

ESTUDO DA FLORA HERBÁCEO SUB-ARBUSTIVA DE CAMPO SUJO SECO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE, PALMAS - TO

STUDY OF THE HERBACEOUS SUB-SHRUB FLORA OF CAMPO SUJO SECO IN THE RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE WATER BASIN, PALMAS -TO

Thereza Christina Costa Medeiros
thereza@uft.edu.br

Yuri Tavares Rocha
yuritr@usp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é contribuir para o conhecimento da flora herbácea sub-arbustiva de campo sujo seco da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas (TO). Os trabalhos de campo foram realizados em 2011 e 2012 pelo método de parcelas e em 2022 e 2023 por caminhadas aleatórias. Espécies foram identificadas por bibliografia específica, comparação com exsiccatas do Herbário HTO/NEAMB/UFT/Porto Nacional, herbários e sites virtuais especializados e quando necessário, enviadas a especialistas. O nome de família, gênero, espécie e hábito, foram por consulta em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>; e a conservação das espécies em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/ptbr/listavermelha/>. Um total de 72 espécies, 53 gêneros e 20 famílias foram identificadas. Do total de espécies, 10 são exóticas, 17 endêmicas e 4 fazem parte da lista vermelha da flora brasileira: *Ananas ananassoides* (Bromeliaceae) e *Ancistrotropis firmula* (Fabaceae), como LC = “Menos preocupante”, *Diplusodon cf. villosissimus* (Lythraceae), como VU = “Vulnerável” e *Orthophytum zanonii* (Bromeliaceae), como CR = “ criticamente em Perigo”. Este estudo apresenta informações básicas que podem auxiliar políticas de planejamento voltadas para manejo ecológico com foco na conservação e/ou recuperação ambiental de campo sujo seco.

Palavras chave: Campo sujo; Flora do Cerrado; Taquaruçu Tocantins

Abstract

The objective of this work is to contribute to the knowledge of the sub-shrub herbaceous flora of campo sujo seco in the Ribeirão Taquaruçu Grande water basin, municipality of Palmas (TO). The fieldwork was carried out in 2011 and 2012 using the plot method and in 2022 and 2023 using random walks. Species were identified by specific bibliography, comparison with exsiccates from the HTO/NEAMB/UFT/Porto Nacional Herbarium, herbaria and specialized virtual websites and when necessary, sent to specialists. The family name, genus, species and habit were consulted at <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>; and species conservation at <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/ptbr/listavermelha/>. A total of 72 species, 53 genera and 20 families were identified. Of the total species, 10 are exotic, 17 endemic and 4 are part of the red list of Brazilian flora: *Ananas ananassoides* (Bromeliaceae) and *Ancistrotropis firmula* (Fabaceae), as LC = “Less concern”, *Diplusodon cf. villosissimus* (Lythraceae), as VU = “Vulnerable” and *Orthophytum zanonii* (Bromeliaceae), as CR = “Critically Endangered”. This study presents basic information that can assist planning policies aimed at ecological management with a focus on conservation and/or environmental recovery of campo sujo seco.

Key word: Dirty field; Flora of the Cerrado; Taquaruçu Tocantins

Introdução

O Bioma/Domínio do Cerrado tem cerca de 2 milhões de km² (23%), do território brasileiro, com área core no Planalto Central (IBGE, 2019). Seus solos estão entre os mais velhos do mundo, sob processos de intemperização desde o Cretáceo (Goodland, 1971). Durante o Quaternário, ou fins do Terciário, a vegetação dos cerrados se adaptou e se desenvolveu em uma paisagem de planaltos e solos lateríticos que compõe um dos quadros de vegetação mais arcaicos do país (Ab' Saber, 1971).

O Cerrado engloba um conjunto de *habitats* savânicos, florestais e campestres (Ribeiro; Walter, 2008), sendo considerado a savana de maior biodiversidade da Terra (Myers *et al.* 2000; Klink; Machado, 2005; WWF, 2019). Possui uma flora que chega a 12.866 espécies vegetal composta por angiospermas (12.113), briófitas (472), samambaias e licófitas (272), e gimnospermas (9) (BFG, 2018). É uma das áreas prioritárias para conservação, um dos *hotspots* de biodiversidade mundial (Myers *et al.*, 2002, Silva; Bates, 2002; WWF, 2019).

A redução da área do Cerrado tem sido relatada por diversos autores (Machado *et al.*, 2004; Sano, 2010; EMBRAPA, 2022), nos quais o estado do Tocantins já aparecia com altos índices de desmatamento. Recentemente, os dados do SAD Cerrado (Sistema de Alerta de Desmatamento do Cerrado, 2023), mostraram que em maio deste ano de 2023, no Tocantins o desmatamento aumentou 52,7% em relação a maio de 2022, totalizando 32,4 mil hectares desmatados. Apesar do Tocantins está entre os estados que mais desmatam o Cerrado, a bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas, ainda tem vegetação preservada das várias fitofisionomias. No Tocantins, 91% da sua área de vegetação nativa faz parte do Cerrado (IBGE, 2004).

Existe uma vasta bibliografia que trata da abordagem terminológica fitofisionômica do Cerrado descrita por Ribeiro e Walter (2008). A classificação fitofisionômica mais recente e muito utilizada é de autoria destes próprios autores. Ribeiro e Walter (2008) estabeleceram 11 tipos fitofisionômicos para o Cerrado, dentre eles, o campo sujo. Nesta classificação o Campo Sujo tem subtipos: Campo Sujo Seco, Campo Sujo Úmido e Campo Sujo com Murundus. O Campo Sujo Seco caracteriza-se por ser exclusivamente herbáceo-arbustivo com arbustos e subarbustos esparsos, cobertura arbórea menor que 5% e se localiza na parte mais alta do relevo, onde o lençol freático não está próximo.

Há poucos trabalhos a respeito da flora de campo sujo e esses trabalhos apresentam metodologia de amostragem diferenciada. Barbosa (1997) fez estudos em Uberlândia (MG), Munhoz (2003), em Fazenda Água Limpa (DF), com campo sujo e campo limpo úmido, e Tannus e Assis (2004), também além de campo sujo estudaram campo úmido em Itirapina (SP), tais trabalhos em campo sujo incluíram em sua amostragem o estrato herbáceo-subarbustivo. Outros estudos em campos sujos só incluíram vegetação lenhosa considerando determinado valor diamétrico como Araújo *et al.* (2012), que estudou os campos sujos na Floresta Nacional de Silvânia (GO) e Ferreira e Cardoso (2012) em Catalão (GO), Giácomo *et al.* (2013), na Estação Ecológica de Piratininga (MG), e há ainda o estudo de Almeida *et al.* (2010), em campo sujo úmido na Estação Ecológica de Itapeva (SP).

Durigan (2023) enfatizou que as plantas de pequeno porte são de fundamental importância para a sobrevivência do Cerrado. Para esta pesquisadora, fala-se em desmatamento quando há corte de árvores, mas, se as plantas pequenas são erradicadas, todo o equilíbrio do Cerrado se rompe. Estas plantas cobrem o solo, prevenindo a erosão pela chuva ou pelo vento. “Elas possuem um emaranhado de raízes, facilitando a infiltração da água no solo e garantindo a saúde do ecossistema e a manutenção dos mananciais que alimentam os rios. Para ser savana, a Cerrada precisa possuir as duas camadas: a camada de árvores esparsas a meia altura e a camada de plantas pequenas cobrindo o solo” (Durigan, 2023).

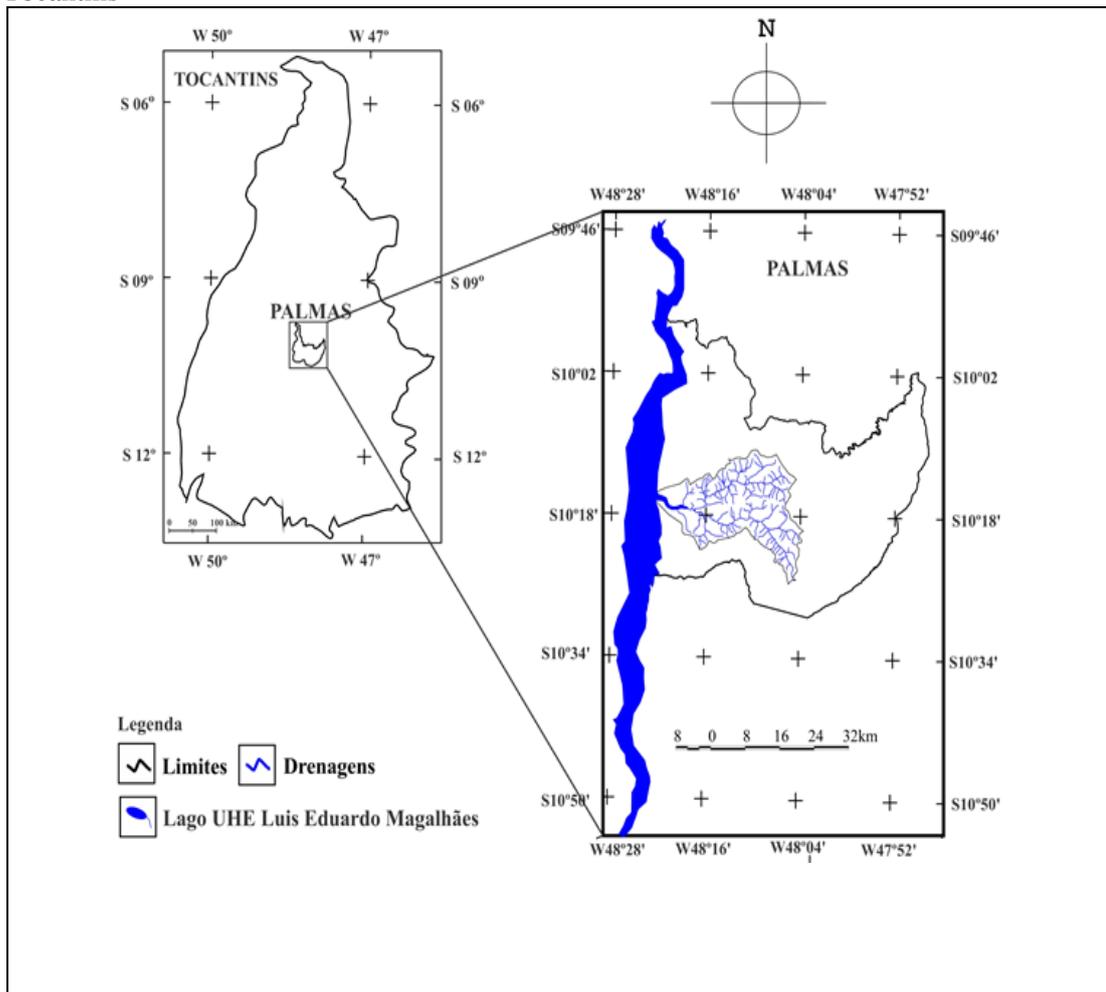
Sano *et al.* (2008), também enfatizaram que para utilizar e preservar o Cerrado, é necessário, primeiramente, conhecer suas fitofisionomias e as espécies que as compõem. A identificação dessas espécies constitui-se uma base para o entendimento quanto a sua ocorrência e conservação. Para valorizar o Cerrado, é imprescindível conhecê-lo muito bem.

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento da flora herbáceo-subarbustiva de campos sujos secos da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas (TO). Para isso será produzida uma listagem da composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo, explorando aspectos de forma de vida (hábito), endemismo e conservação das espécies.

Materiais e Método

O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, no centro sul do município de Palmas-TO (Figura 1). A bacia hidrográfica possui uma área de 46.177,47 hectares (20% da área total do município), e 73,7% está dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Lajeado, criada pela Lei n. 906, de 20 de maio de 1997, situada nos municípios de Palmas, Aparecida do Rio Negro, Tocantínia e Lajeado do Tocantins, incluindo a Serra do Lajeado, o vale do ribeirão Lajeado e a Serra do Carmo, com área de 121.417,7659 hectares (UNITINS; FNMA, 1999).

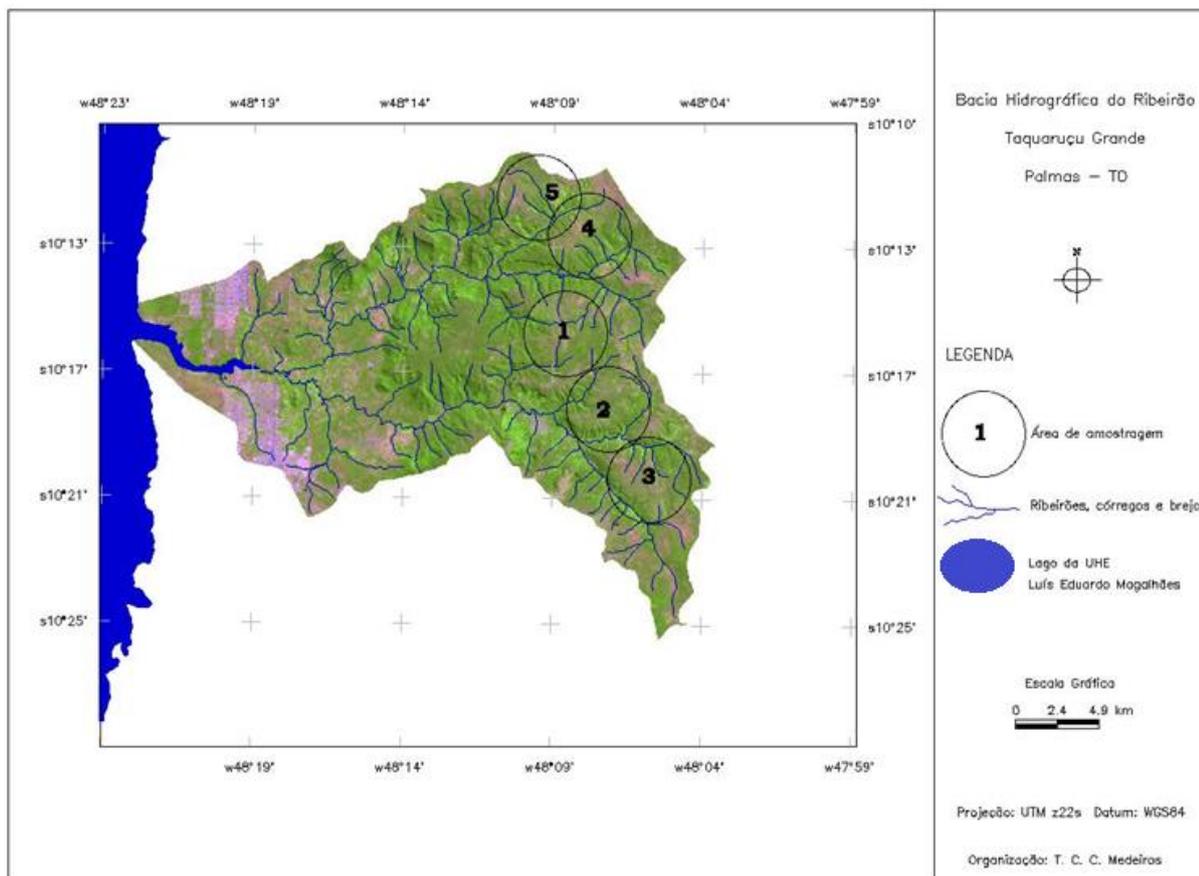
Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande no município de Palmas e no Estado do Tocantins



Fonte: Adaptado de Medeiros (2013)

Este estudo é parte da tese de doutorado de Medeiros (2013), cuja amostragem da flora foi feita em cinco áreas de campo sujo seco, da APA do Lageado, na região oriental da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande (Figura 2).

Figura 2 – Pontos de amostragem da flora, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas - TO



Fonte: Medeiros (2013)

O clima, com base em SEPLAN (2012), pelo método de Thornthwaite, é do tipo C2wa 'a', clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica no inverno, precipitação média anual de 1.700 a 1.800mm e a temperatura do ar média anual de 28°C.

Quanto à geologia, estão presentes os terrenos da bacia sedimentar do Parnaíba e de embasamentos de estilos complexos que, segundo SEPLAN (2008), correspondem aos complexos metamórficos do Arqueano e Proterozóico inferior. Há trechos com relevos aplanados que bordejam áreas serranas ou trechos marginais do rio Tocantins. A serra do Lageado (Figura 3) é parte de relevos residuais que integram o Planalto Residual do Tocantins (Brasil, 1981).

Figura 3 – Vista parcial da Serra do Lageado, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas (TO)



Fonte: Fotografia por Y. T. Rocha

Geomorfologicamente, ocorrem relevos do tipo Formas Estruturais com superfícies tabulares estruturais e patamares estruturais e Formas Erosivas com superfícies tabulares erosivas, superfícies de pediplanos, inselbergs e terraços fluviais (SEPLAN, 2008). Ocorrem Latossolos e Plintossolos, com predominância dos Plintossolos (SEPLAN, 2012). Nas áreas de campo sujo seco ocorrem Plintossolos Pétricos distróficos (Medeiros, 2013).

A classificação fitofisionômica utilizada foi de Ribeiro e Walter (2008). Para a caracterização florística do estrato herbáceo do campo sujo seco foi preciso, primeiramente, realizar o mapeamento das fitofisionomias da referida bacia hidrográfica para localizar a distribuição geográfica de tal fitofisionomia. A caracterização florística do estrato herbáceo-subarbustivo foi realizada conjuntamente com a caracterização florística e fitossociológica do estrato arbustivo/arbóreo dos campos sujos secos em 2011 e 2012, por Medeiros (2013), quando foi feita a amostragem de um hectare pelo método de parcelas, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), totalizando 100 parcelas de 10x10m. Dentro de cada parcela foram feitas duas sub-parcelas de 1m² para a caracterização do estrato herbáceo-subarbustivo, de acordo com Meira-Neto e Martins (2000), com adaptações. Em 2022 e no primeiro semestre de 2023 foram feitos trabalhos de campo por meio de caminhadas aleatórias nas áreas das parcelas, anteriormente amostradas (2011 e 2012), com o intuito de coletar informações florísticas de modo a contribuir com mais conhecimentos a respeito da flora do estrato herbáceo.

O material botânico coletado foi identificado por consulta a bibliografia específica, por comparação com exsicatas depositadas no Herbário HTO, do Núcleo de Estudos Ambientais NEAMB/UFT/Porto Nacional; herbários e sites virtuais especializados; e quando necessário, foi

enviado a especialistas. Os nomes das categorias taxonômicas (família, gênero e espécie) e forma de vida (hábito), foram atualizados, confirmados, verificando-se o nome aceito e correto em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>, cuja classificação das Angiospermas adotada baseia-se, principalmente, no sistema de classificação APG IV. A situação do nível de conservação das espécies foi feita por consulta em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/ptbr/listavermelha/>.

Para o mapeamento foram utilizadas Imagens LANDSAT5 TM - ORBITA 222 - PONTO 067 de 12 de maio de 2011, selecionadas a partir do catálogo disponível no *site* do INPE (2010a). Foram usadas imagens de maio por ser um mês transicional entre a estação úmida e seca e no qual há mais evidência na distinção dos padrões da vegetação de Cerrado sentido amplo (*lato sensu*) e quando ainda não se iniciou a época de queimadas na região, facilitando a interpretação das imagens no processo de mapeamento. Para o mapeamento utilizou-se o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING), versão 5.1.8., *software* livre produzido pelo INPE (2010b) e seus aplicativos IMPIMA e SCARTA.

As classes temáticas que compuseram o mapa de unidades de paisagem foram:

a) Floresta (incluiu as fitofisionomias Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Vereda e Campo Limpo Úmido. A Vereda foi inserida nessa classe por constituir áreas úmidas, próximas às Matas Ciliares ou Matas de Galeria e o Campo Limpo Úmido por ocorrer associado a essas Matas e à Vereda).

b) Cerradão;

c) Cerrado Sentido Restrito;

d) Campo Sujo Seco;

e) Área urbana e rural edificadas;

f) Agropecuária/Silvicultura;

g) Lago reservatório, ribeirões, córregos e brejos.

A fitofisionomia Babaçual, por compor pequenas áreas, no mapeamento está representada tanto na unidade de paisagem Floresta, quanto em Cerradão e Cerrado Sentido Restrito. Da mesma forma, o Campo Rupestre está inserido na classe temática Cerrado Sentido Restrito. O Lago reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães representa o curso superior do ribeirão Taquaruçu Grande inundado com o enchimento do referido Lago. A amplitude de determinadas classes temáticas foi em decorrência da resolução das imagens LANDSAT TM-5 (30 x 30 m = 900 m²).

A partir das informações em Medeiros (2013) e dos trabalhos de campo em 2022 e 2023 foi construída uma lista florística do estrato herbáceo-subarbusivo dos campos sujos secos estudados.

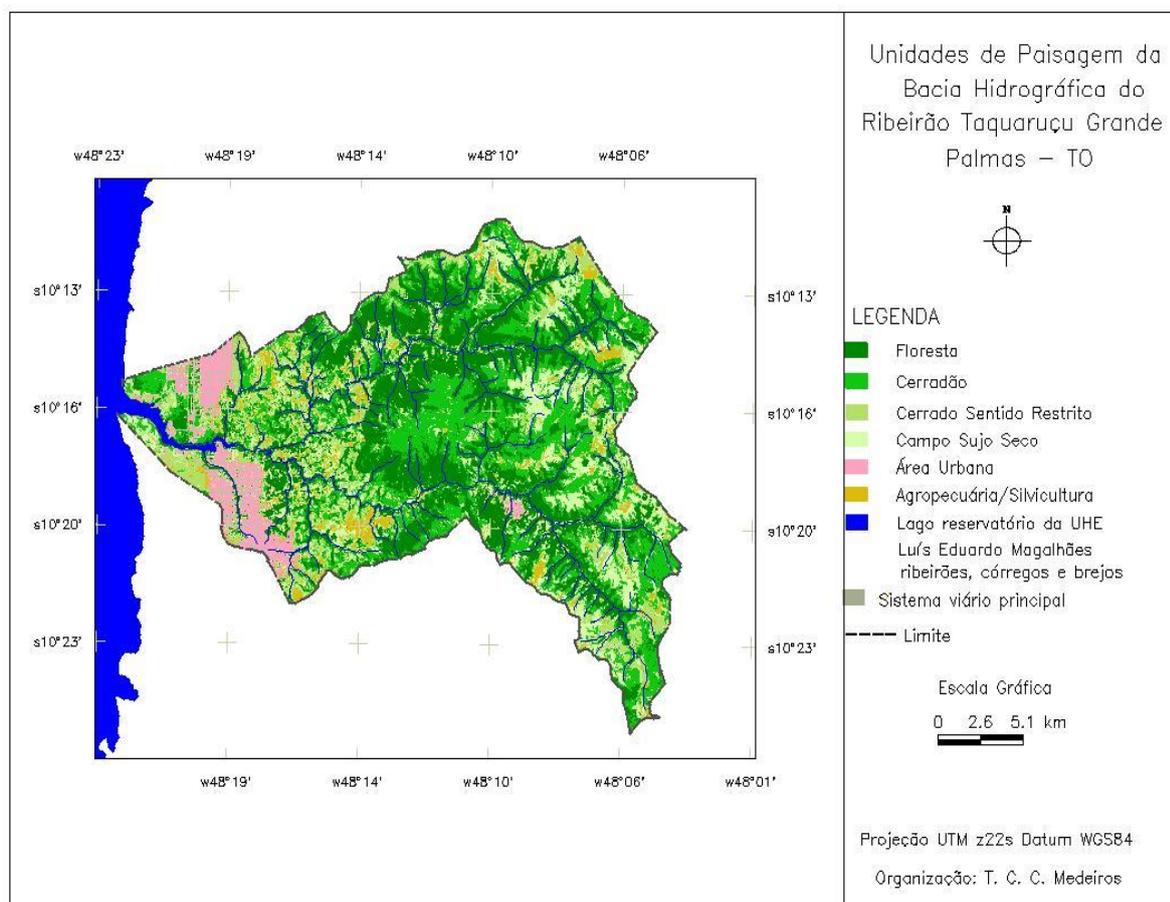
Resultados e Discussão

A bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande é composta, fitogeograficamente, pelas unidades de paisagem Floresta, Cerradão, Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo Seco, Área urbana e rural edificadas, Agropecuária/Silvicultura, e Lago reservatório, ribeirões, córregos e brejos (Figura 4).

Observa-se, do ponto de vista da espacialidade geográfica, que o centro-leste da bacia hidrográfica ainda possui paisagens vegetais preservadas e o Campo Sujo Seco, objeto deste estudo, tem uma disposição geográfica bem nítida na borda leste da bacia, onde ocupa maiores áreas.

Segundo Medeiros (2013) é nessa área da bacia que estão as cotas mais altas do relevo, sendo que a estimativa de área do Campo Sujo Seco foi de 7.478,82 hectares (ou 74,7882 km²), que corresponde a 16,2% da bacia hidrográfica.

Figura 4 – Unidades de paisagem da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, município de Palmas (TO)



Fonte: Medeiros (2013)

A vegetação é um dos componentes do meio físico e informações mais detalhadas do componente florístico de Campos Sujos contribui com mais conhecimento a respeito das paisagens vegetais do Bioma/Domínio do Cerrado.

A flora herbáceo-subarbustiva é um dos aspectos botânicos que compõe o Campo Sujo Seco, porém, para a Geografia, é conhecimento biogeográfico, mais precisamente fitogeográfico.

Na flora herbáceo-subarbustiva da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande foram identificadas 20 famílias, 53 gêneros e 72 espécies (Quadro 1).

Dentre as famílias apenas duas se destacaram em maior diversidade de espécies: Poaceae e Fabaceae.

Estas duas famílias estão entre as de maior ocorrência em estudo de campo sujo realizados por Barbosa (1997) em Uberlândia (MG), Munhoz (2003), na Fazenda Água Limpa (DF) e Tannus e Assis (2004), em Itirapina (SP).

Quadro 1 – Listagem florística do Campo Sujo Seco do estrato herbáceo-subarbustivo, da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO), com informações sobre hábito, endemismo e conservação.

Família/Espécie	Hábito	Endemismo	Conservação
Asteraceae			
<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	erva	x	
<i>Aspilia leucoglossa</i> Malme	erva	x	
<i>Lessingianthus obtusatus</i> (Less.) H. Rob.	subarbusto		
<i>Vernonanthura lucida</i> (Less.) H. Rob.	subarbusto		
Apocynaceae			
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H. Gentry	subarbusto		
Bromelaceae			
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	erva		LC
<i>Orthophytum zanonii</i> Leme	erva	x	CR
Celastraceae			
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	subarbusto		
Convolvulaceae			
<i>Distimake flagellaris</i> (Choisy) A.R. Simões & Benth.	erva	x	
<i>Distimake tomentosus</i> (Choisy) Petrongari & Sim. -Bianch.	subarbusto	x	
<i>Ipomoea procumbens</i> Mart. ex Choisy	liana		
Cyperaceae			
<i>Bulbostylis pradoxa</i> (Spreng.) Lindm.	erva		
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunt) Roem	erva		
<i>Fimbristylis</i> Vahl	erva		
<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeckeler	erva		
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeckeler	erva		
Euphorbiaceae			
<i>Croton cf. goyazensis</i> Müll.Arg.	subarbusto		
Fabaceae			
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	subarbusto		
<i>Betencourtia scarlatina</i> (Mart. ex Benth.) L.P. Queiroz	liana		
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	liana		
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	liana		
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene	subarbusto		
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	subarbusto		
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	subarbusto		
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	subarbusto		
<i>Crotalaria balansae</i> Micheli	erva		
<i>Crotalaria breviflora</i> DC.	subarbusto	x	
<i>Crotalaria cf. unifoliolata</i> Benth.	subarbusto	x	
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	erva		
<i>Periandra densiflora</i> Benth.	liana	x	
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	subarbusto		
<i>Ancistrotropis firmula</i> (Mart. ex Benth.) A. Delgado	erva		LC
<i>Sigmoidotropis speciosa</i> (Kunth) A. Delgado	liana		
Gentianaceae			
<i>Curtia tenella</i> (Mart.) Cham	erva		
<i>Deianira nervosa</i> Cham. & Schldtl.	erva	x	
Iridaceae			
<i>Pseudotrimezia juncifolia</i> (Klatt) Lovo & A. Gil	erva	x	
Lamiaceae			
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	subarbusto		
<i>Cyanocephalus peduncularis</i> (Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	subarbusto	x	
<i>Hyptis campestris</i> Harley & J.F.B. Pastore	subarbusto		

(LC = menos preocupante, CR = criticamente em perigo, VU = vulnerável)

Quadro 1 – Continuação

Família/Espécie	Hábito	Endemismo	Conservação
Loranthaceae			
<i>Psittacanthus cinctus</i> (Mart.) Mart.	erva		
Lythraceae			
<i>Diplusodon sessiliflorus</i> Koehne	subarbusto	x	
<i>Diplusodon</i> cf. <i>villosissimus</i> Pohl	subarbusto	x	VU
Malpighiaceae			
<i>Glicophyllum ambiguum</i> (A. Juss.) R.F. Almeida	subarbusto	x	
Malvaceae			
<i>Peltaea edouardii</i> (Hochr.) Krapov. & Cristóbal	subarbusto		
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	subarbusto	x	
Melastomataceae			
<i>Chaetogastra herbácea</i> (DC.) P.J.F. Guim. & Michelang.	subarbusto		
Oxalidaceae			
<i>Oxalis densifolia</i> Mart. & Zucc. ex Zucc.	subarbusto	x	
<i>Oxalis hirsutissima</i> Mart. & Zucc.	subarbusto	x	
Poaceae			
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhlm	erva		
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	erva		
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	erva		
<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	erva		
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	erva		
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	erva		
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	erva		
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	erva		
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	erva		
<i>Echinoleana inflexa</i> (Poir.) Chase	erva		
<i>Imperata brasiliensis</i> TrinIn	erva		
<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	erva		
<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. Ex Fluggé	erva		
<i>Paspalum notatum</i> Fluggé	erva		
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	erva		
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kunyze	erva		
<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	erva		
<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga	erva		
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	erva		
Rubiaceae			
<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	subarbusto		
<i>Palicourea rígida</i> Kunth	subarbusto		
<i>Spermacoce eryngioides</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	erva		
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernham	subarbusto		
Verbenaceae			
<i>Casselia chamaedryfolia</i> Cham.	erva		

(LC = menos preocupante, CR = criticamente em perigo, VU = vulnerável)

Fonte: Autores (2023)

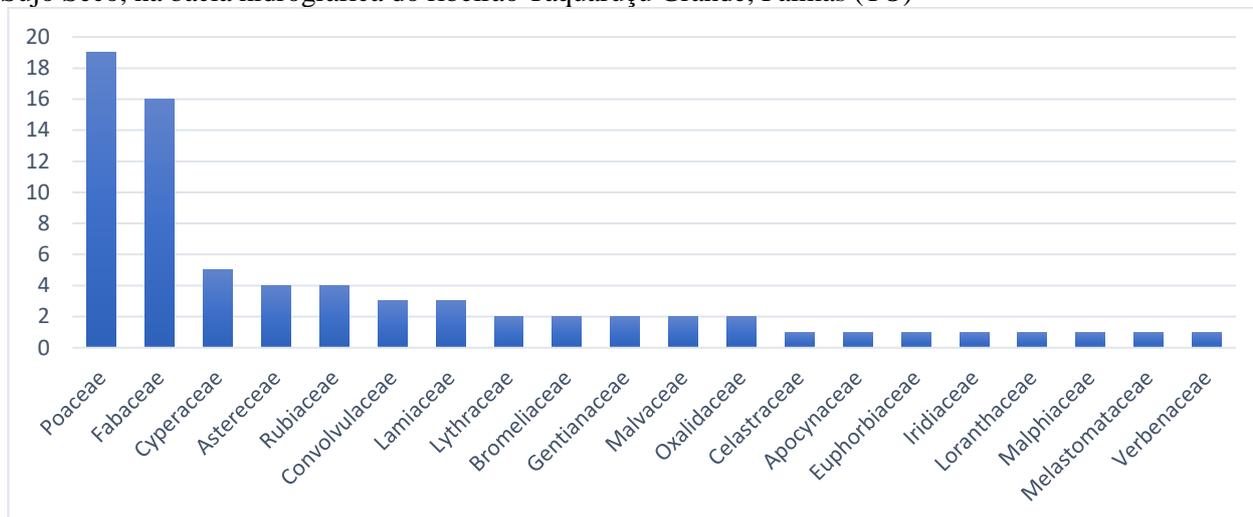
Os gêneros com maior número de espécies foram *Chamaecrista* (Fabaceae) e *Axonopus* (Poaceae), ambos com 5 espécies cada, *Andropogon* (Poaceae) e *Crotalaria* (Fabaceae) com 3 espécies cada, ficando 6 gêneros com 2 espécies cada: *Aspilia* (Asteraceae), *Diplusodon* (Lythraceae), *Distimake* (Convolvulaceae), *Rhynchospora* (Cyperaceae), *Peltaea* (Malvaceae), *Oxalis* (Oxalidaceae), e o restante dos gêneros com uma espécie (Quadro 1).

Entre os trabalhos realizados a respeito do estrato herbáceo-subarbusivo é comum o comentário da existência de várias famílias com apenas uma espécie, como em Batalha et al. (1997).

Em apenas duas (10%) das famílias foram registradas 34 espécies (Poaceae com 19 ou 26,4% e Fabaceae com 16 ou 22,2%), e em 18 famílias (90%) 38 espécies. Localmente existe diversidade

genética, porém, há abundância desigual em número de espécies das famílias Poaceae e Fabaceae considerando as demais famílias (Figura 5).

Figura 5 – Distribuição do número de espécies, por famílias, do estrato herbáceo-subarbustivo, do Campo Sujo Seco, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)

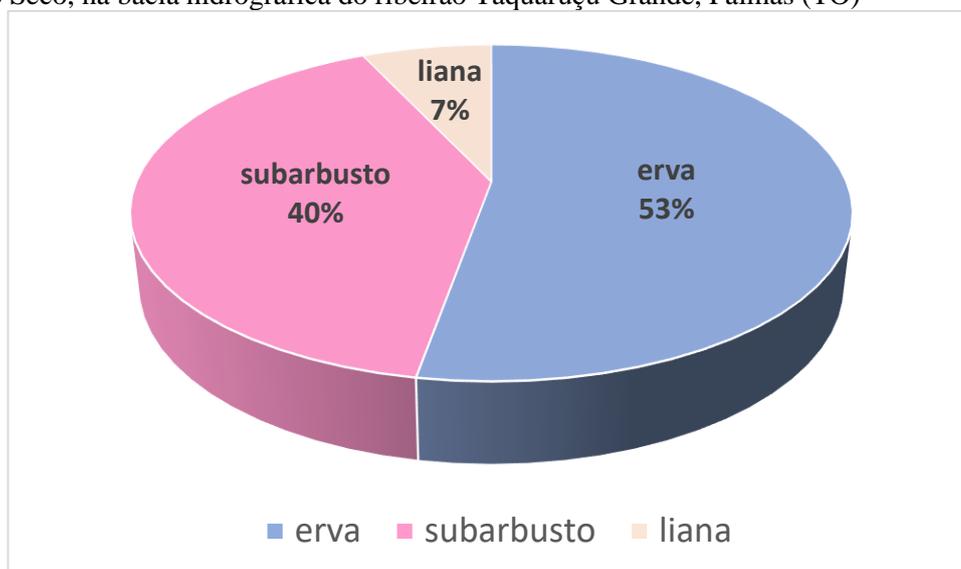


Fonte: Autores (2023)

Do total de espécies amostradas (72), dez (14%), são exóticas africanas: *Andropogon gayanus*, *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus*, *Digitaria horizontalis*, *Loudetiopsis chrysothrix*, *Urochloa humidicola*, *Megathyrsus maximus*, *Trachypogon spicatus*, *Tristachya leiostachya*, *Schizachyrium sanguineum* (Quadro 1), todas da família Poaceae, com alta representatividade (53%), dentro desta família. Entretanto, as espécies exóticas têm sido consideradas uma ameaça para a biodiversidade do Cerrado (Pivello *et al.* 1999; Klink; Machado 2005; Durigan *et al.* 2007; Assis, 2017), com possível exclusão de espécies nativas.

Ocorreram três tipos de hábito: erva, subarbusto e liana. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), o hábito de uma planta é a sua forma de vida quando adulta. O tipo “erva” foi representado por 38 (53%) espécies, subarbustos 29 (40%) e lianas 5 (7%), (Quadro 1; Figura 6).

Figura 6 – Distribuição do percentual de espécies, por tipo de hábito, do estrato herbáceo-subarbustivo do Campo Sujo Seco, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



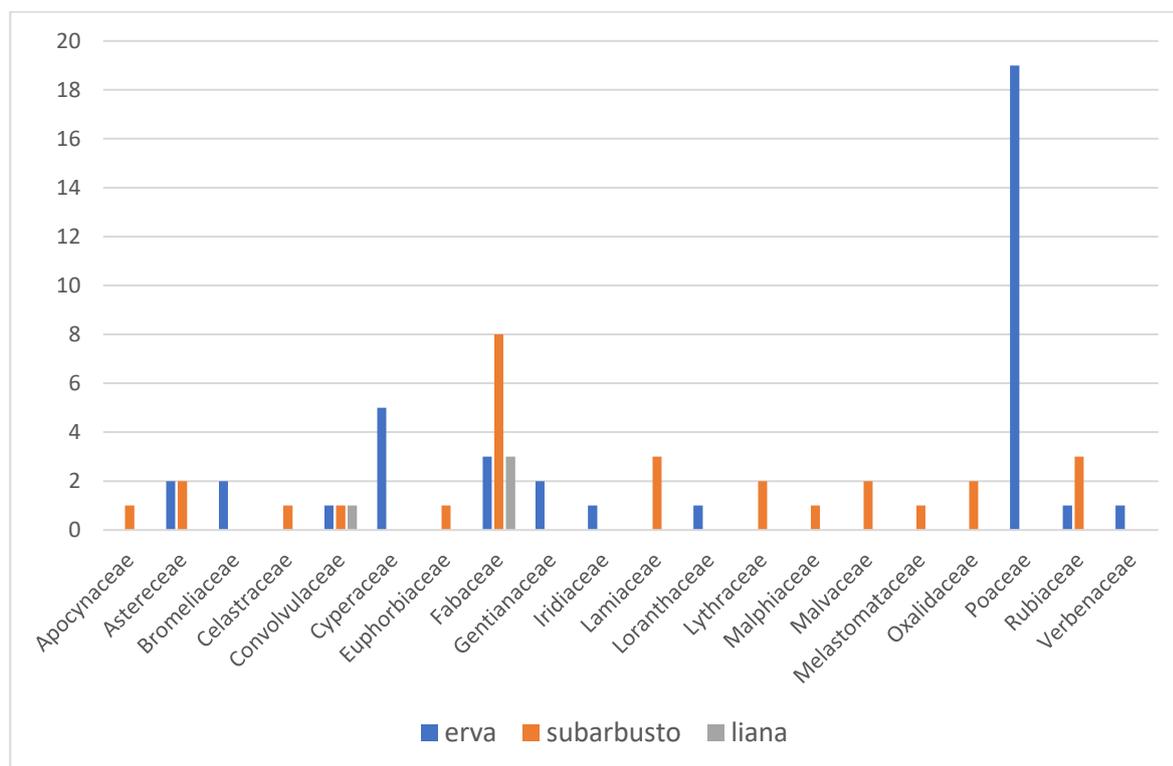
Fonte: Autores (2023)

Um número de sete famílias teve ocorrência só de ervas (Bromeliaceae, Cyperaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Loranthaceae, Poaceae e Verbenaceae), sendo que Poaceae predominou em número de espécies (Quadro 1; Figura 7).

Em outras houve ocorrência só de subarbustos (Apocynaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae e Oxalidaceae).

Em apenas duas famílias (Asteraceae e Rubiaceae), ocorreram dois tipos de hábitos (erva e subarbusto), e em outras duas (Convolvulaceae e Fabaceae), os três hábitos (erva, subarbusto e liana), havendo destaque da família Fabaceae em ocorrência de subarbustos.

Figura 7 – Distribuição do tipo de hábito por famílias, do estrato herbáceo-subarbusitivo, do campo sujo seco, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



Fonte: Autores (2023)

Uma característica dos Campos Sujos Secos é a expressiva presença do estrato herbáceo-subarbusitivo (Figura 8), parte do aspecto savânico do Cerrado, como enfatizaram Ribeiro e Walter (2008), ao conceituar savana: “paisagem com um estrato graminoso contínuo ou descontínuo, contendo árvores ou arbustos espalhados. Savana é uma paisagem estruturalmente intermediária entre floresta e campo”.

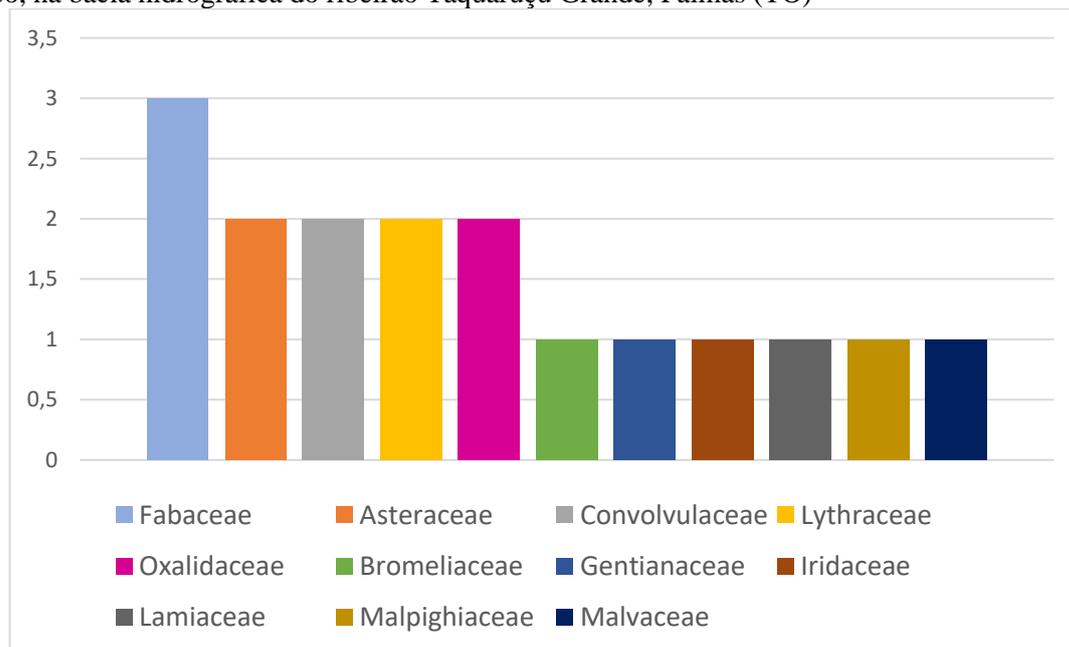
Figura 8 – Campo Sujo Seco em relevo suavemente ondulado, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



Fonte: Fotografia por Thereza C C Medeiros

Foram registradas 17 espécies endêmicas distribuídas em 11 (55%) das famílias, o que representa 23,6% em relação ao total de espécies. As famílias com espécies endêmicas foram Fabaceae (3), Asteraceae, Convolvulaceae, Lythraceae e Oxalidaceae (2), Bromeliaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Malpighiaceae e Malvaceae (1), ou seja, alto índice de endemismo entre as famílias (Quadro 1; Figura 9).

Figura 9 – Distribuição de espécies endêmicas, por famílias, do estrato herbáceo-subarbustivo, do campo sujo seco, na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



Fonte: Autores, 2023.

Quanto a conservação das espécies, em relação à avaliação de risco de extinção, quatro espécies foram citadas na lista vermelha do CNCFlora (2023).

São espécies que já foram avaliadas por família: *Ananas ananassoides* e *Orthophytum zanonii* (Bromeliaceae), *Ancistrotropis firmula* (Fabaceae) e *Diplusodon* cf. *villosissimus* (Lythraceae). Estando, *A. ananassoides* e *A. firmula* na categoria LC = “Menos preocupante” (espécies que no momento não se qualificam como ameaçadas, são abundantes e amplamente distribuídas), *D. cf. villosissimus* na categoria VU = “Vulnerável” (espécies que enfrentam um risco de extinção elevado na natureza), e *O. zanonii* na categoria CR = “Criticamente em Perigo” (espécies que estão enfrentando um risco extremamente elevado de extinção na natureza), (Figura 10).

Figura 10 – Espécies citadas na lista vermelha do CNCFlora (2023), que ocorrem nos campos sujos secos na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



Ananas ananassoides (a), *Orthophytum zanonii* (b), *Ancistrotropis firmula* (c), *Diplusodon* cf. *villosissimus* (d).

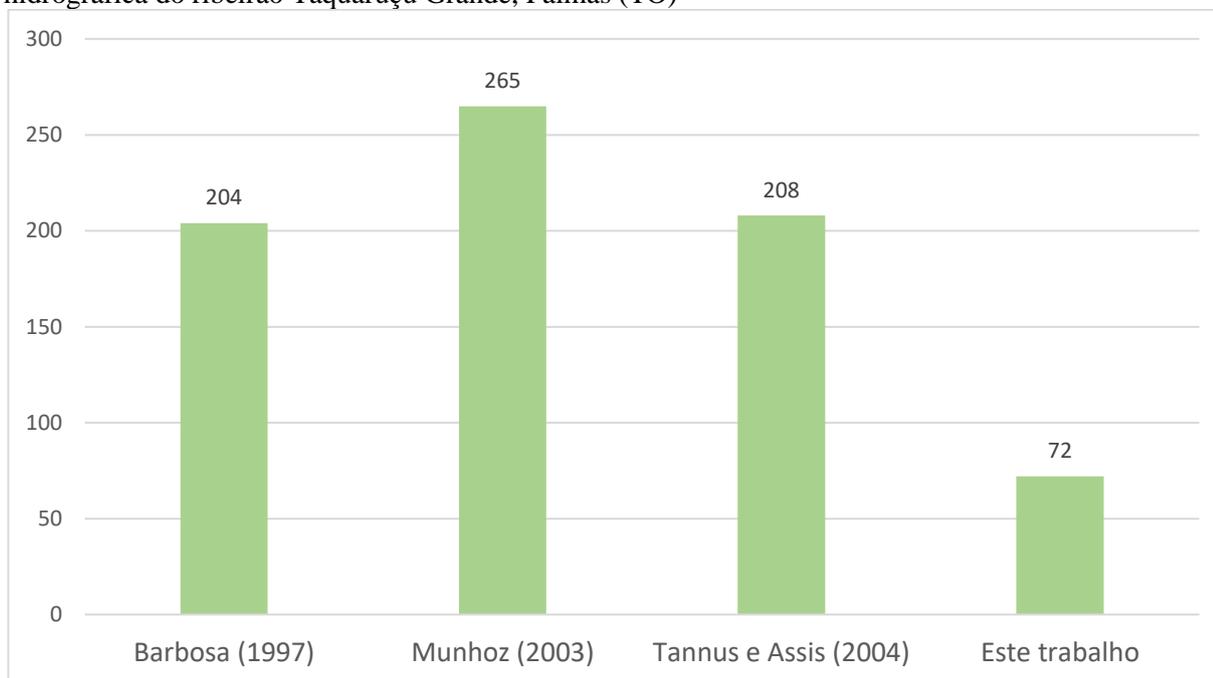
Fonte: Fotografias (a; b; c) por Thereza C. C. Medeiros. Imagem (d), Disponível em:

<<https://jbb.ibict.br/bitstream/1/323/1/DSC00795.JPG>>. Acesso em 04 set. 2023.

Em termos comparativos da flora herbáceo-subarbusciva dos campos sujos secos da bacia do ribeirão Taquaruçu Grande com outros campos sujos estudados, o número de espécie é menor (Figura 11). Segundo Munhoz (2003), os campos sujos variam muito de uma região para outra. Mantovane (1990 apud Batalha et al., 1997), aponta que a sazonalidade da porção epígea das espécies campestres pode variar de poucos meses a bianuais, contribuindo para o pouco conhecimento desse componente, e que muitas espécies possuem um ciclo epígeo curto, com ramos

de brotamento efêmeros. Devido a isso e dependendo da frequência e intensidade das queimadas, a composição do componente herbáceo-subarbusivo é bastante alterada ao longo do ano.

Figura 11 – Número de espécies por local de estudo de campo sujo, incluindo campos sujos secos na bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas (TO)



Fonte: Autores (2023)

Barbosa (1997) incluiu em seu trabalho o estrato herbáceo-subarbusivo e arbustivo. Munhoz (2003) comentou que o fogo ocorrido em sua área de estudo pode ter aumentado o número de registro de espécies, pelo favorecimento da floração e que o comportamento de algumas poaceas muda após o fogo, algumas espécies são altamente dependentes do fogo e muito poucas florescem se a savana não é queimada. Tannus e Assis (2004) relataram que estudos sobre o componente herbáceo-subarbusivo indicam a ocorrência de grandes mudanças na sua composição entre diferentes regiões, demonstrando tratar-se de uma flora sensível a variações de clima, solo, e intensidade de queimadas, entre outros fatores.

Quanto ao estrato herbáceo-subarbusivo dos campos sujos secos do presente estudo, há vários fatores a considerar relacionados ao menor número de espécies. Relatos locais indicaram que algumas áreas estavam há cerca de 3 anos sem queimadas. Em locais onde espécies exóticas mais altas ocorriam (vale lembrar que o índice de exóticas na família Poaceae é alto), estas se arriaram sobre o estrato herbáceo-subarbusivo, formando uma manta, aspecto que se soma à ausência de fogo durante esse tempo, o que pode constituir aspectos de influência para o menor número de espécies em relação a outros estudos. Ressalta-se que os campos sujos estudados são do subtipo seco, e de acordo com Medeiros (2013), os solos são do tipo Plintossolos Pétricos distróficos. Outro fator a considerar é a metodologia de amostragem de cada trabalho.

Considerações Finais

O estudo é uma contribuição a respeito da flora do estrato herbáceo-subarbusivo do campo sujo da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, componente pouco estudado nos levantamentos florísticos no Cerrado. Foram identificadas 72 espécies, 53 gêneros e 20 famílias.

Do total de espécies, 10 (14%), são exóticas. Tendo em vista a área de ocorrência de campos sujos secos nesta bacia hidrográfica, este estudo não significa o conhecimento de toda sua flora.

Os resultados produzidos ao mesmo tempo em que apresentam valores ecológicos como diversidade genética local e alto percentual de endemismo em nível de família (55%), também trazem indicativos de alerta como espécies em risco de extinção e alto percentual de espécies exóticas na família Poaceae (53%), que significam ameaças a essa fitofisionomia do Cerrado.

Cada campo sujo é um campo sujo, ao estudar a flora do estrato herbáceo-subarbusculo, tem-se que considerar aspectos biológicos das espécies e físico-ambientais naturais e antrópicos que influenciam a dinâmica populacional.

As informações aqui apresentadas constituem conhecimentos básicos para políticas de planejamento voltadas para manejo ecológico com foco na conservação e/ou recuperação ambiental.

Referências

AB' SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3., 1971, São Paulo, **Anais...** São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA/Editora Universidade de São Paulo, p. 1-14, 1971.

ARAÚJO, W. S. de; PORFÍRIO JÚNIOR, E. D.; FRANCENER, A.; FERREIRA, C. Composição florística e estrutura fitossociológica de áreas de campo sujo e cerrado sentido restrito na Floresta Nacional de Silvânia, Goiás, Brasil. **INSULA Revista de Botânica Florianópolis**, n. 41, p.42-58, 2012.

ASSIS, G. B. de. **Invasão do campo cerrado por braquiária (*Urochloa decumbens*): perdas de diversidade e técnicas de restauração**. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, p. 132, 2017.

BARBOSA, A. A. A. **Biologia reprodutiva de uma comunidade de Campo Sujo, Uberlândia, MG**. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, p. 200, 1997.

BFG. Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v. 69, n. 4, p.1513-1527, 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia, Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL Folha SC. 22 Tocantins**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Levantamento de recursos naturais, v. 22, 524 p., 1981.

CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora. **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Disponível em < <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>>. Acesso em 06 set. 2023.

DURIGAN, G. **A importância das pequenas plantas do Cerrado**. Disponível em: <<https://www.nepam.unicamp.br/a-importancia-das-pequenas-plantas-do-cerrado/>> Acesso em 18 ago. 2023.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.F.; FRANCO, G.A.D.C. Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 4, p. 355-363, 2007.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Agropecuária. **TerraClass mostra a cobertura e o uso da terra no bioma Cerrado**. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/77150778/terraclass-mostra-a-cobertura-e-o-uso-da-terra-no-bioma-cerrado>>. Acesso em 12 jun. 2023.

FERREIRA, F. S. O.; CARDOSO, E. Estrutura fitossociológica de campo sujo no município de Catalão – GO. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 45, p. 110–119, 2013.

GIÁCOMO, R. GUIMARÃES; CARVALHO, D. C. de; PEREIRA, M. G.; SOUZA, A. B. de; GAUI, T. D. Florística e fitossociologia em áreas de campo sujo e cerrado sensu stricto na Estação Ecológica de Piratininga – MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 29-43, 2013.

GOODLAND, R. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: **III Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: USP, p. 44–60, 1971.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa de Biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 168 p. (Relatórios metodológicos, v. 45).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Dados de satélites. Catálogo de imagens LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite). Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. Acesso em: 30 de Jul; 15 de Set.; 10 de Dez. 2010a.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Softwares livres. SPRING (Sistema de Processamento de Informações Geográficas). Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. Acesso em: 30 de Jul. 2010b.

KLINK, C.A.; MACHADO, D.R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado Conservation *Biology* 19(3): 707-713.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, P. PEREIRA, E., CALDAS, E., GONÇALVES, N.; SANTOS, K.; TABOR, K. STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservação Internacional do Brasil**, Brasília, 2004.

MEDEIROS, T. C. C. **Padrões de Campo Sujo Seco da Paisagem da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande no município de Palmas – TO**. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, SP, p. 268, 2013.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa - MG. **Revista Árvore**, v. 24, n. 4, p. 407-416. 2000.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey and Sons, 1974.

MUNHOZ, C. B. R. **Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies de estrato herbáceo-subarbustivo em comunidade de campo limpo e de campo sujo**. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, DF, p. 279. 2003.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853-858, 2002.

PIVELLO, V.R., CARVALHO, V.M.C., LOPES, P.F., PECCININI, A.A.; ROSSO, S. Abundance and distribution of native and alien grasses in a ‘Cerrado’ (Brazilian savanna) biological reserve. **Biotropica**, v. 31, n. 1, p. 71-82, 1999.

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M. DE; SOUZA, M. A. D. DE; MARTINS, LÚCIA HELENA P.; LOHMANN L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C.

Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central / Manaus: INPA, 1999. 816 p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In **Cerrado: ecologia e flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151-212. 2008.

SAD Cerrado - Sistema de Alerta de Desmatamento do Cerrado. **Desmatamento do Cerrado sobe 35% no primeiro trimestre de 2023.** Disponível em: <https://sadcerrado.ipam.org.br/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora** / editores técnicos, Embrapa Cerrados. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. **Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal – bioma cerrado:** ano base 2002 / Brasília: MMA/SBF, 2010.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE (SEPLAN). **Atlas do Tocantins:** Subsídios ao planejamento da gestão territorial. Secretária do planejamento e Meio Ambiente, Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico Econômico, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. 3ª ed. Palmas: SEPLAN, 2008.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE (SEPLAN). **Atlas do Tocantins:** Subsídios ao planejamento da gestão territorial. Secretária do planejamento e Meio Ambiente, Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico Econômico, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. 6ª ed. Palmas: SEPLAN, 2012.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience**, n. 52, p. 225-233, 2002.

TANNUS, J. L.S.; ASSIS, M. A. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. **Revista Brasil. Botânica**, v. 27, n.3, p.489-506, jul.-set. 2004.

UNITINS - Universidade do Tocantins; FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente. **Plano de Manejo da Sub-bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande** – (S.O.S TAQUARUÇU). Palmas, 1999.

WWF-Brasil. **Cerrado vivo:** Iniciativas e soluções sustentáveis para manter de pé a savana de maior biodiversidade do mundo. 2019. Disponível em:

<https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/wwf__casesptfinal_compressed__1_.pdf>
Acesso em: 18 ag. 2023.

Recebido para publicação em setembro de 2023.

Aprovado para publicação em março de 2024.