brasileiro em 2020.** 2020. Disponível em: <https://www.climadeensinar.com.br/post/fogo-e-desmatamento-as-marcas-do-cen%C3%A1rio-ambiental-brasileiro-em-2020>. Acesso em: 09 abr. 2021.

GASPER, A. L. D., STEHMANN, J. R., ROQUE, N., BIGIO, N. C., SARTORI, Â. L. B. & GRITZ, G. S. Brazilian herbaria: an overview. **Acta Botanica Brasilica**, v. 34, n. 2, p. 352-359, 2020.

GILBERT, B.; FERREIRA, J. L. P.; ALVES, L. F. **Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas.** Vol. I. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2005. 250p.

GLAMOČLIJA, J.; SOKOVIĆ, M.; TEŠEVIĆ, V.; LINDE, G.A. & COLAUTO, N.B. Chemical characterization of *Lippia alba* essential oil: An alternative to control green molds. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 4, p. 1537-1546, 2011.

GREENPEACE BRASIL. **Brasil em Chamas: do Pantanal à Amazônia, a destruição não respeita fronteiras.** 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/brasil-em-chamas-negando-as-aparencias-e-disfarcando-as-evidencias/>. Acesso em 09 abr. 2021.

HARRIS, M. B.; TOMAS, W.; MOURÃO, G.; DA SILVA, C. J.; GUIMARÃES, E.; SONODA, F. & FACHIM, E. Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 714-720, 2005.

HATANO, V.Y.; TORRICELLI, A.S.; GIASSI, A.C.C.; COSLOPE, L.A. & VIANA, M.B. Anxiolytic effects of repeated treatment with an essential oil from *Lippia alba* and (R)-(-)-carvone in the elevated T-maze. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45, n. 3, p. 238-243, 2012.

HEINZMANN, B. M. & DE BARROS, F. M. C. Potencial das plantas nativas brasileiras para o desenvolvimento de fitomedicamentos tendo como exemplo *Lippia alba* (Mill.) NE Brown (Verbenaceae). **Saúde (Santa Maria)**, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2007.

HENNEBELLE, T.; SAHPAZ, S.; JOSEPH, H. & BAILLEUL, F. Ethnopharmacology of *Lippia alba*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 116, n. 2, p. 211-222, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil – Compatível com a escala 1:250 000**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

IGANCI, J. R. V. & MORIM, M. P. Coleções botânicas para conservação: um estudo de caso em *Abarema Pittier* (Leguminosae, Mimosoideae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 10, n. 2, p. 164, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS – INPE. **Coordenação Geral de Observação da Terra. Programa de monitoramento da Amazônia e demais biomas**. 2020. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>. Acesso em: 09 abr. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS – INPE. **Programa Queimadas: Monitoramento dos Focos Ativos por Bioma**. 2021. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/. Acesso em: 09 abr. 2021.

JOLY, C. A.; PADGURSCHI, M. C. G.; PIRES, A. P. F.; AGOSTINHO, A. A.; MARQUES, A. C.; AMARAL, A. G.; CERVONE, C. O. F. O.; ADAMS, C.; BACCARO, F. B., SPAROVEK, G.; OVERBECK, G. E.; ESPINDOLA, G. M.; VIEIRA, I. C. G.; METZGER, J. P.; SABINO, J.; FARINACI, J. S.; QUEIROZ, L. P.; GOMES, L. C.; DA CUNHA, M. M. C., PIEDADE, M. T. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MAY, P.; FEARNESIDE, P.; PRADO, R. B.; LOYOLA, R. D. Capítulo 1: Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *In*: JOLY, C. A.; SCARANO, F. R.; SEIXAS, C. S.; METZGER, J. P.; OMETTO, J. P.; BUSTAMANTE, M. M. C.; PADGURSCHI, M. C. G.; PIRES, A. P. F.; CASTRO, P. F. D.; GADDA, T. & TOLEDO, P. (eds.) **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: Cubo, 2019. p. 6-33.

LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P. I. **Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Contexto, 176p. 2002.

LICHOTTI, C.; CEARÁ, L. & BUONO, R. **Área queimada no pampa é a maior já registrada pelo INPE**. 2020. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/area-queimada-no-pampa-e-maior-ja-registrada-pelo-inpe/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

LIMA, D. K. S. & LINS, S. R. O. Avanços e novas descobertas sobre o uso de erva cidreira (*Lippia alba*) para inovação terapêutica na última década (2010-2020). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 87916-87934, 2020.

LOPES, J. G. & VIALÔGO, T. M. Unidades de conservação no Brasil. **Revista JurisFIB**, v. 4, n. 4, p. 79-109, 2013.

LORENZI, H. & MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. São Paulo: Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2002. 512p.

LU-IRVING, P.; BEDOYA, A. M.; SALIMENA, F. R. G.; SILVA, T.; VICCINI, L.; BITENCOURT, C.; THODE, V.; CARDOSO, P.H.; O'LEARY, N. & OLMSTEAD, R. G. Phylogeny of *Lantana*, *Lippia*, and related genera (Lantaneae: Verbenaceae). **American Journal of Botany** (no prelo).

- LU-IRVING, P. & OLMSTEAD, R.G. Investigating the evolution of Lantaneae (Verbenaceae) using multiple loci. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Oxford, v. 171, n. 1, p. 103-119, 2013.
- LU-IRVING P.; O'LEARY N.; O'BRIEN, A. & OLMSTEAD, R.G. Resolving the genera *Aloysia* and *Acantholippia* within tribe Lantaneae (Verbenaceae), using chloroplast and nuclear sequences. **Systematic Botany**, v. 39, n. 2, p. 644-655, 2014.
- MACDOUGALL, A. S.; LOO, J. A.; CLAYDEN, S. R.; GOLTZD, J. G. & HINDS, H. R. Defining conservation priorities for plant taxa in southeastern New Brunswick, Canada using herbarium records. **Biological Conservation**, v. 86, p. 325-338, 1998.
- MAGALHÃES, K.; GUARNIZ, W. A. S.; SÁ, K. M.; FREIRE, A. B.; MONTEIRO, M. P.; NOJOSA, R. T.; BIESKI, I. G. C., CUSTÓDIO, J. B.; BALOGUN, S.O. & BANDEIRA, M. A. M. (2019). Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. **Journal of ethnopharmacology**, v. 237, p. 314-353, 2019.
- MAGNUSSON, W. E.; ISHIKAWA, N. K.; LIMA, A. P.; DIAS, D. V.; COSTA, F. M.; HOLANDA, A. S. S. D.; SANTOS, G. G. A.; FREITAS, M. A.; RODRIGUES, D. J.; PEZZINI, F. F.; BARRETO, M. R.; BACCARO, F. B.; EMÍLIO, T. & VARGAS-ISLA, R. A linha de véu: a biodiversidade brasileira desconhecida. **Parcerias Estratégicas**, v. 21, n. 42, p. 45-60, 2016.
- MARTINS, G. R.; FONSECA, T. S.; MARTÍNEZ- FRUCTUOSO, L; SIMAS, R. C.; SILVA, F. T.; SALIMENA, F. R. G.; ALVIANO, D. S; ALVIANO, C. S.; LEITÃO, G. G; PEREDAMIRANDA, R. & LEITÃO, S. G. Antifungal Phenylpropanoid Glycosides from *Lippia rubella*. **Journal of natural products**, v. 82, n. 3, p. 566-572, 2019.
- MARX, H. E.; O'LEARY, N.; YUAN, Y. W.; LU-IRVING, P.; TANK, D. C.; MÚLGURA, M. E. & OLMSTEAD, R. G. A molecular phylogeny and classification of Verbenaceae. **American journal of Botany**, v. 97, n. 10, p. 1647-1663, 2010.
- MEDEIROS, P. M.; LADIO, A. H. & ALBUQUERQUE, U. P. Patterns of medicinal plant use by inhabitants of Brazilian urban and rural areas: a macroscale investigation based on available literature. **Journal of ethnopharmacology**, v. 150, n. 2, p. 729-746, 2013.
- MENDES, Ricardo Jorge Silva. **Biodiversidade e composição de alimentos: dados nutricionais de frutas nativas subutilizadas da flora brasileira**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- MEREDITH, A. Lane. Roles of natural history collections. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 83, n. 4, p. 536-545, 1996.
- MESSIAS, M. C. T. B.; MENEGATTO, M. F.; PRADO, A. C. C.; SANTOS, B. R. & GUIMARÃES, M. F. M. Popular use of medicinal plants and the socioeconomic profile of the users: a study in the urban area of Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 17, n. 1, p. 76-104, 2015.
- NICULAU, E. S.; ALVES, P. B.; CESAR, P.; NOGUEIRA, D. L.; REGINA, V.; MATOS, A. P.; BLANK, A. F. Atividade inseticida de óleos essenciais de *Pelargonium graveolens* l'Herit e *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Química Nova**, v. 36, n. 9, p. 1391-1394, 2013.

NOGUEIRA SOBRINHO, A. C. N.; DE MORAIS, S. M.; MARINHO, M. M., DE SOUZA, N. V. & LIMA, D. M. Antiviral activity on the Zika virus and larvicidal activity on the *Aedes* spp. of *Lippia alba* essential oil and β -caryophyllene. **Industrial Crops and Products**, v. 162, p. 113281, 2021.

NÚCLEO DE PESQUISA DE NUTRIÇÃO EM PRODUÇÃO - NUPPRE. **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira**. 2018. Disponível em: <https://nuppre.ufsc.br/2018/04/23/sistema-de-informacao-sobre-a-biodiversidade-brasileira/>. Acesso em 14 abr. 2021.

NUALART, N.; IBÁÑEZ, N.; SORIANO, I. & López-Pujol, J. Assessing the relevance of herbarium collections as tools for conservation biology. **Botanical Review**, v. 83, n. 3, p. 303-325, 2017.

NUNES, A.R., RODRIGUES, A. L. M., DE QUEIRÓZ, D. B., VIEIRA, I. G. P., CÂMARA NETO, J. F., CALIXTO JUNIOR, J. T., TINTINO, S. R., DE MORAIS, S. M. & COUTINHO, H. D. M. Photoprotective potential of medicinal plants from Cerrado biome (Brazil) in relation to phenolic content and antioxidant activity. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 189, p. 119-123, 2018.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA – OC. **Salles só gastou R\$ 105 mil em política ambiental em 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/salles-gastou-r-105-mil-em-politica-ambiental-em-2020/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

OGUNKUNLE, T. J.; ADEWUMI, A. & ADEPOJU, A. O. Biodiversity: overexploited but underutilized natural resource for human existence and economic development. **Environment & Ecosystem Science**, v. 3, n. 1, p. 26-34, 2019.

PASCUAL, M. E.; SLOWING, K.; CARRETERO, E.; MATA, D. S. & VILLAR, A. *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. **Journal of ethnopharmacology**, v. 76, n. 3, p. 201-214, 2001.

PEIXOTO, A. L. & MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 21-24, 2003.

PEIXOTO, M. G.; BACCI, L.; FITZGERALD-BLANK, A.; ARAÚJO, A. P. A.; ALVES, P. B.; SILVA, J. H. S.; ARRIGONI-BLANK, M. D. F. Toxicity and repellency of essential oils of *Lippia alba* chemotypes and their major monoterpenes against stored grain insects. **Industrial Crops and Products**, v. 71, p. 31-36, 2015.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia. **Filosofia e história da Biologia**, v. 4, n. 1, p. 101-137, 2009.

QUINTANS-JÚNIOR, L. J.; ALBUQUERQUE, G. R.; OLIVEIRA, S. C. & SILVA, R. R. Brazil's research budget: endless setbacks. **EXCLI Journal**, v. 19, p. 1322-1324, 2020.

REDE BRASILEIRA DE HERBÁRIOS - RBH (2020) **Catálogo da Rede Brasileira de Herbários**. Disponível em: <https://www.botanica.org.br/catalogo-da-rede-brasileira-de-herbarios/>. Acesso em 09 abr. 2021.

REFLORA - **Herbário Virtual**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acesso em 07 abr. 2021.

SAID, Flávia. **Governo corta R\$ 184,4 milhões do orçamento do Meio Ambiente para 2021**. 2020. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/meio-ambiente/governo-corta-r-1844-milhoes-do-orcamento-do-meio-ambiente-para-2021/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

SALIMENA, Fátima Regina Gonçalves. Novos sinônimos e tipificações em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). *Darwiniana*, v. 40, p. 121-125, 2002.

SALIMENA, F. R. G.; FRANÇA, F.; SILVA, T. R. S. Verbenaceae. *In*: GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C (eds.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2009. p. 399-405.

SALIMENA, Fátima Regina Gonçalves. Uma nova espécie de *Lippia* L. (Verbenaceae) do cerrado brasileiro. *Acta botânica brasílica*, v. 24, n. 1, p. 232-234, 2010.

SALIMENA, F. R. G.; KUTSCHENKO, D. C.; MONTEIRO, N. P.; MYNSEN, C. Verbenaceae. *In*: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (eds.). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: CNCFlora, 2013. p. 1010-1016.

SALIMENA, F. R. G., MORAES, L., KUTSCHENKO, D. C. & NOVAES, L. Verbenaceae. *In*: MARTINELLI, G., MESSINA, T. & SANTOS-FILHO, L. (eds.) **Livro Vermelho da Flora do Brasil - Plantas Raras do Cerrado**. Rio de Janeiro: CNCFlora, 2014. p. 266-273.

SALIMENA, F. R. G. & CARDOSO, P. H. (2020) ***Lippia* in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15170>. Acesso em: 12 jan. 2021.

SANTOS, A. C. B., NUNES, T. S., COUTINHO, T. S. & SILVA, M. A. P. Uso popular de espécies medicinais da família Verbenaceae no Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 980-991, 2015.

SILVA, R. F.; REZENDE, C. M.; SANTANA, H. C. D.; VIEIRA, R. F.; ALVES, R. B. N.; ALVIANO, D. S.; ALVIANO, C. S.; SANTOS, M. C. S. & BIZZO, H. R. Composition and antimicrobial activity of the essential oils from the leaves and flowers of *Lippia stachyoides* var. *martiana* (Verbenaceae). **The Natural Products Journal**, v. 4; n. 4, p. 241-247, 2014.

SINGULANI, J. L.; SILVA, P. S.; RAPOSO, N. R. B.; SIQUEIRA, E. P.; ZANI, C. L.; ALVES, T. M. A. & VICCINI, L. F. Chemical composition and antioxydant activity of *Lippia* species. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 27, p. 4416-4422, 2012.

SIQUEIRA-LIMA, P. S.; PASSOS, F. R. S.; LUCCHESIA, A. M.; MENEZES, I. R. A., COUTINHO, H. D. M.; LIMAD, A. A. N.; ZENGE, G.; QUINTANS, J.S.S.; QUINTANS-JÚNIOR, L. J. Central nervous system and analgesic profiles of *Lippia* genus. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 1, p. 125-135, 2019.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA - SiBBr (2020) **Biodiversidade brasileira, produção científica e políticas públicas mais assertivas**. Disponível em: <https://www.rnp.br/noticias/sibbr-biodiversidade-brasileira-producao-cientifica-e-politicas-publicas-mais-assertivas>. Acesso em: 02 mar. 2021.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Desmatamento na Mata Atlântica cresce quase 30%**. 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/desmatamento-na-mata-atlantica-cresce-quase-30/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

SOUSA, E. A. P.; MENDONÇA, A. C. A. M.; GARCIA, Í. R.; LISBOA, M. A. N.; KAMDEM, J. P.; CRUZ, G. V.; DA SILVA, M. A. P., FERNANDES, G. P. & CALIXTO JÚNIOR, J. T. Ethnoknowledge of medicinal and mystical plants used by healers in Juazeiro do Norte, Ceará, Northeast Brazil. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 20, n. 1, p. 154-166, 2021.

STASHENKO, E. E.; MARTÍNEZ, J. R.; DURÁN, D. C.; CÓRDOBA, Y. & CABALLERO, D. Estudio comparativo de la composición química y la actividad antioxidante de los aceites esenciales de algunas plantas del género *Lippia* (Verbenaceae) cultivadas en Colombia. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, p. 89-105, 2014.

TERBLANCHÉ, F. C. & KORNELIUS, G. Essential oil constituents of the genus *Lippia* (Verbenaceae) - a literature review. **Journal of Essential Oil Research**, v. 8, n. 5, p. 471-485, 1996.

THIERS, B (2021) [continuously updated] **Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff**. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em: 12 jan. 2021.

TIMÓTEO, P.; KARIOTI, A.; LEITÃO, S. G.; VINCIERI, F. F.; BILIA, A. R. A validated HPLC method for the analysis of herbal teas from three chemotypes of Brazilian *Lippia alba*. **Food Chemistry**, v. 175, p. 366-373, 2015.

TOZZO, M.; BERTONCELLO, L. & BENDER, S. Biocossmético ou cosmético orgânico: revisão de literatura. **Revista Thêma et Scientia**, v. 2, n. 1, p. 122-130, 2012.

VIEIRA, F.; SALIMENA, F. R. G. & Da SILVA, D. B. *Lippia origanoides*. In: Vieira F.; Camillo, J. & Coradin, L. (eds.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade Roberto, 2016a. p. 399-406.

VIEIRA, F.; SALIMENA, F. R. G.; SILVA, R. F. S.; DE MEDEIROS, F. C. M. & BIZZO, H. R. *Lippia lacunosa*. In: Vieira F.; Camillo, J. & Coradin, L. (eds.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade Roberto, 2016b. p. 395-398.

VIEIRA, F.; DA SILVA, D. B. & SALIMENA, F. R. G. *Lippia alba*. In: Vieira F.; Camillo, J. & Coradin, L. (eds.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade Roberto, 2016c. p. 383-394.

VIEIRA, F.; SALIMENA, F. R. G.; DA SILVA, R. F. & BIZZO, H. R. *Lippia stachyoides*. In: Vieira F.; Camillo, J. & Coradin, L. (eds.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade Roberto, 2016d. p. 383-394.

WEISS, Joseph (org.). **Movimentos socioambientais: lutas, conquistas, avanços, retrocessos, esperanças**. Formosa: Xapuri Socioambiental, 2019. 446p.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE - WWF. **Amazônia e Cerrado somam 96,7% do desmatamento no país**. 2020. Disponível em: https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?76383/Amazonia-e-Cerrado-somam-967-do-desmatamento-no-pais. Acesso em: 09 abr. 2021.

YUAN, Y. W.; LIU, C.; MARX, H. E. & OLMSTEAD, R. G. An empirical demonstration of using pentatricopeptide repeat (PPR) genes as plant phylogenetic tools: Phylogeny of Verbenaceae and the Verbena complex. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 54, n. 1, p. 23-35, 2010.

**APÊNDICE A – ARTIGO TAXONOMIC AND NOMENCLATURAL NOTES ON
Lantana AND *Lippia* (VERBENACEAE)**



<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.478.2.10>

Taxonomic and nomenclatural notes on *Lantana* and *Lippia* (Verbenaceae)

VANESSA IMACULADA DOS REIS VALÉRIO^{1,4}, PEDRO HENRIQUE CARDOSO^{2,5}, LUIZ MENINI NETO^{3,6} & FÁTIMA REGINA GONÇALVES SALIMENA^{3,7*}

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Quinta da Boa Vista, 20940-040, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

³ Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Herbário Leopoldo Krieger, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil.

⁴ ✉ vanessareis.vrv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6955-8956>

⁵ ✉ pedrocardoso@ufjf.br; <https://orcid.org/0000-0002-6198-6729>

⁶ ✉ menini.neto@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8750-2422>

⁷ ✉ frsalimena@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9000-4683>

*Author for correspondence: ✉ frsalimena@gmail.com

Abstract

Lantana and *Lippia* are two large and taxonomically complicated genera of Verbenaceae. During studies of these genera for the “Flora do Brasil 2020” project some taxonomic problems were identified. Here, we propose the reestablishment of the species *Lippia subracemosa*, nine new synonyms and three lectotypes for *Lippia jangadensis*, *Lippia thymoides*, and *Lippia vernonioides*, the last one also with the designation of an epitype.

Introduction

Lantaneae is a monophyletic tribe of Verbenaceae that currently comprises about 280 species, arranged in nine genera (Marx *et al.* 2010, Lu-Irving *et al.* 2014, Greuter & Rodríguez 2016). *Lantana* Linnaeus (1753: 626) and *Lippia* Linnaeus (1753: 633) are the largest genera of this tribe and comprise together approximately 80% of its species (Marx *et al.* 2010, Lu-Irving & Olmstead 2013). This tribe is represented by small trees, shrubs, or even herbs, with axillary flowering shoots, flowers with persistent calyces that more or less enclose the fruit, corollas predominantly 4–5-lobed, and 1-carpellate ovaries, developing into fleshy drupes or dry fruits (Marx *et al.* 2010).

Lantana comprises ca. 100 species native to tropical and subtropical America, Africa, Asia, some also introduced in Europe and Oceania. The most species-rich countries for the genus are Argentina, Bolivia and Brazil (Mendez-Santos & Ramos-Rodríguez 1993, Silva 1999, Atkins 2004, Rotman 2009, Anton & Zuloaga 2012, Jørgensen *et al.* 2014, BFG 2018, Cardoso *et al.* 2019c). *Lippia*, on the other hand, has about 120–150 species distributed over the Americas and Africa, with most of its richness concentrated in Brazil (Marx *et al.* 2010, BFG 2018, Cardoso *et al.* 2019 a, b, Cardoso *et al.* 2020). Although *Lippia* and *Lantana* are not monophyletic (Lu-Irving & Olmstead 2013), these genera still are treated as distinct groups once it was not yet published a formal proposal of a new classification and taxonomic updates. Meanwhile, both genera are distinguished only by the fruit type. The fruit is a drupe with one pyrene in *Lantana*, while in *Lippia* it is a drupe or a schizocarp divided into two mericarps or two pyrenes (Silva 1999, Silva & Salimena 2002, Atkins 2004). However, the majority of *Lantana* and *Lippia* taxa were described without the description of the fruit, thus creating considerable taxonomic confusions. As an effort to address this problem, several combinations have already been proposed (Silva & Salimena 2002, Salimena *et al.* 2012, Salimena & Múlgura 2015).

During the preparation of the monograph of the genus *Lippia* for the “Flora do Brasil 2020” project (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>), we were able to identify some taxonomic issues, including the need of synonymizations, reestablishment, and typifications, which are dealt here, thus contributing to the nomenclatural framework of Verbenaceae in Brazilian Flora.

Materials and methods

The nomenclatural changes proposed here were based on the analysis of collections deposited in the following visited herbaria: B, BR, HAL, K, LL, M, MBM, MO, NY, P, RB, SI, SPF, and W (acronyms according to Thiers 2020); and on images of types at the JSTOR Global Plants website (herbaria BM, F, U, US) (Itaka 2020), as well as several herbarium collections from REFLORA (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>), besides field observations. All changes in nomenclature are in accordance with the rules established by The Code (Turland *et al.* 2018). We also followed the suggestions proposed by McNeill (2014).

Taxonomy

Lantana canescens Kunth (1818: 259). Type:—VENEZUELA. Sucre: Cumana, *A. Humboldt & A. Bonpland s.n.* (holotype B [B -W 11504 -02 0!], isotypes F [F0074381F fragment image!], P [P00713487!]).

= *Lippia duartei* Moldenke (1964b: 170). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Várzea da Palma, Faz. Mãe d'Água, 28 April 1963, *A.P. Duarte 7851* (holotype NY [NY00137754!], isotypes RB [RB01219867!], SI [SI003498!, SI003499!]), *syn. nov.*

Lantana canescens has the markedly tetragonal and sericeous-canescens branches, leaves oblong with acute-attenuated apex, adaxial face strigose, abaxial face sericeous-canescens, 2–3 inflorescences per leaf-axil, bracts with attenuated apex, two outer basal larger than the inner ones, and white corolla. All of these characters are present in the examined type collections of *Lippia duartei*.

Lippia duartei was described by Moldenke (1964b) based on a collection made by *A.P. Duarte 7851* in Várzea da Palma, Minas Gerais, Brazil, without any characterization of the fruit. It was considered endemic to this municipality, critically endangered and known only by the type collection (Salimena *et al.* 2014). From the analysis of the isotype of *Lippia duartei* deposited at RB, it was verified the fruit is a drupe with one pyrene. Therefore, it is evident that *Lippia duartei* represents a synonym for *Lantana canescens*, a species widely distributed in the Neotropical region (Sanders 2001).

Lippia lacunosa Martius & Schauer (1847: 590). Type:—BRAZIL. Goiás: *J.B.E. Pohl 131* (lectotype, designated by Salimena & Múlgura (2015), K [K000470891!], isolectotypes BR [BR0000013484828!], M [M0111609!]).

= *Lippia petiolata* Moldenke (1974: 192). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Serra do Cipó, 9 February 1968, *H.S. Irwin et al. 20509* (holótipo NY [NY00083771!]), *syn. nov.*

Lippia petiolata was described by Moldenke (1974) as a perennial herb with xylopodium, leaves ternate and short-petiolate, blades coriaceous, elliptic or oval-elliptic, with obtuse apex and acute base, dentate-serrate margin, short-strigillose above, roughish to touch, inflorescences axillary, capitate-spicate, 1.5–2 cm long, densely many-flowered, lanceolate bracts, and lilac corolla. The author states that this species is closely related to *Lippia lacunosa*, but is easily distinguished by its petiolate leaves with acute base. However, all these characteristics are also observed in *Lippia lacunosa*, a species widely distributed in South America and with significant variation in leaf morphology (Salimena *et al.* 2016). Since morphological characters cannot differentiate both species, we decided on the synonymization of *Lippia petiolata* under *Lippia lacunosa*.

Lippia subracemosa Mansfeld (1924: 155). Type:—BRAZIL. Bahia: S. Maria, Pao de Moco, 1913, *P.V. Luetzelburg 710* (lectotype, designated by Salimena & Múlgura (2015), M [M0111592!]).

= *Lippia bradeana* Moldenke (1975b: 334). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Engenheiro Dolabela, Granjas Reunidas, 2 May 1963, *A.P. Duarte 7850* (holotype NY [NY00083786!], isotype RB [RB01220430!]), *syn. nov.*

= *Lippia lasiocalycina* var. *sainthilairei* Moldenke (1964a: 350). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Olho D'água, 1816–1824, *Saint Hilaire s.n.* (holotype US [US00118840 image!], isotypes P [P00713701!, P013702!, P03608207!], SI [SI003532!]), *syn. nov.*

= *Lippia elliptica* var. *silvicola* Moldenke (1975a: 230). Type:—BRAZIL. Bahia: Monte Santo, 20 February 1974, *R.M. Harley et al.*

16436 (holotype LL [LL00375102 image!], isotypes K [K000013667!, K000013669!], MO [MO-503908!], P [P03607355!], U [U0007028 image!], US [US00118821 image!]), *syn. nov.*

= *Lippia bromleyana* var. *hatschbachii* Moldenke (1982: 214). Type:—BRAZIL. Minas Gerais: in the vicinity of Francisco Sá, 23 October 1978, G. Hatschbach & Kasper 41663 (holotype LL [LL00031038!], isotype MBM [MBM060049!]), *syn. nov.*

Lippia subracemosa has always been a neglected species, and due to the similar pattern of hair and leaf shape with *Lippia lasiocalycina* Chamisso (1832: 231), it was considered a synonym of the latter by Salimena & Múlgura (2015). However, the morphology of bracts and their disposition in the inflorescences – important diagnostic traits in *Lippia* – are different and were not taken into account by Salimena & Múlgura (2015).

Lippia subracemosa presents capituliform inflorescences, 1–1.5 cm long (vs. 2–5 cm in *Lippia lasiocalycina*), not elongated in fruiting (vs. elongated), rachis not visible (vs. visible), bracts membranaceous (vs. foliaceous), ovate or wide-ovate or elliptical (vs. lanceolate), 0.8–1 cm long (vs. 1–1.5 cm), apex obtuse or acute (vs. aristate), appressed (vs. patent), imbricated and congested in the inflorescence (vs. laxly arranged), and covering the corolla tube (vs. not covering the corolla tube). These characters, as shown here, allow the recognition of two distinct taxa and thus, *Lippia subracemosa* is here reestablished as a accepted species.

Four taxa described by Moldenke (1975b, 1964a, 1975a, 1982) – *Lippia bradeana*, *Lippia lasiocalycina* var. *sainthilairei*, *Lippia elliptica* var. *silvicola*, and *Lippia bromleyana* var. *hatschbachii* – are strictly similar to *Lippia subracemosa*, exhibiting this same inflorescence pattern. Therefore, because they do not differ, these taxa should be considered new synonyms. Based on the analysis of the different collections, *Lippia subracemosa* is distributed in the States of Bahia and Minas Gerais, in the domains of *Caatinga* and *Cerrado*.

Lippia thymoides Martius & Schauer (1847: 586). Type:—BRAZIL. Bahia: in campis et sylvis Catingas, C.F.P. Martius s.n. (lectotype, **designated here**, M [M0110883!], isolectotype M [M0110884!]).

= *Lippia micromera* var. *paludicola* Moldenke (1940: 468). Type:—BRAZIL. Bahia: Ilhabina, 1839, J.S.B. Blanchet 2872 (holotype NY [NY00064120!], isotypes BR [BR0000009816886!, BR0000009816893!, BR0000009816947!], HAL [HAL0106891!], K [K000017143!, K000017144!], P [P00713707!], SI [SI003551 fragment!], W [W0021579!], *syn. nov.*

Schauer (1847) described *Lippia thymoides* based on the collection of Martius s.n. from Bahia “in campis et sylvis Catingas”. According to Moldenke (1966a), the type is deposited at M. However, two specimens matching the diagnosis and the locality cited in the protologue were located at M. Therefore, one of them is here selected as lectotype of the name (Art. 9.6, Turland *et al.*, 2018). The species is a much-branched shrub, with virgate branches, pubescent or glabrescent, densely glandular-punctate, strongly aromatic, leaves discolor, petiolate, oblong-elliptical, entire, 0.3–1 × 0.1–0.3 cm, pulverulent-punctate on both faces, with hyphodromous venation, and anthers with connective appendix next to the throat of the corolla.

Moldenke (1940) described *Lippia micromera* var. *paludicola* highlighting that this variety differed from the typical in its branchlets and twigs densely glandular-punctate (instead of spreading short-pubescent), and in having its petioles and the very narrow and entire leaf blades also merely pulverulent-punctate on both faces (instead of short-pubescent or puberulent). A comparative analysis of types and specimens showed that this variety is the same as *Lippia thymoides* and, therefore, the new synonym is here proposed.

Lippia vernonioides Chamisso (1832: 232). Type:—BRAZIL. F. Sellow s.n. (lectotype, **designated here**, P [P00568338 fragment!], epitype, **designated here**:—BRAZIL. Mato Grosso do Sul: Coxim, BR 163, km 760, G. Hatschbach *et al.* 62120, MBM [MBM179876!]).

= *Lippia jangadensis* S. Moore (1895: 435). Type:—BRAZIL. Mato Grosso: Jangada, September, S. Moore 280 (lectotype, **designated here**, BM [BM000992678 image!]), *syn. nov.*

= *Lippia vernonioides* f. *subtruncata* Moldenke (1980: 88). Type:—BRAZIL. São Paulo: Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, February 1978, H.F. Leitão Filho *et al.* 7372 (holotype US [US00118873 image!]), *syn. nov.*

Lippia vernonioides was described by Chamisso (1832) based on the specimen Sellow s.n., with no further reference. Sellow’s material was housed at B, and the type specimen was destroyed during WWII (Moldenke 1966b). We found a photo negative of the original Sellow material from B, housed at F (F0BN017552), and an isotype at P, which is here selected as lectotype of the name. However, this material is a fragment consisting only of two leaves and two parts of

the inflorescence. Therefore, in order to ensure the precise application of this name, an epitype was also selected since it represents the characteristics described for the species (Art. 9.9, Turland *et al.* 2018).

Lippia jangadensis was described by Moore (1865) without reference to which herbarium the collection would be deposited. Moldenke (1965) comments that an isotype deposited in B has been destroyed. BM harbors an original material *Moore 280*; which is designated here as the lectotype. Moore (1865) compared *Lippia jangadensis* with *Lippia vernonioides*, pointing out that the size, consistency and margin of the leaves distinguish these species, highlighting the larger size of the inflorescences, bracts and corolla tube of *Lippia jangadensis*. However, *Lippia vernonioides* might present chartaceous or coriaceous leaves, 3–5 × 1–2 cm, crenate or serrate margins, inflorescences capituliform, 0.7–1 cm long, peduncle 2–4 cm long, and corolla tube up to 5 mm long, including all the characteristics described in the protologue of *Lippia jangadensis*. Hence, the new synonym is here proposed.

Lippia vernonioides f. *subtruncata* was described by Moldenke (1980) based on their leaves ovate-subrotund, 8–15 × 6.5–10 cm, apically rounded, margin serrated and basally broadly rounded or sub-truncate, with a very small acumination into the petiole at the central base. This variation is within the recognized morphological limits for the species, which is why we propose the new synonym.

Acknowledgments

We would like to thank Dra. Rafaela Campostrini Forzza for enabling an analysis of the isotype of *Lippia duartei* deposited at RB. VIRV thanks the MSc. scholarship granted by the Programa de Bolsas de Pós-Graduação of Universidade Federal de Juiz de Fora - PBPG/UFJF. PHC thanks the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, for the PhD scholarship (process 141837/2020-9). FRGS thanks the CNPq (processes PROSUL 490527/2008-6; REFLORA/563560/2010-0) and the Myndel Botanica Foundation for the financial support to review the Verbenaceae types in the United States and Europe.

References

- Anton, A.M. & Zuloaga, F.O. (2012) *Verbenaceae*. Flora Argentina. Estudio Sigma, Buenos Aires, 230 pp.
- Atkins, S. (2004) Verbenaceae. In: Kubitzki, K. & Kadereit, J.W. (Eds.) *The families and genera of vascular plants*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 449–468.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-18617-2_25
- BFG—The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513–1527.
<https://doi.org/10.1590/2175-7860201869402>
- Cardoso, P.H., Menini Neto, L. & Salimena, F.R.G. (2019a) A new species of *Lippia* (Verbenaceae) from the inselbergs of Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 243 (4): 243–249.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.406.4.3>
- Cardoso, P.H., Menini Neto, L. & Salimena, F.R.G. (2019b) *Lippia mantiqueirae* (Verbenaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 420 (3): 249–254.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.420.3.5>
- Cardoso, P.H., Menini Neto, L., Cabral, A. & Salimena, F.R.G. (2019c) *Lantana caudata* (Verbenaceae), a new species from the Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 424 (3): 191–196.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.424.3.7>
- Cardoso, P.H., Valério, V.I.R., Menini Neto, L., Trovó, M. & Salimena, F.R.G. (2020) Novelties in *Lippia* (Verbenaceae) from Minas Gerais State, Brazil. *Phytotaxa* 455 (1): 47–52.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.455.1.6>
- Chamisso, L.K.A. (1832) Verbenaceae. *Linnaea* 7 (2): 105–723.
- Greuter, W. & Rodríguez, R.R. (2016) Revision of the Caribbean endemics currently placed in *Nashia* (Verbenaceae). *Willdenowia* 46 (1): 5–23.
<https://doi.org/10.3372/wi.46.46101>
- Ithaka (2020) JSTOR Global Plants. Available from: <https://plants.jstor.org/> (accessed 28 August 2020)

- Jørgensen, P.M., Nee, M.H. & Beck, S.G. (2014) Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 1741 pp.
- Kunt, K.S. (1817) Verbenaceae. In: Humboldt, F.W.H.A. von & Bonpland, A.J.A. (Eds.) *Nova genera et species plantarum* (quarto ed.) 2. Librariae Graeco-Latini-Germanicae, Paris, pp. 244–285.
- Linnaeus, C. von (1753) *Species Plantarum*. L. Salvius, Stockholm, pp. 1–1200.
- Lu-Irving, P. & Olmstead, R.G. (2013) Investigating the evolution of Lantaneae (Verbenaceae) using multiple loci. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 103–119.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2012.01305.x>
- Lu-Irving, P., O’Leary, N., O’Brien, A. & Olmstead, R.G. (2014) Resolving the genera *Aloysia* and *Acantholippia* within tribe Lantaneae (Verbenaceae), using chloroplast and nuclear sequences. *Systematic Botany* 39: 644–655.
<https://doi.org/10.1600/036364414X680816>
- Mansfeld, R. (1924) Plantae Luetzelburgianae brasilienses V. *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 9: 153–156.
<https://doi.org/10.2307/3994331>
- Marx, H., O’Leary, N., Yuan, Y., Lu-Irving, P., Tank, D., Múlgura, M.E. & Olmstead, R. (2010) A molecular phylogeny and classification of Verbenaceae. *American Journal of Botany* 97: 1647–1663.
<https://doi.org/10.3732/ajb.1000144>
- McNeill, J., Barrie, F.R., Buck, W.R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Reine, W.P.H. van, Smith, G., Wiersema, J. & Turland, N. (2012) *International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants* (Melbourne Code). Regnum vegetabile, 208 pp.
- Méndez Santos, I.E. & Ramos-Rodríguez, Y. (1993) Fitogeografía de las Verbenaceae de Cuba. *Fontqueria* 36: 439–450.
- Moldenke, H.N. (1940) Novelties among the American Verbenaceae. *Phytologia* 1 (14): 453–480.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.19008>
- Moldenke, H.N. (1964a) Notes on new and noteworthy plants XXXIX. *Phytologia* 9: 350.
- Moldenke, H.N. (1964b) Notes on new and noteworthy plants XLI. *Phytologia* 10 (3): 170–172.
- Moldenke, H.N. (1965) Materials toward a monograph of the genus *Lippia* IV. *Phytologia* 12 (4): 187–242.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.10343>
- Moldenke, H.N. (1966a) Materials toward a monograph of the genus *Lippia* IX. *Phytologia* 13 (1): 1–35.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.21843>
- Moldenke, H.N. (1966b) Materials toward a monograph of the genus *Lippia* X. *Phytologia* 13 (2): 162–168.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.21843>
- Moldenke, H.N. (1974) Notes on new and noteworthy plants LXXVII. *Phytologia* 28 (2): 192–195.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.13103>
- Moldenke, H.N. (1975a) Notes on new and noteworthy plants LXXVIII. *Phytologia* 31 (2): 229–234.
- Moldenke, H.N. (1975b) Notes on new and noteworthy plants LXXXIII. *Phytologia* 32 (4): 333–336.
- Moldenke, H.N. (1980) Notes on new and noteworthy plants CXLII. *Phytologia* 47: 88.
- Moldenke, H.N. (1982) Notes on new and noteworthy plants CLIV. *Phytologia* 50 (3): 214–215.
- Moore, S.L.M. (1895) The phanerogamic botany of the Matto Grosso expedition 1891–1892. *Transactions of the Linnean Society of London Botany* 4: 264–516.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1895.tb00046.x>
- Rotman, A.D. (2009) El género *Lantana* L. (Verbenaceae–Verbenoideae) en Paraguay: sinopsis y novedades. *Candollea* 64: 297–301.
- Salimena, F.R.G., Múlgura, M.E. & Harley, R. (2012) A new combination in Verbenaceae and a new synonym in Lamiaceae from Brazil. *Phytotaxa* 68 (1): 52–54.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.68.1.6>
- Salimena, F.R.G., Moraes, L., Kutschenko, D.C. & Novaes, L. (2014) Verbenaceae. In: Martinelli, G., Messina, T. & Santos-Filho, L. (Eds.) *Livro Vermelho da Flora do Brasil - Plantas Raras do Cerrado*. CNCFlora, Rio de Janeiro, pp. 266–273.
- Salimena, F.R.G. & Múlgura, M.E. (2015) Taxonomic notes in Verbenaceae of Brazil. *Rodriguésia* 66 (1): 191–197.
<https://doi.org/10.1590/2175-7860201566110>
- Salimena, F.R.G., Ferreira, S.C., Cardoso, P.H. & Valerio, V.I.R. (2016) Verbenaceae. In: Rizzo, J.A. (Org.) *Flora dos estados de Goiás e Tocantins*. CEGRAF-UFG, Goiânia, 157 pp.
- Sanders, R.W. (2001) The genera of Verbenaceae in the southeastern United States. *Harvard Papers in Botany* 5: 303–358.
- Schauer, J.C. (1847) Verbenaceae. In: De Candolle, A.P. (Ed.) *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 11. Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, Paris, pp. 522–700.

- Silva, T.R.S. (1999) Redelimitação e revisão do gênero *Lantana* L. (Verbenaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 176 pp.
- Silva, T.R.S. & Salimena, F.R.G. (2002) Novas combinações e novos sinônimos em *Lippia* e *Lantana* (Verbenaceae). *Darwiniana* 40: 57–59.
- Thiers, B. (2020) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed 27 August 2020)
- Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.H., Li, D.Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F. (2018) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants* (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten, 254 pp.
<https://doi.org/10.12705/Code.2018>