

# Identificação dos subtipos de savanas na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil) com uma chave dicotômica de individualização

## Identification of savanna subtypes in the eastern Amazon (Pará and Amapá, Brazil) with a dichotomous key for individualization

Dário Dantas do Amaral<sup>1</sup>  | Antônio Elielson Rocha<sup>1</sup>  | Jorge Luis Gavina Pereira<sup>1</sup>  | Salustiano Vilar Costa Neto<sup>II</sup> 

<sup>1</sup>Museu Paraense Emílio Goeldi/MCTIC. Belém, Pará, Brasil

<sup>II</sup>Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá, Amapá, Brasil

**Resumo:** A identificação e a caracterização dos subtipos de savanas da Amazônia é um assunto pouco explorado. Os objetivos deste estudo foram: (1) elaborar uma chave dicotômica de separação dos subtipos de savana que ocorrem na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil), caracterizando-os com base em aspectos fitofisionômicos; (2) quantificar (em km<sup>2</sup>) as áreas de cada subtipo de savana, bem como definir suas espacializações geográficas; e (3) quantificar (km<sup>2</sup>) as áreas de cada subtipo de savana inseridas em Unidades de Conservação (UC). Utilizou-se como base de dados diversos inventários botânicos em diferentes regiões de ocorrência desta tipologia vegetal nos estados do Pará e do Amapá. A chave dicotômica permite diferenciar quatro tipos de savanas (florestada, arborizada, parque e gramíneo-lenhosa). As áreas cobertas por vegetação de savana no estado do Pará são de 60,25 mil km<sup>2</sup> (4,83% do total) e no Amapá são de 8,58 mil km<sup>2</sup> (5,98% do total), totalizando 68,83 mil km<sup>2</sup>, o que representa 4,95% da área total destes dois estados da Amazônia oriental.

**Palavras-chave:** Chave de identificação. Classificação da vegetação. Fitofisionomias. Savana amazônica. Tipos de vegetação.

**Abstract:** The identification and characterization of Amazonian savanna subtypes is a little explored subject. The objectives of this study were: (1) to elaborate a dichotomous key for the separation of the savanna subtypes that occur in the eastern Amazon (Pará and Amapá, Brazil), characterized on the basis of phytophysiological aspects; (2) to quantify (in km<sup>2</sup>) the areas of each savanna subtype, as well as their geographical spatialization; and (3) to quantify (km<sup>2</sup>) the areas of each savanna subtype within Conservation Units (UCs). Botanical inventories from different regions of occurrence of this plant typology in Pará and Amapá were compiled in a database. The dichotomous key allows one to differentiate four types of savanna (forested, wooded, park, and grassy-woodland). The area covered by savanna vegetation in the state of Pará total 60.25 thousand km<sup>2</sup> (4.83% of the total area) and in Amapá total 8.58 thousand km<sup>2</sup> (5.98% of the total), totaling 68.83 thousand km<sup>2</sup>, which represents 4.95% of the total area of these two eastern Amazonian states.

**Keywords:** Identification key. Vegetation classification. Physiognomies. Amazon savanna. Vegetation types.

---

AMARAL, D. D., A. E. ROCHA, J. L. G. PEREIRA & S. V. COSTA NETO, 2019. Identificação dos subtipos de savanas na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil) com uma chave dicotômica de individualização. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** 14(2): 183-195.

Autor para correspondência: Dário Dantas do Amaral. Museu Paraense Emílio Goeldi/MCTIC. Coordenação de Botânica. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme. Belém, PA, Brasil. CEP 66077-530 (dario@museu-goeldi.br).

Recebido em 17/10/2018

Aprovado em 22/01/2019

Responsabilidade editorial: Fernando da Silva Carvalho Filho



## INTRODUÇÃO

A designação dos termos savana e cerrado é análoga e corresponde a um tipo de vegetação com ocorrência em toda a zona neotropical, prioritariamente no Brasil Central. A classificação oficial dos tipos de vegetação do Brasil (IBGE, 2012) adota, entretanto, o termo 'savana' como prioritário e 'cerrado' como sinônimo regionalista.

Em algumas regiões do Brasil, além da denominação de cerrado, registra-se o uso de nomes locais, por exemplo: na região Nordeste, usa-se 'tabuleiro', 'chapada'; no Paraná, 'estepe gramíneo-lenhoso'; em Minas Gerais, no Tocantins e na Bahia, 'campina', 'campos gerais'; e, ainda, em Roraima, 'lavrado' (Ritter *et al.*, 2010; IBGE, 2012).

Na Amazônia, as áreas savânicas estão encravadas em meio à vasta floresta, ocorrendo nos estados de Rondônia, Roraima, Amazonas, Pará e Amapá, ocupando uma extensão de 112.961 km<sup>2</sup> (Prance, 1996; Ratter *et al.*, 2003; Bridgewater *et al.*, 2004; Carvalho & Mustin, 2017). A região fitoecológica da savana foi, assim, denominada pela primeira vez pelo Projeto Radar da Amazônia (RADAM), em função da fitofisionomia ecológica análoga à da Venezuela, da África e da Ásia, onde o termo foi consolidado (IBGE, 2012).

De acordo com a descrição, trata-se de uma vegetação xeromorfa predominantemente de climas quentes e úmidos, caracterizada, sobretudo, por um estrato herbáceo contínuo, com predomínio de Poaceae e Cyperaceae e ocorrência de arbustos e pequenas árvores tortuosas, de cascas grossas, folhas grandes (raramente decíduas e fortemente adaptadas ao fogo), bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (IBGE, 2012). A tipologia savana foi subdividida em quatro subtipos de vegetação: florestada; arborizada; parque; e gramíneo-lenhosa (IBGE, 2012).

Na Amazônia, a savana é a formação de terra firme mais ameaçada pela atividade humana. Sua rápida degradação é facilitada pelas queimadas com fins agropecuários, as quais provocam mudanças na fisionomia da vegetação. A forma isolada de distribuição destas savanas

e a reduzida área que ocupam também contribuem para uma rápida degradação (Sanaiotti, 1991).

Grande parte das informações disponíveis sobre as savanas amazônicas faz referência aos aspectos qualitativos e quantitativos da flora, que envolvem a composição florística e a estrutura da vegetação, comumente estabelecendo correlações (biogeográficas e físicas) com as savanas do Brasil Central, onde constituem o bioma cerrado, que, entre todos os demais, é o que proporcionalmente apresenta o maior passivo ambiental (Brasil, 2017), concentrando as maiores extensões em área ocupada e diversidade vegetal (Ratter *et al.*, 2003; Miranda *et al.*, 2006; Magnusson *et al.*, 2008).

Uma das principais características das savanas consiste na variedade das fitofisionomias, que resulta em extraordinária diversidade vegetal (Mendonça *et al.*, 2008). A identificação e a caracterização dos subtipos fitofisionômicos das savanas da Amazônia é, entretanto, um assunto pouco explorado (Miranda, 1993; Miranda & Absy, 2000; Miranda *et al.*, 2006). Assim, o presente artigo possui três objetivos: (1) elaborar uma chave dicotômica de separação dos subtipos de savana que ocorrem na Amazônia oriental (Pará e Amapá), caracterizando-os com base em aspectos fitofisionômicos; (2) quantificar (km<sup>2</sup>) as áreas de cada subtipo de savana, bem como suas espacializações geográficas; (3) quantificar (km<sup>2</sup>) as áreas de cada subtipo de savana inseridas em Unidades de Conservação (UC).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram sistematizados, em uma mesma base de dados (tipo de inventário, localização, espécie, forma de vida, abundância), inventários botânicos em áreas de savana nos estados do Pará e do Amapá. Parte dos dados é inédita e outra é oriunda das mesmas bases que fundamentaram os seguintes estudos: Almeida *et al.* (2007); Amaral *et al.* (2007, 2008); MMA (2007); Costa-Neto *et al.* (2017); Rocha & Miranda (2012); Rocha *et al.* (2014). Os inventários abrangem o período entre 2003 e 2018, utilizando-se de diferentes metodologias, algumas delas

com base qualitativa, com enfoque puramente florístico de composição de espécies, e outras com viés quantitativo, abordando informações sobre a estrutura da vegetação.

No Pará, as savanas amostradas foram: Alter-do-Chão (2° 30' S; 54° 54' O); Monte Alegre (2° 30' S; 54° 54' O); três localidades na ilha do Marajó (1° 22' S; 48° 58' O; 0° 52' S; 48° 31' O; 0° 13' S; 49° 58' O); serra das Andorinhas (6° 13' S; 48° 27' O); serra do Cachimbo (8° 14' S; 54° 59' O); Redenção (8° 08' S; 49° 50' O); Santana do Araguaia (9° 18' S; 50° 07' O); Santa Maria das Barreiras (8° 51' S; 50° 14' O); Campo da Mangaba (0° 46' S; 47° 33' O). No Amapá, foram realizadas amostragens em 15 localidades entre as coordenadas 04° 30' S a 01° 10' S e 50° 00' O a 52° 00' O.

O mapa das savanas, bem como o cálculo das áreas das mesmas, foi elaborado por meio do banco de dados geográficos da Amazônia Legal – vegetação, escala 1:250.000 (IBGE, 2003).

As definições dos hábitos de vida das plantas foram baseadas no IBGE (2012), como segue:

- **Árvore:** vegetal que, na fase adulta, é lenhoso, possui no mínimo 5 m de altura e tem tronco bem definido, com ramos situados apenas na parte superior, formando uma copa;
- **Arbusto:** vegetal que, na fase adulta, é lenhoso, possui de 1 a 5 m de altura e tem ramos laterais desde a base ou próximo a ela;

- **Subarbusto:** vegetal que, na fase adulta, é semilenhoso ou lenhoso só na base, com altura inferior a 1 m;

- **Erva:** planta, geralmente de pequeno porte, cujo caule não possui tecido lenhoso;

- **Liana:** planta de caule lenhoso ou herbáceo, longo, flexível, que cresce apoiada em árvores ou arbustos. Apresenta caule e ramos que podem simplesmente serpentear ao longo do tronco e dos galhos do suporte, ou ser volúveis e neles se enroscarem, ou, ainda, ser providos de estruturas de fixação, como gavinhas e grampos ou unhas;

- **Epífita:** planta que vive sobre outra, utilizando-a como suporte, sem parasitá-la.

O sistema de classificação das espécies adotado foi o APG IV (2016) e a grafia foi verificada na base de informações da Flora do Brasil 2020 (JBRJ, s. d.).

## RESULTADOS

### CHAVE DE INDIVIDUALIZAÇÃO DOS SUBTIPOS DE SAVANAS

A chave dicotômica permitiu diferenciar quatro tipos de savanas (florestada, arborizada, parque e gramíneo-lenhosa), com base, principalmente, em parâmetros fitofisionômicos quanto ao hábito de crescimento (árvores, arbustos e ervas) e à estratificação vegetal.

1. Subtipo vegetal com predomínio de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), que se sobressai em relação à vegetação herbácea..... 2
- Subtipo vegetal com predomínio da vegetação herbácea, que se sobressai em relação à vegetação lenhosa (árvores e arbustos), a qual, quando presente, encontra-se esparsada ..... 3
2. Flora lenhosa (árvores e arbustos) estratificada em dois estratos vegetais (dossel e sub-bosque), se sobressaindo indivíduos de 5 a 12 m de altura, com fustes ramificados na parte superior ou individualizados ..... Savana florestada
- Flora lenhosa (árvores e arbustos) sem estratificação, formando um aglomerado de indivíduos de 3 a 5 m de altura, com fustes intensamente ramificados desde a base, próximo ao solo.....Savana arborizada
3. Estrato herbáceo descontínuo, com esparsas espécies lenhosas, comumente formando pequenos adensamentos (arbustos agrupados). Estrato lenhoso entre 20% a 35% em relação ao estrato herbáceo.....Savanaparque
- Estrato herbáceo contínuo, com esparsas espécies lenhosas, nunca formando adensamentos. Estrato lenhoso inferior a 20% em relação ao estrato herbáceo.....Savana gramíneo-lenhosa

## CARACTERIZAÇÃO DOS SUBTIPOS DE SAVANAS

Cada tipologia savanoide apresenta um conjunto singular de características fitofisionômicas que distinguem as savanas uma das outras (Figuras 1 e 2). São características básicas e comuns que as definem, independente da região geográfica onde ocorrem, conforme descritas a seguir (sempre que possível, evidenciou-se alguma particularidade regional).

### Savana florestada (Figuras 1A e 2A)

Possui como principal característica o predomínio do estrato lenhoso, de árvores e arbustos que variam de 5 a 12 m, com ramificações dos fustes na parte superior. Apresenta estratificação vertical definida, com dossel e sub-bosque. Este tipo de vegetação é, por vezes, semelhante com a fisionomia das florestas estacionais, embora distinto quanto à flora.

Nas savanas florestadas que ocorrem no vale do rio Araguaia (sul do Pará), em regiões de tensão ecológica (biomas Amazônia e cerrado), entre as espécies mais comuns, citam-se: *Caryocar brasiliense* Cambess., *Dipteryx alata* Vogel, *Hymenaea courbaril* L., *Physocalymma scaberrimum* Pohl, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos e *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson.

Ainda no sul do Pará, nos arredores do município de Redenção, houve variação nesta composição florística, prevalecendo: *Spondias mombin* L., *Casearia decandra* Jacq., *Calycolpus goetheanus* (Mart. ex DC.) O. Berg, *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose, *Physocalymma scaberrimum* Pohl, *Bauhinia acreana* Harms, *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby, *Ephedranthus amazonicus* R.E. Fr., *Erythroxylum pruinosum* O.E. Schulz., *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos e *Protium pallidum* Cuatrec.



Figura 1. Savana florestada, em Santa Maria das Barreiras, Pará, em 2016 (A); savana arborizada, em Monte Alegre, Pará, em 2015 (B); savana parque, na ilha do Marajó, Pará, em 2003 (C); savana gramíneo-lenhosa, em Santana do Araguaia, Pará, em 2016 (D). Fotos: Dário Dantas do Amaral.

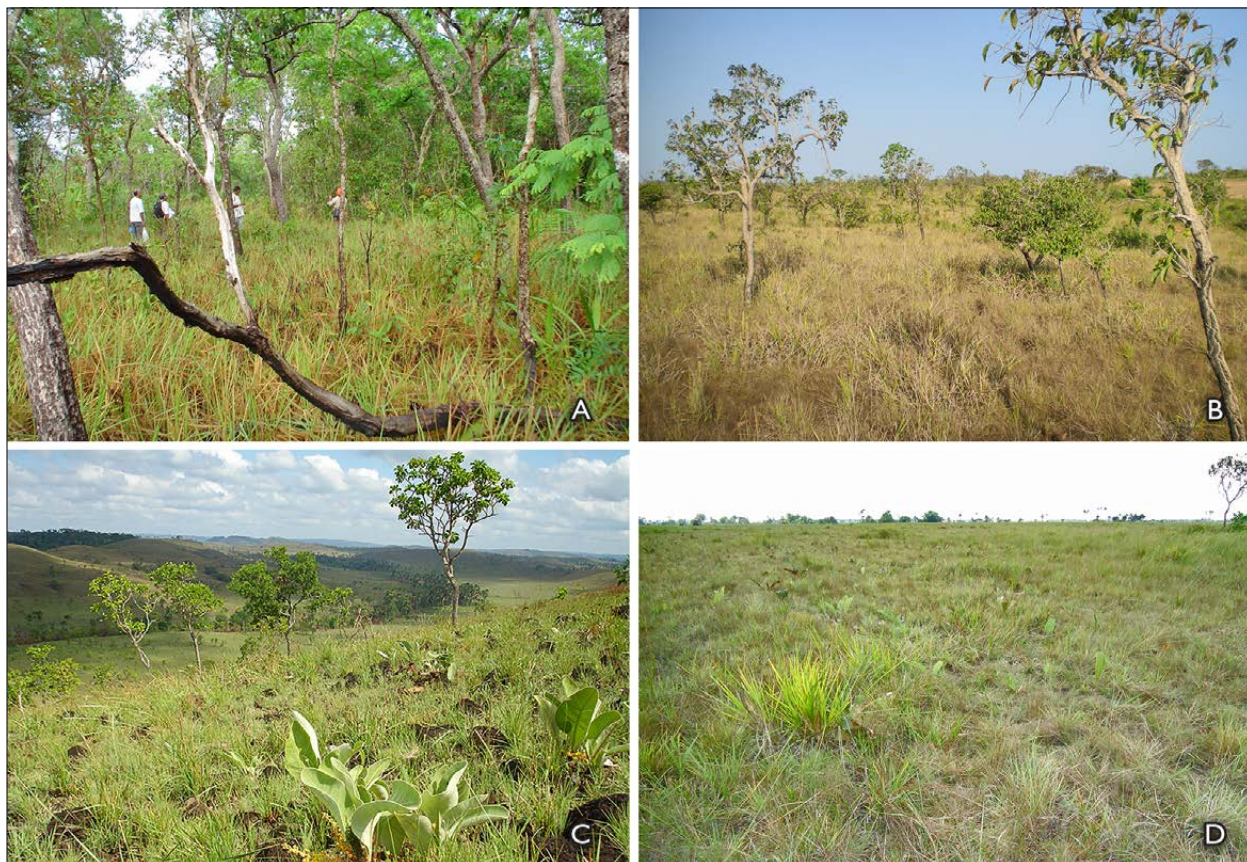


Figura 2. Savana florestada, em Calçoene, Amapá, em 2015 (A); savana arborizada, em Macapá, Amapá, em 2016 (B); savana parque, em Mazagão, Amapá, em 2009 (C); savana gramíneo-lenhosa, em Calçoene, Amapá, em 2016 (D). Fotos: Salustiano Vilar da Costa Neto e Dário Dantas do Amaral.

Nas áreas de tensão ecológica da savana florestada com as florestas semidecíduais da serra do Cachimbo, há destaque para a dominância de *Protium altissimum* (Aubl.) Marchand, *Trichilia micrantha* Benth., *Hasseltia floribunda* Kunth, *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Spondias mombin* L., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Qualea parviflora* Mart.

No Amapá, as savanas florestadas ocorrem, pontualmente, próximo à calha do rio Araguari e, em maiores extensões, ao norte do estado, nos municípios de Amapá e de Calçoene, no contato entre a floresta ombrófila densa e a planície costeira. Entre as espécies de maior densidade, estão: *Roupala montana* Aubl., *Myrcia cuprea* (O. Berg) Kiaersk., *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Trattinnickia rhoifolia* Willd.,

*Luehea cymulosa* Spruce ex Benth., *Tapirira guianensis* Aubl. e *Simarouba amara* Aubl.

#### Savana arborizada (Figuras 1B e 2B)

Subtipo caracterizado pela dominância da flora lenhosa, a savana arborizada se diferencia, porém, do tipo florestado em função do porte mais baixo das árvores (3 a 5 m), formando um aglomerado de indivíduos adensados e da mesma altura, sem estratificação vertical definida. As árvores são inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas. As folhas, em geral, são coriáceas e os troncos possuem uma casca com cortiça grossa fendida ou sulcada.

No Amapá, estas savanas ocorrem associadas às savanas florestadas ao norte do estado, sobre relevo plano

e solos bem drenados, e também ao sul, na região da Reserva Extrativista (RESEX) do Cajari, no contato com a floresta ombrófila densa. Alguns arbustos são dominantes, como *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *B. coccolobifolia* Kunth, *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson., *Humiria balsamifera* (Aubl.) J.St.-Hil. e *Palicourea rigida* Kunth. O estrato herbáceo é dominado por *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze, *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth. e *Tibouchina aspera* Aubl.

No Marajó, as espécies dominantes foram *Hancornia speciosa* Gomes, *Platonia insignis* Mart., *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth., *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC. e *Cordia myrciifolia* (K. Schum.) C.H. Perss. & Delprete.

Na serra das Andorinhas, entre as espécies mais abundantes, destacam-se *Dimorphandra mollis* Benth., *Rourea induta* Planch., *Vochysia rufa* Mart., *Ouratea discophora* Ducke e *Bowdichia virgilioides* Kunth.

Nos afloramentos rochosos das savanas de Monte Alegre, destacaram-se em abundância: *Norantea guianensis* Aubl., *Vellozia glochidea* Pohl., *Syagrus comosa* (Mart.) Mart., *Vochysia haenkeana* Mart. e *Loudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert.

Nas regiões serranas (com cerca de 200 m de altitude), às margens da BR-163 (distrito de Castelo dos Sonhos), foram destaques em densidade as seguintes espécies: *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch, *Byrsonima chrysophylla* Kunth, *Emmotum nitens* (Benth.) Miers, *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Mouriri brachyanthera* Ducke, *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke, *Qualea parviflora* Mart., *Symplocos guianensis* (Aubl.) Gürke, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. e *Bowdichia nitida* Spruce ex Benth. Entre as ervas de maior cobertura, registram-se *Ichthyothere terminalis* (Spreng.) S.F. Blake e *Monotagma plurispicatum* (Körn.) K. Schum.

Nas savanas arborizadas que ocorrem no sul do Pará (Santa Maria das Barreiras), foi registrada a presença de uma flora típica do bioma cerrado do Brasil Central, a exemplo de *Caryocar brasiliense* Cambess., *Eugenia dysenterica* (Mart.) DC. e *Dipteryx alata* Vogel.

Para tal tipo savanoide, com registro na serra do Cachimbo, foram comuns *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Curatella americana* L., *Norantea guianensis* Aubl., além da palmeira *Allagoptera campestris* (Mart.) Kuntze.

### Savana parque (Figuras 1C e 2C)

A fisionomia deste subtipo é caracterizada pela presença de espécies lenhosas (árvores e arbustos) de porte baixo, espaçadas (isoladas), em meio a um estrato herbáceo contínuo. Podem formar pequenos aglomerados, neste caso, ocupando ressaltos no solo denominados de murunduns.

As savanas parques estão, geralmente, associadas à ação antrópica, como no Marajó, utilizadas para criação de gado bubalino. Entre as espécies arbustivas dominantes nas savanas marajoaras, destaque-se *Curatella americana* L., *Hancornia speciosa* Gomes, *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil., *Anacardium occidentale* L. e *Humiria balsamifera* (Aubl.) A. St.-Hil.

No Amapá, este subtipo ocupa as maiores extensões entre as savanas, ocorrendo desde a Reserva Extrativista do Cajari (ocupando os municípios de Mazagão, Santana, Macapá e Porto Grande), estendendo-se em direção norte até Calçoene, em altitudes que variam de, aproximadamente, 80 m. Entre as lenhosas mais frequentes, destacam-se *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *B. coccolobifolia* Kunth, *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil., *Curatella americana* L., *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill. e *Palicourea rigida* Kunth. O estrato herbáceo é densamente coberto por *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth, *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze, *Tibouchina aspera* Aubl., *Sauvagesia erecta* L. e *Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult.

Em Santarém, nos arredores da vila de Alter do Chão, figuram como destaques em densidade: *Anacardium occidentale* L., *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk., *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum., *Myrcia bracteata* (Rich.) DC., *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke e *Copaifera martii* Hayne. No estrato herbáceo, constam com maiores coberturas *Paspalum carinatum* Humb. & Bonpl. ex

Flüggé, *Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze, *Axonopus aureus* P. Beauv. e *Rhynchospora hirsuta* (Vahl) Vahl.

### Savana gramíneo-lenhosa (Figuras 1D e 2D)

Este subtipo é caracterizado pela paisagem campestre, com domínio absoluto da flora herbácea ocupando extensas áreas, geralmente planas. De forma isolada, despontam esparsas plantas lenhosas raquíticas, as quais nunca formam adensados.

No sudeste do Pará, no município de Santa Maria das Barreiras, este subtipo de savana ocupa o vale do rio Araguaia, na divisa com o estado do Tocantins. Entre as ervas rasteiras, sobressaem espécies dos gêneros *Rhynchospora*, *Axonopus* e *Trachypogon*. Os isolados arbustos lenhosos comumente são das espécies de *Caryocar brasiliense* Cambess., *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos e *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson.

Estas savanas ocupam áreas ao norte do Amapá, com topografia que varia de plana a escarpada, assim como na porção leste do estado, nos municípios de Macapá e Itauba. A fisionomia do campo de ervas é marcada pela ocorrência pontual dos arbustos de *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Em solos mal drenados, são comuns as ervas de Eriocaulaceae, Xyridaceae, Droseraceae, Lentibulariaceae, Gentianaceae e Polygalaceae. A dominância é, no entanto, das Poaceae (*Paspalum pulchellum* Kunth e *Trichanthecium nervosum* (Lam.) Zuloaga e Morrone).

O interior destas savanas é, comumente, seccionado em toda sua extensão por estreitas drenagens fluviais, com dominância específica de *Mauritia flexuosa* L.f., que recebe o nome local de buritizal ou de veredas.

### ÁREA OCUPADA E CONSERVAÇÃO DAS SAVANAS

As áreas cobertas por vegetação de savana no estado do Pará são de 60,25 mil km<sup>2</sup> (4,83% do total) e, no Amapá, são de 8,58 mil km<sup>2</sup> (5,98% do total), totalizando 68,83 mil km<sup>2</sup>, que representam 4,95% da área total destes dois estados da Amazônia oriental (Tabela 1).

Entre os subtipos, a savana florestada ocupa as maiores extensões de área (43,42%), seguida da savana parque (37,73%), da savana arborizada (11,07%) e da savana gramíneo-lenhosa (6,88%), além das áreas pontuais de ecótono das savanas com florestas estacionais (0,90%), restritas apenas ao Pará (Figura 3A).

Quando se analisa separadamente o Amapá, há uma inversão quanto à configuração desta ocupação, prevalecendo a savana parque (73,97%), seguida de gramíneo-lenhosa (10,89%), arborizada (9,74%) e florestada (6,40%).

As savanas ocorrem no território paraense de forma descontínua, em meio à cobertura majoritária das florestas ombrófilas densas. Estão dispersas desde o extremo norte (escudo das Guianas), no arquipélago do Marajó, na calha do rio Amazonas, na serra do Cachimbo, e ao sul e sudeste do estado, nas áreas de transição com o bioma cerrado do Brasil Central. Ocupam áreas em todas as bacias hidrográficas, com destaque para as bacias do Tocantins-Araguaia, do Tapajós, de Portel-Marajó e da Calha Norte. As manchas mais expressivas encontram-se próximo à serra do Cachimbo e, no sul e sudeste do estado, nas áreas de transição com o Mato Grosso e o Tocantins.

No Amapá, ocupam exclusivamente a região leste do estado (em detrimento à região oeste, dominada pelas florestas ombrófilas densas), em uma extensa faixa contínua no sentido norte/sul, desde o município de Oiaपोque até os arredores da cidade de Macapá. A principal bacia hidrográfica é a do rio Araguari, cujo traçado do seu curso subdivide as savanas em dois blocos distintos. Um mais ao norte, sob a influência de bacias menores, como a do rio Calçoene, Amapá-Grande e Flechal, e outro ao sul, com influência dos rios Matapi, Vila Nova e Cajari.

Na faixa de ocorrência das savanas no território amapaense, há uma concentração das savanas florestadas na porção norte, as quais são quase inexistentes na porção sul. Os demais subtipos savanoides estão bem representados em toda a faixa de ocorrência da vegetação no estado.

Tabela 1. Área ocupada pelos subtipos de savanas de ocorrência nos estados do Pará e do Amapá. Legenda: \* = conforme os dados do IBGE (2003), não constam áreas de ecótono para as savanas do Amapá.

Subtipos de savana	Área de ocorrência (km <sup>2</sup> )			Área de ocorrência (%)		
	Pará	Amapá	Total Subtipo	Pará	Amapá	Total Subtipo
Florestada	29,05	836	29,89	48,22	9,74	43,42
Parque	19,71	6,27	25,97	32,71	73,97	37,73
Arborizada	7,07	550	7,62	11,74	6,40	11,07
Gramíneo-lenhosa	3,80	935	4,73	6,31	10,89	6,88
Ecótono*	621	0	621	1,03	0,00	0,90
Total	60,25	8,58	68,84	100	100	100

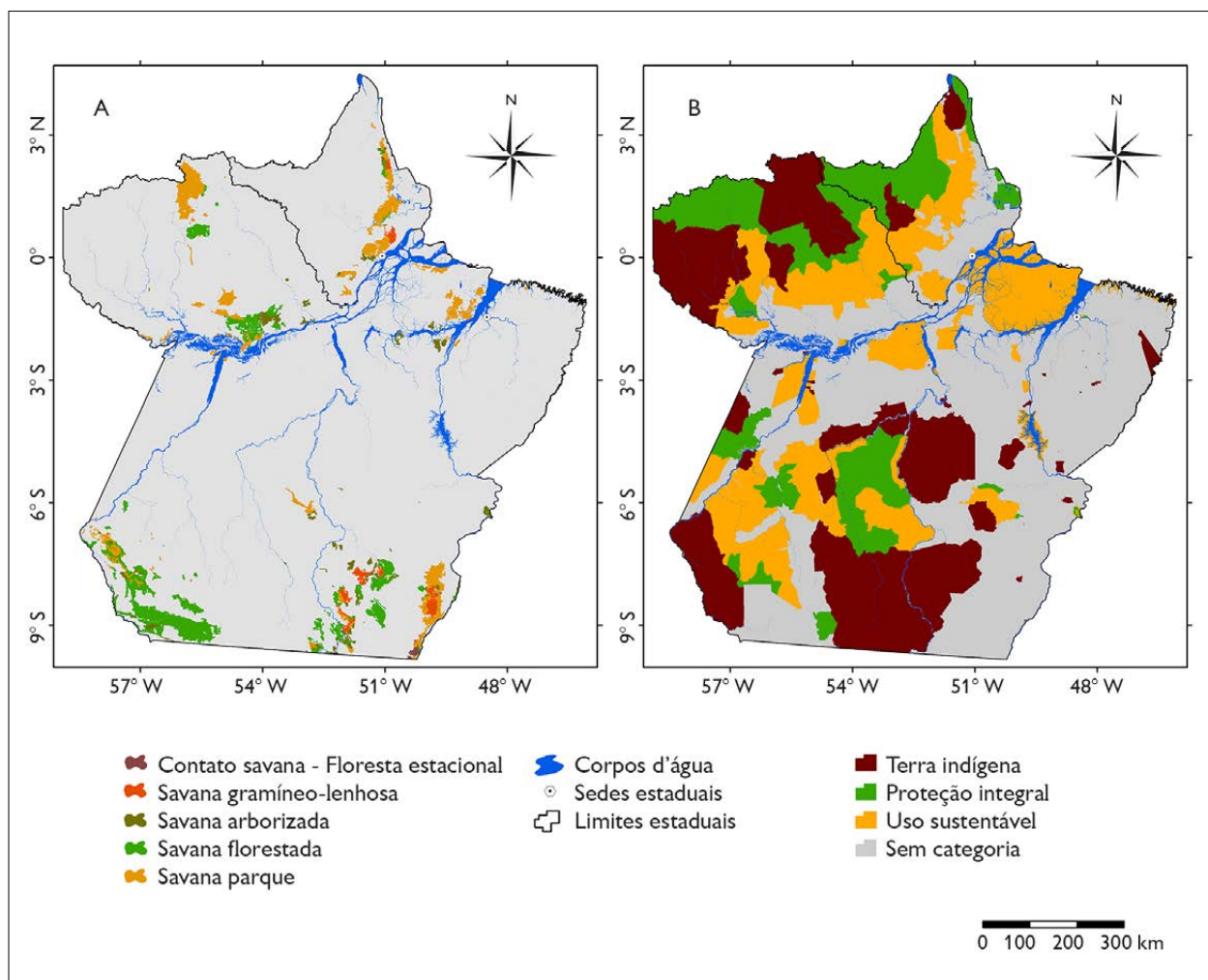


Figura 3. (A) Mapa de ocorrência da vegetação de savanas nos estados do Pará e Amapá; (B) mapa das UC nos respectivos estados. Fonte: Banco de dados geográficos da Amazônia Legal – Vegetação, escala 1:250.000 (IBGE, 2003).



O Pará e o Amapá possuem 34,11 mil km<sup>2</sup> de áreas de savana inseridos em alguma categoria de Unidade de Conservação (UC), que equivale à metade (49,5%) das áreas de savana que integram este estudo (Figura 3B). Quando a análise é feita por estado, no Amapá, somente 1,12 mil km<sup>2</sup> (13%) das áreas de savana estão protegidos em UC, enquanto, no Pará, o percentual é de 36,5% de proteção em UC (Tabela 2).

As Terras Indígenas (TI) constituem a categoria de UC mais representativas quanto à conservação das savanas (36,4%), seguidas das UC de Uso Sustentável (9,9%) e de Proteção Integral (3,3%).

As savanas menos protegidas em UC são os subtipos gramíneo-lenhosa (3,07%) e arborizada (5,26%). Em contraposição, as savanas parque (20,68%) e florestada (20,53%) são as que apresentam maiores áreas em UC.

## DISCUSSÃO

A aplicação prática em atividades de campo comprovará a funcionalidade da chave dicotômica elaborada no estudo, a ser utilizada como um recurso didático para fins acadêmicos e, ainda, como instrumento auxiliar em ações de políticas públicas que demandem identificações e caracterizações

dos subtipos savanoides de vegetação. Trata-se de um exercício precursor para este tipo de vegetação na Amazônia, embora há muito difundido nas savanas do Brasil Central (Ribeiro & Walter, 1998, 2008).

O mapa de distribuição geográfica das savanas retrata um padrão de ocorrência disjuncto para o Pará e contínuo no Amapá (Ratter *et al.*, 2003), ocupando trechos extremos (3 a 9 graus de latitude), sob influência tanto do escudo das Guianas (no extremo norte do Amapá), como do bioma cerrado (no extremo sul do Pará), nas áreas de transição com o Brasil Central. Ocupa, igualmente, trechos centrais (próximos à calha do Amazonas), caracterizados como encaves no Marajó, na Terra do Meio (interflúvio dos rios Xingu e Iriri) e em Monte Alegre (calha do rio Amazonas).

A ocupação territorial ampla das savanas nesta porção oriental amazônica implica a diversidade de condições ambientais, relativa aos fatores edáficos, climáticos, topográficos e de drenagem, que, por sua vez, resultam em distinções nas características fisionômicas, estruturais e de composição florística (Sanaiotti *et al.*, 2002; Cavalcante *et al.*, 2014). As savanas parques e as arborizadas estão distribuídas em toda a região de estudo, diferentemente das savanas gramíneo-lenhosas, que só estão presentes nas

Tabela 2. Área ocupada pelos subtipos de savanas em categorias de Unidades de Conservação (UC) e sem proteção, nos estados do Pará e do Amapá. Legendas: AP = Amapá; PA = Pará.

Subtipos de savanas	Áreas protegidas Categorias de UC									Total protegido (km <sup>2</sup> )	Áreas sem proteção		
	Terra indígena (km <sup>2</sup> )			Proteção integral (km <sup>2</sup> )			Uso sustentável (km <sup>2</sup> )				Total sem proteção (km <sup>2</sup> )		
	PA	AP	Total	PA	AP	Total	PA	AP	Total	PA+AP	PA	AP	PA+AP
Florestada	11,64	0	11,64	1,47	0	1,47	776	247	1,02	14,13	15,17	589	15,75
Parque	8,52	27	8,55	519	23	542	4,51	635	5,14	14,24	6,16	5,58	11,74
Arborizada	2,74	0	2,74	244	0	244	466	176	642	3,62	3,63	373	4,00
Gramíneo/ lenhosa	2,10	0	2,10	0	0	0	0	10	10	2,11	1,70	924	2,62
Ecótono	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	621	0	621
Total	25,01	27	25,05	2,23	23	2,25	5,75	1,07	6,82	34,11	27,27	7,46	34,73



zonas extremas (Escudo das Guianas e áreas de transição com o Brasil Central). As savanas florestadas, por sua vez, não ocorrem no Marajó.

Neste contexto de correlações ecológicas, as savanas situadas no extremo norte amazônico (como os sítios do Amapá e de Monte Alegre, no Pará), em função do isolamento geográfico, apresentam riquezas florísticas inferiores àquelas savanas localizadas mais ao sul, em áreas fronteiriças ao Brasil Central, como os sítios de Redenção e de Santana do Araguaia (Barbosa & Miranda, 2005; Ratter *et al.*, 2003).

Análises específicas em nível de espécie, ao serem estabelecidas comparações entre as savanas investigadas, revelam particularidades sobre esta flora. As lenhosas *Caryocar brasiliense* Cambess., *Eugenia dysenterica* (Mart.) DC. e *Dipteryx alata* Vogel são espécies típicas das regiões savânicas do bioma cerrado (Mendonça *et al.*, 2008), as quais somente foram registradas no sul do Pará, nos arredores de Santana do Araguaia e de Santa Maria das Barreiras, justamente no contato com o Brasil Central.

*Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze, *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil. e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore foram comuns em todas as savanas amostradas, exceto no sítio litorâneo de Maracanã (Campo da Mangaba). Todavia, foi registrado o capim *Axonopus polydactylus* (Steud.) Dedecca. somente nesta savana, situada no nordeste paraense (Rocha *et al.*, 2014).

*Vellozia glochidea* Pohl., *Syagrus comosa* (Mart.) Mart., *Vochysia haenkeana* Mart. e *Loudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert. foram registradas apenas no sudeste do Pará (serra das Andorinhas), na transição com o cerrado do estado do Tocantins (Amaral *et al.*, 2008).

Nas savanas do Amapá, o destaque refere-se à presença singular de *Alloterospis cimicina* (L.) Stapf, cujo registro representa a primeira ocorrência da espécie (e do gênero) para a América do Sul (Rocha & Miranda, 2012), assim como o capim *Axonopus amapaensis* G.A. Black e *Borreria amapaensis* E.L. Cabral & Bacigalupo,

consideradas espécies endêmicas do estuário amazônico (Costa-Neto *et al.*, 2017; Rocha *et al.*, 2014).

A granulometria do solo (associada à umidade) foi a variável determinante na distinção dos subtipos de savanas do Amapá (Costa-Neto, 2014), reforçando o entendimento de ser um importante fator que limita a ocorrência de espécies da flora do cerrado (Amorim & Batalha, 2006; Munhoz & Felfili, 2008). As espécies lenhosas mais frequentes nas savanas do Amapá são *Curatella americana* L., *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *B. coccolobifolia* Kunth, *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill., *Palicourea rigida* Kunth e *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil. Entre as ervas, predominam *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth, *Paspalum pulchellum* Kunth e *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze (Costa-Neto *et al.*, 2017).

No sudeste do Pará (na serra das Andorinhas), as espécies lenhosas de maior abundância foram *Qualea multiflora* Mart., *Curatella americana* L., *Psidium myrsinites* DC., *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook.f. e *Conarus suberosus* Planch. (Amaral *et al.*, 2008).

Na região da serra do Cachimbo (transição com as savanas do Mato Grosso), sobressaem as espécies *Licania apetala* (E. Mey.) Fritsch, *Byrsonima chrysophylla* Kunth, *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke, *Emmotum nitens* (Benth.) Miers e *Qualea multiflora* Mart. (Almeida *et al.*, 2007).

Em contrapartida, nas savanas parques do Marajó, as principais espécies lenhosas foram *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Curatella americana* L., *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson, *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore e *Anacardium occidentale* L. (Amaral *et al.*, 2007; MMA, 2007).

A ocorrência das palmeiras é escassa (principalmente nas regiões mais secas), com registros para *Syagrus cocoides* Mart., *Attalea spectabilis* Mart., *Allagoptera campestris* (Mart.) Kuntze., *Bactris campestris* Poepp., *Mauritiella armata* (Mart.) Burret e, ao longo de córregos (veredas), *Mauritia flexuosa* L.f.

Compondo a flora registrada nestas savanas amazônicas, merece destaque um grupo particular, referente às espécies frutíferas, como *Hancornia speciosa*

Gomes (mangaba), *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi), *Mauritia flexuosa* (buriti), *Eugenia dysenterica* (Mart.) DC. (cagaita), *Spondias mombin* L. (taperebá), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (muruci) e *Dipteryx alata* Vogel (baru). Um outro grupo que se sobressai é constituído pelas espécies de uso medicinal, como *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson (sucuba), *Bowdichia virgilioides* Kunth (sucupira), *Dipteryx alata* Vogel (baru) e *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão) (Souza & Felfili, 2006; Mendonça *et al.*, 2008).

As savanas do Amapá estão seriamente ameaçadas quanto à sua conservação, visto que apenas 1.117 km<sup>2</sup> (13%) da área ocupada estão inseridos em Unidade de Conservação. A quase totalidade (95,5%) da extensão destas UC é de uso múltiplo, pouco eficaz (em relação às UC de Proteção Integral e às Terras Indígenas) na efetiva manutenção da integridade e da proteção da biodiversidade. Estudos recentes alertam sobre a fragilidade e a ineficiência na atual configuração de UC para a proteção das savanas amapaenses, principalmente frente às ameaças em curso quanto à agricultura de grãos em larga escala, cujas estimativas sugerem que 40% das savanas serão convertidas em área plantada de soja até 2026 (Carvalho & Mustin, 2017; Mustin *et al.*, 2017; Hilário *et al.*, 2017).

A conversão de áreas naturais de savana em lavoura de soja é, igualmente, uma ameaça no sul do Pará, cujos municípios mais produtores (como Redenção, Conceição do Araguaia, Cumarú do Norte, Santana do Araguaia e Santa Maria das Barreiras) passaram de uma área plantada de 500 hectares, em 2002, para 110 mil hectares, em 2014, havendo acréscimo de mais de 200 vezes em pouco mais de uma década (Staeve, 2018).

O agravante do crescimento da lavoura de soja é a ação combinada da perda direta das áreas naturais de savanas e o chamado 'efeito de arrasto', que se refere à implementação (a partir de investimentos em infraestrutura) de outras atividades destrutivas para as áreas florestais (em transição com a savana), como as

explorações pecuária e madeireira, em um processo de destruição e de fragmentação de imensas áreas de floresta (Mustin *et al.*, 2017; Hilário *et al.*, 2017).

## CONCLUSÃO

Os atributos ecológicos referentes à riqueza de espécies e de composição florística variam entre os subtipos das savanas amazônicas investigadas. Eles são mais expressivos nas savanas com prevalência do estrato lenhoso em relação aos estratos herbáceo e gramíneo, na seguinte configuração hierárquica: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa.

A savana gramíneo-lenhosa é menos protegida entre os subtipos savanoides nesta porção da Amazônia oriental, com áreas altamente críticas quanto à conservação em todo o Amapá e no sudeste do Pará, em função do avanço do cultivo (em larga escala) de grãos (principalmente de soja), em um processo de conversão das áreas naturais de savana em agricultura comercial.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas Carlos Alberto Santos Silva, Luis Carlos Batista Lobato e Carlos Silva Rosário (identificadores botânicos), pelo trabalho de campo e no herbário. A Lia Torres Amaral, pelo *abstract*.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. S., D. D. AMARAL, A. S. L. SILVA, C. S. ROSÁRIO & J. L. PEREIRA, 2007. Avaliação do estado de conhecimento da flora na região da BR-163 no estado do Pará. In: A. VENTURIERI (Org.): **Zoneamento ecológico-econômico da área de influência da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém)**: v. 2: 85-110. EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém.
- AMARAL, D. D., I. C. G. VIEIRA, R. P. SALOMÃO, S. S. ALMEIDA, J. B. F. SILVA, S. V. COSTA NETO, J. U. M. SANTOS, L. M. M. CARREIRA & M. N. C. BASTOS (Org.), 2007. **Campos e florestas das bacias dos rios Atua e Anajás, Ilha do Marajó**. Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke), Belém.
- AMARAL, D. D., S. S. ALMEIDA, L. V. FERREIRA & M. N. C. BASTOS, 2008. Florestas, cerrado e conservação da serra das Andorinhas. In: P. S. S. GORAYEB (Ed.): **Parque Martiros-Andorinhas: conhecimento, história e preservação**: 162-193. Editora da Universidade Federal do Pará, Belém.



- AMORIM, P. K. & M. A. BATALHA, 2006. Soil characteristics of a hyperseasonal cerrado compared to a seasonal cerrado and a floodplain grassland: implications for plant community structure. **Brazilian Journal of Biology** 66(2b): 661-670. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842006000400010>.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG) IV, 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society** 181: 1-20.
- BARBOSA, R. I. & I. S. MIRANDA, 2005. Fitofisionomias e diversidade vegetal nas savanas de Roraima. In: R. I. BARBOSA, H. A. M. XAUD & J. M. COSTA E SOUZA (Ed.): **Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris**: 61-78. FEMACT, Boa Vista.
- BRASIL, 2017. Ministério do Meio Ambiente. **PLANAVEG**: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa: 1-73. MMA, Brasília. Disponível em: [http://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/planaveg\\_publicacao.pdf](http://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/planaveg_publicacao.pdf). Acesso em: 27 setembro 2018.
- BRIDGEWATER, S., J. A. RATTER & J. F. RIBEIRO, 2004. Biogeographic patterns,  $\beta$ -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity & Conservation** 13(12): 2295-2318. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000047903.37608.4c>.
- CARVALHO, W. D. & K. MUSTIN, 2017. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. **Nature Ecology & Evolution** 1: 100. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0100>.
- CAVALCANTE, C. O., A. S. FLORES & R. I. BARBOSA, 2014. Fatores edáficos determinando a ocorrência de leguminosas herbáceas em savanas amazônicas. **Acta Amazonica** 44(3): 379-386. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201300954>.
- COSTA-NETO, S. V., 2014. **Fitofisionomia e florística de savanas no Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – UFRA/EMBRAPA, Belém.
- COSTA-NETO, S. V., I. S. MIRANDA, A. E. S. ROCHA, A. J. BASTOS & S. R. MIRANDA-JÚNIOR, 2017. Flora das savanas do estado do Amapá. In: A. M. BASTOS, J. P. MIRANDA-JUNIOR & R. B. LIMA E SILVA (Ed.): **Conhecimento e manejo sustentável da biodiversidade amapaense**: 65-94. Blucher, São Paulo.
- HILÁRIO, R. R., J. J. TOLEDO, K. MUSTIN, I. J. CASTRO, S. V. COSTA-NETO, E. E. KAUANO, V. V. EILERS, I. M. MENDES-JUNIOR, C. R. N. FUNI, P. M. FEARNESIDE, J. M. C. SILVA, A. M. C. EULER & W. D. CARVALHO, 2017. The fate of an Amazonian Savanna: government land-use planning endangers sustainable development in Amapá, the most protected Brazilian State. **Tropical Conservation Science** 10: 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/1940082917735416>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2003. **Amazônia Legal 1:250.000**: banco de dados geográficos – vegetação. IBGE, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/geologia/15819-amazonia-legal.html?=&t=downloads>. Acesso em: 27 setembro 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico; inventário das formações florestais e campestres; técnicas e manejo de coleções botânicas; procedimentos para mapeamentos: 1-275. IBGE, Rio de Janeiro.
- JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ), [s. d.]. **Flora do Brasil 2020 em construção**. JBRJ, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 27 setembro 2018.
- MAGNUSSON, W. E., A. P. LIMA, A. K. L. M. ALBERNAZ, T. M. SANAIOTTI & J. L. GUILLAUMET, 2008. Composição florística e cobertura vegetal das savanas na região de Alter do Chão, Santarém, PA. **Revista Brasileira de Botânica** 31(1): 165-177. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000100015>.
- MENDONÇA, R. C., J. M. FELFILI, B. T. WALTER, M. C. SILVA-JÚNIOR, A. V. REZENDE, T. S. FILGUEIRAS, P. E. NOGUEIRA & C. W. FAGG, 2008. Flora vascular do bioma cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: S. M. SANO, S. P. ALMEIDA & J. F. RIBEIRO (Ed.): **Cerrado: ecologia e flora**: 421-1279. EMBRAPA Cerrados, Planaltina.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2007. **PROBIO/Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira**. Sub-projeto/Avaliação Ecológica e Seleção de Áreas Prioritárias à Conservação de Savanas Amazônicas. Arquipélago do Marajó. Estado do Pará. Relatório Final. MMA, Belém.
- MIRANDA, I. S., 1993. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado amazônico em Alter do Chão, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 16(2): 143-150.
- MIRANDA, I. S. & M. L. ABSY, 2000. Fisionomias das savanas de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica** 30(3): 423-440. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43922000303440>.
- MIRANDA, I. S., S. S. ALMEIDA & P. J. DANTAS, 2006. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica** 36(4): 419-430. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000400004>.
- MUNHOZ, C. B. R. & J. M. FELFILI, 2008. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo em campo limpo úmido do Brasil Central. **Acta Botanica Brasílica** 22(4): 905-913. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062008000400002>.
- MUSTIN, K., W. D. C. CARVALHO, R. R. HILÁRIO, S. V. COSTA-NETO, C. SILVA, I. M. VASCONCELOS, I. J. CASTRO, V. EILERS, E. E. KAUANO, R. N. G. MENDES-JUNIOR, C. FUNI, P. M. FEARNESIDE, J. M. C. SILVA, A. M. C. EULER & J. J. TOLEDO, 2017. Biodiversity, threats and conservation challenges in the Cerrado of Amapá, and Amazonian savanna. **Nature Conservation** 22: 107-127. DOI: <https://doi.org/10.3897/natureconservation.22.13823>.
- PRANCE, G. T., 1996. Islands in Amazonia. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences** 351(1341): 823-833. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0077>.

RATTER, J. A., S. BIDGEAWATER & J. F. RIBEIRO, 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of the 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 60(1): 57-109. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428603000064>.

RIBEIRO, J. F. & B. M. T. WALTER, 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: S. M. SANO & S. P. ALMEIDA (Ed.): **Cerrado: ambiente e flora**: 89-166. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.

RIBEIRO, J. F. & B. M. T. WALTER, 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S. M. SANO, S. P. ALMEIDA & J. F. RIBEIRO (Ed.): **Cerrado: ecologia e flora**: 152-212. EMBRAPA Informações Tecnológicas, Brasília.

RITTER, L. M. O., M. C. RIBEIRO & R. S. MORO, 2010. Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil - limite austral do bioma. **Biota Neotropica** 10(3): 379-414. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032010000300034>.

ROCHA, A. E. S. & I. S. MIRANDA, 2012. Nova ocorrência de Poaceae para a América do Sul: *Alloteropsis* (Panicoideae/Poaceae). **Acta Amazonica** 42(4): 457-460. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000400002>.

ROCHA, A. E. S., I. S. MIRANDA & S. V. COSTA-NETO, 2014. Composição florística e chave de identificação das Poaceae ocorrentes nas savanas costeiras amazônicas, Brasil. **Acta Amazonica** 44(3): 301-314. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201305173>.

SANAIOTTI, T. M., 1991. Ecologia de paisagem: savanas amazônicas. In: A. L. VAL, R. FIGLIUOLO & E. FOLDBERG (Ed.): **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas**: v. 1: 77-81. INPA, Manaus.

SANAIOTTI, T. M., L. A. MARTINELLI, R. L. VICTORIA, S. E. TRUMBORE & P. B. CAMARGO, 2002. Past vegetation, in Amazon savannas determined using carbon isotopes of soil organic matter. **Biotropica** 34(1): 2-16. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00237.x>.

SOUZA, C. D. & J. M. FELFILI, 2006. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 20(1): 135-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000100013>.

STAEVIE, P.M., 2018. Um balanço das discussões sobre os impactos do agronegócio sobre a Amazônia brasileira. **Revista Nera** 2(42): 98-112.

