



Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO)

Bianca Pietsch Cunha Bendito¹

Patrícia Aparecida de Souza²

Rômulo Quirino de Souza Ferreira³

Jacqueline Bonfim e Cândido⁴

Priscila Bezerra de Souza⁵

Resumo

A cobertura vegetal do Bioma Cerrado vem sendo substituída em decorrência de atividades antrópicas, necessitando de técnicas e estratégias para a recuperação das áreas degradadas. Este trabalho objetivou identificar e recomendar espécies arbustivo-arbóreas da flora de uma área de cerrado *sensu stricto*, estado do Tocantins, para auxiliar no manejo adequado de áreas similares. Foram instaladas, em área de cerrado *sensu stricto* da fazenda experimental da UFT, três parcelas amostrais na área experimental, com dimensões de 20 × 50 m cada uma, totalizando 3.000 m². Todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência maior ou igual a 10 cm, a 1,30 cm do solo (CAP), foram amostrados. A fim de obter os parâmetros fitossociológicos, foi utilizado o programa Fitopac versão 2.1. Determinou-se a forma de vida de acordo com a classificação de Raunkiaer para espécies amostradas e identificadas em nível específico. Foram identificados 598 indivíduos, 78 espécies e 39 famílias. A forma de vida predominante entre as espécies identificadas na área de cerrado foram as Fanerófitas. As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram: Vochysiaceae, Myrtaceae, Burseraceae, Malpighiaceae e Fabaceae. As espécies que apresentaram maior valor de cobertura foram *Protium heptaphyllum*, *Myrcia splendens*, *Qualea multiflora*, *Tapirira guianensis*, *Magonia pubescens* *Copaifera langsdorffii* Desf, *Psidium guineense* Sw, *Cordia glabrata* (Mart.) A.DC, inferindo que essas espécies possuem grande potencial para áreas degradadas do Bioma Cerrado.

Palavras-chave: Cerrado *sensu stricto*. Raunkiaer. Manejo. Parâmetros fitossociológicos.

Introdução

O Cerrado, considerado um dos “hotspots” mundiais, é uma das regiões com maior biodiversidade do mundo, sendo um dos domínios mais ricos e ameaçados, com enorme riqueza e concentração de espécies endêmicas (MYERS et al., 2000). O Cerrado apresenta um gradiente de biomassa,

1 Universidade Federal do Tocantins, engenheira ambiental, mestre em Ciências Florestais e Ambientais. biancapcb.engamb@gmail.com.

2 Universidade Federal do Tocantins, professora doutora do programa de pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais. patriciaapsouza@uft.edu.br.

3 Universidade Federal do Tocantins, engenheiro florestal, mestre em Ciências Florestais e Ambientais. romulo_florestal@hotmail.com.

4 Universidade Federal do Tocantins, bióloga, mestre em Ciências Florestais e Ambientais. jacqueline.bonfim@hotmail.com.

5 Universidade Federal do Tocantins, professora doutora do programa de pós-graduação em Ciência Florestais e Ambientais. priscilauft@uft.edu.br.

que pode ser subdividido em campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado típico e cerradão (SOUZA, 2004). Essa divisão baseia-se apenas na fisionomia da vegetação, visto que a composição florística entre as várias fisionomias de cerrado varia significativamente. Além disso, como um todo, não possui uma vegetação caracterizada por uma única flora, mas duas, sendo uma herbáceo-subarbustiva e outra lenhosa (NERI et al., 2011).

Segundo Starr (2009), o Cerrado possui 41,6 % de sua cobertura vegetal substituídos em decorrência de atividades antrópicas, desenvolvidas desordenadamente, sem considerar aspectos conservacionistas, o que acarreta a degradação dos ecossistemas e alterações na cobertura vegetal, que podem ter como consequência a erosão dos solos, o assoreamento dos cursos d'água, a degradação de diversas nascentes, a extinção de várias espécies, os deslizamentos em área com declividade, além das enchentes nas áreas urbanas (PREGELLI et al., 2008). Desta forma, a demanda por conhecimento gerada pela sociedade para reversão dos problemas ambientais tem suscitado a criação de novas técnicas e estratégias de recuperação de áreas degradadas, assim como dos ecossistemas intensamente modificados pela atividade antrópica (VALCARCEL; SILVA, 1997).

Rodrigues e Gandolfi (2004) afirmam que a recuperação da vegetação de uma área degradada fundamenta-se em: caracterização florística (o que plantar); levantamento fitossociológico (quanto plantar) e nos princípios de sucessão secundária (como plantar), com o objetivo de reconstituir o ecossistema, garantindo a manutenção da biodiversidade vegetal e suas interações com a fauna ao longo do tempo.

Escolher corretamente a comunidade de plantas que iniciará o processo de sucessão em uma área degradada é um dos pontos mais críticos do processo de recuperação (NERI et al., 2011). Estudos fitossociológicos de ambientes naturais preservados, alterados, perturbados e degradados têm como objetivo não apenas a escolha das espécies, mas também a descoberta de como empregá-las eficientemente nos projetos de recuperação. A tentativa de reprodução das estruturas das comunidades vegetais parece ser o melhor caminho, pois tem sido largamente empregada com bons resultados (CORRÊA; MELO FILHO, 1998).

Com o intuito de conhecer e selecionar espécies que tenham potencial de uso na recuperação de áreas degradadas da fazenda experimental da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* de Gurupi (TO), objetivou-se identificar e recomendar espécies arbustivo-arbóreas da flora de um cerrado *sensu stricto* para auxiliar no manejo adequado de áreas similares.

Material e métodos

A amostragem foi realizada em 2015, em uma área de cerrado *sensu stricto* de aproximadamente 38 ha inseridos na fazenda experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Campus* de Gurupi (TO), sob as coordenadas UTM 11°46'25 S e 49°02'54 W. O estudo foi realizado utilizando o método de parcela (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Foram alocadas sistematicamente três parcelas permanentes de 20 × 50 m, ou seja, 1.000 m² cada, distanciadas 20 m entre si, totalizando uma área amostral de 0,3 ha. No interior das parcelas, foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência maior ou igual a 10 cm, à altura do peito (CAP), a 1,30 m do solo.

Os materiais botânicos das espécies amostradas foram herborizados seguindo as técnicas convencionais propostas por Fidalgo e Bononi (1984) e Mori et al. (1985), posteriormente os materiais botânicos foram identificados com o auxílio de lupa binocular, bibliografia especializada, consulta a

especialistas e comparações com materiais depositados no Herbário do Tocantins (HTO), localizado na Universidade Federal do Tocantins – *Campus* Porto Nacional (TO).

As espécies foram classificadas com base no sistema de classificação APG IV (2016). A grafia e autoria dos binômios específicos e sinônimas foram confirmadas nas bases de dados “Lista de Espécies da Flora do Brasil” (FLORA, 2017) e “International Plant Names Index” (IPNI, 2017).

Os parâmetros fitossociológicos Densidade Relativa (DR), Densidade Absoluta (DA), Dominância Relativa (DOR), Frequência Absoluta (FA) e Índice de Valor de Cobertura foram calculados pelas formas tradicionais, a partir do uso do programa Fitopac versão 2.1.2 (SHEPERD, 2010).

A determinação das formas de vida foi realizada pela distribuição de espécies por formas de vida de Raunkiaer - 1934 (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), por meio da chave dos principais grupos de formas de vida para posterior confecção do espectro biológico de Raunkiaer, conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

O sistema de classificação de Raunkiaer é orientado ecologicamente e é baseado na posição das gemas apicais ou órgãos dos quais novos ramos ou folhas se desenvolvem após a estação desfavorável (MEIRELLES et al., 1999). A composição dessas formas de vida em adição à composição de espécies é de especial interesse por fornecer informações sobre a resposta da comunidade aos fatores ambientais e também ao estágio de sucessão (CAIAFA; SILVA, 2005).

Para avaliar o estágio sucessional, as espécies foram classificadas em quatro grupos ecológicos (P: pioneira, SI: secundária inicial, ST: secundária tardia e C: clímax) (GANDOLFI et al., 1995; TABARELLI ; MANTOVANI, 1999; OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA, 2002), considerando as características apresentadas pelos indivíduos *in loco* e por meio de revisão bibliográfica especializada (SILVA et al., 2012).

Resultados e discussão

Foram identificados 598 indivíduos, pertencentes a 78 espécies, incluídas em 39 famílias. Das espécies encontradas, as que tinham maior número de indivíduos encontrados foram *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (78), *Qualea multiflora* Mart. (59), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (45), *Magonia pubescens* A.St.-Hil. (32), *Qualea grandiflora* Mart. (30), *Qualea parviflora* Mart. (26), *Byrsonima pachyphylla* A.Juss. (18), *Tapirira guianensis* Aubl. (17), *Antonia ovata* Pohl (15), *Byrsonima stipulacea* A.Juss. (15), *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc. (15), *Terminalia argentea* Mart. (13) (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais espécies e do grupo de árvores mortas amostradas em 0,3 ha de cerrado *sensu stricto*, inseridos na fazenda experimental da UFT, Campus de Gurupi (TO). Ordenadas de forma decrescente em valor de cobertura, em que: NI= número de indivíduos; DA= densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR= densidade relativa (%); FA= frequência absoluta (%); FR= frequência relativa (%); DoA= dominância absoluta (m²/ha); IVC= índice de valor de cobertura (%) e GE: Grupo Ecológico (P: pioneira, SI: secundária inicial, ST: secundária tardia e C: clímax).

ESPÉCIES	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	IVC%	GE
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	45	150	7,53	100	2,19	22,66	19,00	SI, ST
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	78	260	13,04	100	2,19	10,62	18,42	P
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	59	197	9,87	100	2,19	10,52	15,19	SI, ST
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	17	57	2,84	100	2,19	18,08	12,00	P
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	32	107	5,35	100	2,19	11,97	11,42	P
Morta	29	97	4,85	100	2,19	9,49	9,66	
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	26	87	4,35	100	2,19	8,80	8,80	CL
<i>Antonia ovata</i> Pohl	15	50	2,51	100	2,19	10,42	7,78	CL
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	30	100	5,02	100	2,19	3,86	6,97	SI, ST
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	15	50	2,51	100	2,19	8,45	6,79	P
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	13	43,3	2,17	100	2,19	8,47	6,46	P
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	9	30	1,51	100	2,19	8,20	5,66	ST
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	18	60	3,01	66,67	1,46	3,82	4,94	CL
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	15	50	2,51	100	2,19	3,07	4,06	P
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	10	33,3	1,67	100	2,19	4,46	3,93	P
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	10	33,3	1,67	100	2,19	3,44	3,42	P
<i>Curatella americana</i> L.	7	23,3	1,17	100	2,19	4,18	3,29	P
<i>Roupala montana</i> Aubl.	10	33,3	1,67	100	2,19	2,84	3,11	P, SI
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	11	36,7	1,84	100	2,19	2,19	2,95	CL
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	8	26,7	1,34	100	2,19	3,06	2,89	CL
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	3	10	0,50	66,67	1,46	4,42	2,74	CL
<i>Calyptanthus clusiifolia</i> O.Berg	8	26,7	1,34	100	2,19	1,03	1,86	SI
Outras espécies	130	432,4	21,82	2433,26	53,29	33,34	38,66	-
Total	598	1994	100	4566,6	100	100	200	-

Fonte: Elaboração dos autores (2016).

Das 78 espécies amostradas, 30 apresentaram um único indivíduo e 19 exibiram entre dois e cinco indivíduos. Geralmente, quando há baixa frequência de indivíduos na natureza associados a uma distribuição mais restrita, em termos geográficos, uma espécie é referida como rara. A raridade é um fenômeno inerente a algumas espécies, devido a algumas das características intrínsecas que contribuem para que sejam raras, como: baixa taxa de reprodução, prole com poucos indivíduos, crescimento lento, baixa capacidade de dispersão, baixa amplitude ecológica e necessidades ambientais específicas (MARTINELLI; MESSINA; SANTOS FILHO et al., 2014).

A baixa frequência de indivíduos na área permite afirmar que cerca de 61,54 % das espécies amostradas são raras no local. Resultado semelhante foi encontrado por Fina e Monteiro (2013), os

quais verificaram que dentre 88 espécies amostradas, 20 delas ocorreram em apenas uma parcela, 13 apresentaram um único indivíduo e 27 exibiram entre dois e cinco indivíduos, demonstrando que cerca de 50 % das espécies amostradas eram numericamente raras na área.

A forma de vida predominante foi a Fanerófita, correspondente a 76,92 % dos indivíduos amostrados. As outras formas de vida encontradas foram Hemisporófitas, Caméfitas e Liana. Portanto, na área estudada pode-se inferir que há predominância de plantas perenes com mais de 0,5 m. Resultados semelhantes foram encontrados por Neri et al. (2011), em área de Cerrado no estado de Minas Gerais: a Fanerófita como forma de vida predominante em suas áreas amostrais. Segundo Batalha e Martins (2002), em áreas de cerrado *latu sensu*, há maior número de espécies das formas de vida Fanerófita e Hemisporófitas.

O aumento percentual de espécies Fanerófitas e a diminuição percentual de espécies de outras formas de vida indica tendência ao desenvolvimento da vegetação aberta em direção a uma vegetação de Cerrado mais fechada, como o cerrado *sensu stricto* (NERI et al., 2011). O número de espécies Fanerófitas tende a diminuir à medida que se depara com áreas mais abertas de Cerrado, como: campo cerrado, campo sujo ou campo limpo, visto que há diminuição de espécies lenhosas e aumento de herbáceas na sequência exposta (COUTINHO, 1978). Segundo Neri et al. (2011), a presença marcante da forma de vida Fanerófita mostra a capacidade adaptativa das espécies amostradas em colonizar áreas com condições ambientais adversas com perturbação antrópicas.

As espécies amostradas foram classificadas nos quatro grupos ecológicos (Pioneira, Se.... Sec... e Climax), entretanto, vale ressaltar que houve uma predominância com relação à abundância e riqueza das espécies no grupo das pioneiras. Assim, evidencia-se que a área de estudo cerrado *sensu stricto* está passando por um processo de transição entre as fisionomias do bioma cerrado, ou seja, processo de sucessão de fisionomia aberta cerrado *sensu stricto* para formação florestal.

Ambientes em fases iniciais de regeneração apresentam abundância de espécies pioneiras, principalmente porque estas são as primeiras a predominarem no ambiente, devido ao seu rápido crescimento e acúmulo de biomassa (FONSECA; CARVALHO, 2012), corroborando o presente trabalho em que a espécie *Xylopia aromatica* é classificada como pioneira típica de ambientes perturbados (ALMEIDA et al. 1998).

As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram (Tabela 2): Vochysiaceae (119), Myrtaceae (93), Burseraceae (45), Malpighiaceae (44), Fabaceae (36), Sapindaceae (33), Anacardiaceae (26), Malvaceae (21), Annonaceae (16), Loganiaceae (15), Combretaceae (13), somando a esses 29 indivíduos mortos, totalizam 65,72 % dos indivíduos amostrados.

O sucesso de adaptação da família Vochysiaceae pode estar fortemente associado à capacidade de acumulação de alumínio por parte de algumas das suas espécies (HARIDASAN, 2000). Isto pode configurar uma vantagem competitiva em solos ricos em alumínio e com alta acidez, como os solos do Cerrado, onde a vegetação está inserida. Além disso, muitas espécies das referidas famílias têm estratégias reprodutivas bem adaptadas às condições climatológicas do Cerrado, apresentando dispersão das sementes no início da estação chuvosa, boa germinação e ausência de dormência nas sementes (OLIVEIRA, 2008).

A família Myrtaceae possui sucesso em sua adaptação, fato que ocorre por existirem numerosas espécies frutíferas (GRESSLER; PIZO; MORELLATO, 2006), cuja dispersão de sementes é zoocórica (HAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014), o que destaca a importância da fauna na regeneração dos biomas.

Uma das adaptações mais notáveis da família Burseraceae é a variedade química geral. Algumas espécies possuem esguichos tóxicos para defesa, como defesa a pragas. Além disso, os indivi-

duos dessa família possuem polinização por zoofilia, as flores diminutas nectaríferas são polinizadas por insetos, e os frutos têm dispersão realizada por aves (OLIVEIRA, 2008).

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros fitossociológicos das principais famílias e do grupo de árvores mortas amostradas em 0,3 ha de cerrado *sensu stricto*, inseridos na fazenda experimental da UFT, Campus de Gurupi (TO). Ordenadas de forma decrescente em valor de cobertura, em que: NI = número de indivíduos; N°Sp = número de espécies; DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%) e IVC = índice de valor de cobertura (%).

FAMÍLIAS	N°Sp	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC
Vochysiaceae	119	396,7	19,90	100	3,66	24,09	12,20	32,10
Myrtaceae	93	310,0	15,55	100	3,66	12,76	6,46	22,02
Burseraceae	45	150,0	7,53	100	3,66	22,66	11,48	19,00
Anacardiaceae	26	86,7	4,35	100	3,66	21,26	10,77	15,12
Fabaceae	36	120,0	6,02	100	3,66	17,05	8,63	14,65
Sapindaceae	33	110,0	5,52	100	3,66	12,90	6,53	12,05
Malpighiaceae	44	146,7	7,36	100	3,66	8,54	4,32	11,68
Malvaceae	21	70,0	3,51	100	3,66	14,38	7,28	10,80
Morta	29	96,7	4,85	100	3,66	9,49	4,81	9,66
Loganiaceae	15	50,0	2,51	100	3,66	10,42	5,28	7,78
Combretaceae	13	43,3	2,17	100	3,66	8,47	4,29	6,46
Annonaceae	16	53,3	2,68	100	3,66	4,37	2,21	4,89
Dilleniaceae	10	33,3	1,67	100	3,66	4,51	2,28	3,96
Polygonaceae	10	33,3	1,67	100	3,66	4,46	2,26	3,93
Proteaceae	10	33,3	1,67	100	3,66	2,84	1,44	3,11
Ebenaceae	11	36,7	1,84	100	3,66	1,17	0,59	2,43
Chrysobalanaceae	9	30,0	1,51	66,67	2,44	2,88	1,46	2,96
Meliaceae	5	16,7	0,84	100	3,66	0,92	0,46	1,30
Celastraceae	7	23,3	1,17	66,67	2,44	1,81	0,92	2,09
Caryocaraceae	2	6,7	0,33	66,67	2,44	3,19	1,62	1,95
Rubiaceae	7	23,3	1,17	66,67	2,44	1,37	0,69	1,86
Icacinaceae	5	16,7	0,84	66,67	2,44	0,94	0,48	1,31
Apocynaceae	5	16,7	0,84	66,67	2,44	0,70	0,35	1,19
Outras famílias	27	89,7	4,54	633,3	23,18	6,23	3,17	7,68
Total	598	1993,1	100	2733,32	100	197,41	100	200

Fonte: Elaboração dos autores (2016).

De acordo com Rufini et al. (2014), o sucesso da família Fabaceae pode estar relacionado à capacidade de fixação de nitrogênio de algumas de suas espécies, por meio do estabelecimento de relações simbióticas com micro-organismos, o que aumenta a capacidade de absorção de nitrogênio e fósforo e pode conferir à referida família vantagem competitiva nos solos do Cerrado.

As árvores mortas em pé totalizaram 4,85 % dos indivíduos amostrados, o que parece ser normal em formações vegetais brasileiras. A elevada frequência, ocorrendo em 100 % das parcelas,

indica não haver uma perturbação localizada. A morte das árvores pode estar relacionada com acidentes como: ventos, tempestades, queda de grandes ramos, doenças, perturbações antrópicas e até mesmo ocorrer naturalmente por estarem velhas (MARTINS, 1991). Do total de árvores amostradas, Cavassan (1982) encontrou 5,8 % de árvores mortas; Struffaldi-De-Vuono (1985) 11,5%; Martins (1991) 7,4%; Tabanez et al. (1997) 11,3%; Silva e Soares (2002) 7,74%. As árvores mortas, ainda em pé, têm valor ecológico para a fauna silvestre, fornecendo abrigo, local de nidificação e fonte indireta de alimento (LOPES, 1998).

As espécies mais frequentes que apresentaram maior valor de cobertura foram *Protium heptaphyllum* (18,97%), *Myrcia splendens* (18,4%), *Qualea multiflora* (15,2%), *Tapirira guianensis* (11,95%) e *Magonia pubescens* (11,39%). Portanto, pode-se inferir que elas possuem maior adaptabilidade às condições existentes na área estudada. Como o Cerrado trata de ambiente onde a luminosidade não é fator limitante para o estabelecimento das plantas, não foi possível classificar a lista florística quanto ao seu grupo ecológico, que torna de grande valia processos de recuperação (NERI et al., 2011).

A espécie *Protium heptaphyllum*, com 45 indivíduos, foi a espécie mais representativa em valor de cobertura, com 9,49 % IVC, sendo uma espécie importante no estrato herbáceo da fisionomia estudada. Esta espécie é típica de terrenos arenosos, úmidos ou secos, em regiões de Floresta Amazônica e de Cerrado (WANDERLEY; SHEPHERD; GIULIETTI, 2001).

Vale destacar também que foram encontradas algumas espécies encontradas na Mata Atlântica: *Porcelia macrocarpa* (Warm.) R.E.Fr., *Annona mucosa* Jacq., *Guarea macrophylla* Vahl (FLORA, 2017).

Das espécies identificadas neste trabalho, 21 delas estão presentes na lista de espécies indicadas para reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas do Cerrado, elaborada pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2001): *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Tapirira guianensis* Aubl., *Qualea grandiflora* Mart., *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc., *Terminalia argentea* Mart., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Caryocar brasiliense* Cambess., *Platypodium elegans* Vogel, *Aspidosperma subincanum* Mart., *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Persea willdenovii* Kosterm., *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk., *Amaioua guianensis* Aubl., *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Hyeronima alchorneoides* Allemão. Diante deste contexto, infere-se que as espécies citadas acima podem ser indicadas como espécies com alto potencial para serem utilizadas em reflorestamento de áreas degradadas similares de cerrado *sensu stricto*.

Conclusões

O espectro biológico foi representado predominantemente pelas Fanerófitas (76,92%), demonstrando alta relevância dessa forma de vida para projetos de recuperação de áreas degradadas.

As espécies fanerófitas: *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Myrcia splendens* (Sw.) DC., *Tapirira guianensis* Aubl. e *Magonia pubescens* A.St.-Hil podem ser utilizadas em ambientes secundários do Bioma Cerrado, em locais de fisionomia aberta do cerrado *sensu stricto*, nos projetos de recuperação de áreas degradadas.

Rassalta-se que as espécies *Qualea multiflora* Mart., *Qualea parviflora* Mart. e *Qualea grandiflora* Mart classificadas como Fanerófitas e pertencentes à família Vochysiaceae são indicadas também para projetos de recuperação de áreas degradadas, pois apresentam facilidade de adaptação

em condições semelhantes à área estudada, ou seja, são espécies com alta adaptabilidade em áreas típicas do bioma cerrado, que apresenta solos pobres e altos teores de alumínio.

Copaifera langsdorffii Desf. possui valor medicinal e econômico e é utilizada na arborização urbana, além de ser utilizada nos reflorestamentos em mata ciliares. *Curatella americana* L. possui alto valor de importância ecológica nas formações de Cerrado brasileiro, uma vez que *C. americana* é o único representante do gênero encontrado no Brasil.

Em associação com as espécies fanerófitas, recomenda-se o uso de espécies de outras formas de vida, como as Caméfitas, *Psidium guineense* Sw., pertencente à família Myrtaceae e a forma de vida Hemicriptófita *Cordia glabrata* (Mart.) A.DC., inferindo-se que elas possuem alta importância ecológica, uma vez que atraem agentes polinizadores e dispersores que auxiliam na propagação da espécie e na manutenção da fauna local.

A área estudada apresenta alta diversidade florística, portanto, recomendam-se novos estudos florísticos e fitossociológicos para otimizar o conhecimento sobre esse bioma em constante degradação.

Cerrado species with potential for recovery of degraded areas, Gurupi-TO

Abstract

Vegetation that covers Cerrado has been replaced due to anthropogenic activities. Therefore, techniques and strategies for the recovery of areas in degradation are needed. This study aimed to identify and to recommend tree and shrubby plant species of a Cerrado *stricto sensu* area, in order to assist in the proper management of similar areas. Three sample plots, dimensions of 20 × 50 m each, total of 3.000 square meters, were installed in the experimental farm of University of Tocantins (UFT), in a Cerrado *stricto sensu* area. Every shrub and individual tree, whose circumference was larger than or equal to 10 cm, at 1.30 cm high from the ground (CAP), was sampled. In order to obtain the phytosociological parameters, the software Fitopac version 2.1 was used. For the sampled species identified at the specific level, the life form was determined according to the Raunkiaer classification. 598 individuals, 78 species, and 39 families were identified. The predominant form of life was the Fanerófita. Among the families with the large number of species were: Vochysiaceae, Myrtaceae, Burseraceae, Malpighiaceae and Fabaceae. The species that presented the highest cover value were *Protium heptaphyllum*, *Myrcia splendens*, *Qualea multiflora*, *Tapirira guianensis*, *Magonia pubescens*, *Copaifera langsdorffii* Desf, *Psidium guineense* Sw, *Cordia glabrata* (Mart.) A.DC; hence, these species have great potential to recover degraded areas of the Cerrado biome.

Keywords: Cerrado *stricto sensu*. Raunkiaer. Management. Phytosociological parameters.

Referências

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado:** espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa. p. 200-220. 1998.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/2016_GROUP_Botanical%20Journal%20of%20the%20Linnean%20Society.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2016.

BATALHA, M. A.; MARTINS, F. R. Life-form spectra of Brazilian Cerrado sites. **Flora**, v. 197, n. 6, p. 452-460, jul. 2002. Disponível em: <http://cerradoecology.com/papers_files/12.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2016.

CAIAFA, A. N.; SILVA, A. F. Composição florística e espectro biológico de um Campo de Altitude na Serra do Estadual do Brigadeiro, Minas Gerais-Brasil. **Rodriguésia**, v. 56, n. 87, p. 163-173, 2005. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/23498270>>. Acesso em: 01 jan. 2016.

CAVASSAN, O. **Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método dos quadrantes**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro. 1982. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/284699177_Fitossociologia_da_vegetacao_arborea_da_Reserva_Estadual_de_Bauru_Estado_de_Sao_Paulo>. Acesso em: 01 jan. 2016.

CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. **Ecologia e recuperação de degradadas no cerrado**. Brasília: Paralelo 15, 1998. 20-80p.

COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, n. 1, p. 17-23, 1978.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica. 1984. 5-61p. (Manual 4).

FINA, B. G.; MONTEIRO, R. Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de Cerrado Sensu stricto, município de Aquidauana-Mato Grosso do Sul. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 37, n. 4, p. 577-585, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v37n4/01.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de floresta atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 820-832, 2012.

FLORA do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F., Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995. Disponível em: <<http://www.lcb.esalq.usp.br/publications/articles/1995/1995rbbv55n4p753-767.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. M. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 509-530, out/dez. 2006. DOI: 10.1590/S0100-84042006000400002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v29n4/01.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. v. 12, n. 1. p. 54-64. 2000. Disponível em: <<https://engenhariaflorestal.jatai.ufg.br/up/284/o/v12n1p54.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.
- HAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 522-527.
- THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX (IPNI). **Search the Data**: Plant Names. 2017. Disponível em: <<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- LOPES, W. P. **Florística e fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP. p. 50-100. 1991.
- MARTINELLI, G.; MESSINA, T.; SANTOS FILHO, L. **Livro vermelho da flora do Brasil – Plantas raras do Cerrado**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: CNCFlora, p. 10–31. 2014.
- MEIRELLES, S. T.; PIVELLO, V. R.; JOLY, C. A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation**, v. 26, n. 1, p. 10-20, 1999. Disponível em: <http://www.inot.org.br/artigo/Meireles_etal_1999_The_vegetation_of_granite_rock_outcrops_in_Rio_de_Janeiro_Brazil_and_the_need_for_its_protection.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de manejo de Herbário fanerogâmico**. Ilhéus: CEPLAC, 1985. p. 10-97.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. p. 93-300. 547p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000. Doi: 10.1038/35002501. Disponível em: <<https://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/full/403853a0.html>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- NERI, A. V.; SOARES, M. P.; MEIRA NETO, J. A. A.; DIAS, E. L. E.; Espécies de cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas por mineração de ouro, Paracatu-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n. 4, p. 907-918, jun./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n4/a16v35n4.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.
- OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies de Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. p. 273-290.
- OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. de. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasílica**, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v15n3/7583.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

OLIVEIRA, R. R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. **Rodriguésia**, v. 53, n. 82, p. 33-58, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rod/v53n82/2175-7860-rod-53-82-0033.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

PREGELLI, D. R.; ALBUQUERQUE, L. B. de; GOUVEIA, J.; MAURO, R. A.; CAMPOS, M. J.; BORGES, M.; POTT, A. Recuperação de nascentes em área de cerrado, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 2008, Brasília – DF. **Anais...** Brasília, 2008. p. 13 – 20. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/252F>. Acesso em: 14 ago. 2015.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2004. p. 235-247.

RUFINI, M.; OLIVEIRA, D. P.; TROCHMANN, A.; SOARES, B. L.; ANDRADE, M. J. B.; MOREIRA, F. M. S. Estirpes de Bradyrhizobium em simbiose com guandano em casa de vegetação e no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 197-206, 2014. DOI: 10.1590/S0100-204X2014000300006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v49n3/0100-204X-pab-49-03-00197.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 21, de 21-11-2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 111, n. 221, 23 nov. 2001.

SHEPERD, G. J. **FITOPAC 2: manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, 2010. 91p.

SILVA, J. C. da; SILVA, I. P. da; SILVA, E. M. da; RIBEIRO, E. S.; MOREIRA, E. L.; PASA, M. C. Sucessão ecológica no cerrado. **Flovet**, v. 1, n. 1, p. 33-47, dez. 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/b/Downloads/788-1461-1-SM.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2017.

SILVA, L. A. da; SOARES, J. J. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botanica Brasilica**. 2002, v. 16, n. 2, p. 205-216. DOI: 10.1590/S0102-33062002000200007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v16n2/a07v16n2.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SOUZA, P. B. **Composição florística do estrato arbóreo e estrutura de uma área de cerradão na Floresta Nacional de Paraopeba, Minas Gerais**. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa Minas Gerais – Brasil, 2004. Disponível em: <<file:///C:/Users/b/Downloads/texto completo.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

STARR, C. R. **Avaliação da sucessão ecológica e do desenvolvimento de árvores em uma lavra de cascalho revegetada do Distrito Federal, DF- Brasil**. 2009. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/4834>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

STRUFFALDI-DE-VUONO, Y. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)**. 1985. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

TABANEZ, A. J.; VIANA, V. M.; DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 1. p. 47-60, 1997.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v59n2/v59n2a08.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

VALCARCEL, R.; SILVA, Z. S. A. Eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Floresta**, v. 27, n. 1, p. 101-114, 1997. DOI: 10.5380/rf.v27i12.2303. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2303/1923>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo** (Poaceae). São Paulo: Fapesp/Hucitec, 2001. 291p.

Histórico editorial:

Submetido em: 30/09/2016.

Aceito em: 20/06/2017.

Como citar:

ABNT

BENDITO, B. P. C.; SOUZA, P. A. de; FERREIRA, R. Q. S.; CÂNDIDO, J. B.; SOUZA, P. B. Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 2, p. 99-110, abr./jun. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181117>

APA

BENDITO, B. P. C., SOUZA, P. A. de, FERREIRA, R. Q. S., CÂNDIDO, J. B. & SOUZA, P. B. (2018). Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). *Revista Agrogeoambiental*, 10 (2), 99-110. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181117>

ISO

BENDITO, B. P. C.; SOUZA, P. A. de; FERREIRA, R. Q. S.; CÂNDIDO, J. B. e SOUZA, P. B. Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). *Revista Agrogeoambiental*, 2018, vol. 10, n. 2, pp. 99-110. Eissn 2316-1817. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181117>

VANCOUVER

Bendito BPC, Souza PA de; Ferreira RQS, Cândido JB, Souza PB. Espécies do cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas, Gurupi (TO). *Rev agrogeoambiental*. 2018. abr./jun.; 10(2): 99-110. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181117>