

Diversidade em uma área verde urbana: avaliação qualitativa da arborização do *campus* da Universidade Federal do Acre, Brasil

Diversity in an urban green area: qualitative evaluation of urban forest of the Federal University of Acre campus, Brasil

Álison Sobrinho Maranhão^{1*} e Sheilly Raquelly Prado de Paula²

Resumo - A arborização urbana atua sobre o conforto no ambiente e proporciona melhores condições de vida ao homem nas cidades. Diante disso, objetivou-se com este trabalho realizar o diagnóstico qualitativo da arborização do *campus* da Universidade Federal do Acre (UFAC) e das suas relações com o ambiente no qual está inserida. Foi realizado um censo das árvores e palmeiras, e foram avaliadas as suas estruturas físicas, como qualidade da copa e do fuste/estipe, fenofase, infestação por hemiparasitas e conflitos com fiação, raízes e iluminação pública. O *campus* possui 1.639 indivíduos, 128 espécies (110 árvores e 18 palmeiras), com maior frequência de *Inga marginata*, *Euterpe oleracea*, *Mangifera indica*, *Adenantha pavonina* e *Lophanthera lactescens*. Das espécies, 77,3% são nativas do Brasil e a maioria de ocorrência natural na Amazônia. O índice de Shannon-Wiener calculado para o *campus* da UFAC foi de 3,95, indicando elevada diversidade de espécies, representando um dos maiores índices de diversidade quando comparado com outros *campi* do Brasil. Foi verificada a presença de hemiparasitas em 17% dos indivíduos da arborização do *campus*. As árvores que apresentaram maior infestação por hemiparasitas foram indivíduos das espécies *Samanea tubulosa*. As árvores e palmeiras encontram-se em bom estado e com poucos conflitos com calçadas ou fiação elétrica e grande parte está cumprindo com suas funções nos ambientes, como fornecimento de sombra para pedestres.

Palavras-chave - Área verde. Manejo da vegetação urbana. Silvicultura urbana.

Abstract - The urban forestry acts on the comfort in the environment and providing better living conditions of living on cities. This study aimed to perform a diagnosis of trees and palm trees on the Federal University of Acre (UFAC) *campus*, as well as its relationship with the environment to which they belong. A census of trees and palms was conducted, and evaluated their physical structures, such as the quality of the crown and the stem, phenology, mistletoes infestation and conflicts with wiring, roots and street lighting. The *campus* has 1,639 individuals, 128 species (110 trees and 18 palm trees), with higher frequency of *Inga marginata*, *Euterpe oleracea*, *Mangifera indica* and *pavonina Adenantha lactescens Lophanthera*. Among the species, 77.3% are native to Brazil and most natural occurrence in the Amazon. The Shannon-Wiener index calculated for the UFAC *campus* was 3.95, indicating high diversity of species, representing one of the highest diversity when compared with other *campi* of Brazil. The presence of mistletoes in 17% of individuals of planting the campus has been verified. The trees had higher infestation by mistletoes were individuals of *Samanea tubulosa*. The trees and palm trees are in good condition with few conflicts with sidewalks or street lighting and most are complying with their environmental functions, such as providing shade for pedestrians.

Key words - Management of urban vegetation. Urban green area. Urban forestry.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 26/01/2014 e aprovado em 03/10/2014

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil, alissonsobrinho@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, sheillyprado@gmail.com

Introdução

O resgate de fatores naturais para o ambiente urbano, como a vegetação, pode melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. A ideia de cidade como um *habitat* para os humanos, consistindo de estruturas, vegetação e outras espécies de animais, leva ao conceito de ecossistema. A ecologia urbana é baseada nesse conceito, que além da economia, o manejo desse ecossistema se preocupa com aspectos da silvicultura, como biodiversidade, estética, *habitat* para a fauna, recreação, proteção de bacias hidrográficas e do solo (MILLER, 1996). A tendência é de se analisar as cidades como sistemas integrados, averiguando cada componente e avaliando dentro desse sistema para localizar precisamente os problemas e encontrar soluções que garantam à população melhores condições de vida (TEIXEIRA, 1999).

A arborização urbana é definida como o conjunto da vegetação predominantemente arbórea, natural ou cultivada, localizada na malha urbana, em sítios públicos ou privados, como parques, praças, universidades, vias públicas (SANCHOTENE, 1994), áreas ciliares, canteiros centrais e áreas verdes complementares, e são constituintes da floresta urbana, atuando sobre o conforto humano nas cidades.

A arborização atua sobre o conforto no ambiente proporcionando sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar, redução da amplitude térmica, abrigo para a avifauna, equilíbrio estético (SILVA FILHO *et al.*, 2002), modificação nos microclimas urbanos, que por sua vez afetam o conforto humano e os orçamentos de energia interior (MILLER, 1996; NOWAK *et al.*, 1998), e até incremento nos valores dos imóveis, redução do escoamento e melhoria da qualidade da água, melhoria da saúde e do bem-estar, criação de zonas tampão, redução de ruídos e de poluentes atmosféricos e absorção de carbono (SATHER *et al.*, 2004).

A cidade de Rio Branco (AC) apresenta em suas ruas uma arborização insatisfatória, com baixa diversidade e cuidados insuficientes (PAIVA *et al.*, 2010). Nesse ambiente está o *campus* da Universidade Federal do Acre (UFAC), que a despeito de possuir um plano diretor de obras e grande área construída, tem uma área verde que não foi planejada, necessitando ser avaliada, como forma de verificar a situação em que estão os elementos que a compõem e servir de base para a elaboração de um plano diretor de manejo da vegetação para o *campus*.

Vários estudos já foram realizados em *campi* universitários utilizando-se de parâmetros qualitativos para avaliar a arborização, como no *campus* da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) (FALEIRO; AMÂNCIO-PEREIRA, 2007), na Universidade Federal

de Viçosa (UFV) (EISENLOHR *et al.*, 2008), na Universidade de Brasília (UnB) (KURIHARA *et al.*, 2005), entre outros.

Diante da importância da vegetação no ambiente urbano, objetivou-se com este trabalho realizar o diagnóstico das árvores e palmeiras do *campus* da UFAC, Rio Branco.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no *campus* da UFAC, em Rio Branco, entre março e agosto de 2011. A área construída amostrada do *campus* é de aproximadamente 760.000 m².

O método utilizado foi o censo florestal, considerando o Diâmetro à Altura do Peito (DAP - 1,30 m do solo) mínimo de 10 cm para as árvores e 1,5 m de altura total para as palmeiras.

Cada indivíduo foi identificado e avaliado quanto à situação das suas estruturas físicas, bem como da sua relação com o ambiente no qual estava inserido, conforme descrição a seguir.

Qualidade da copa: classificada como NORMAL - a que se apresentou inteira e bem distribuída; LEVEMENTE DEFORMADA - com alguns galhos quebrados ou achatada; MUITO DEFORMADA - incompleta, com mais da metade dos galhos quebrados ou poda drástica em “forma de V”; e MORTA/DANO IRREVERSÍVEL - quando esteve sem copa, ou com danos muito severos.

Qualidade do fuste/estipe: BOM - em perfeito estado; REGULAR - o que apresentou poucas injúrias e/ou pouco tortuoso; e RUIM - aquele demasiadamente inclinado, com injúrias severas ou ataque de pragas ou doenças que estivessem prejudicando o desenvolvimento do indivíduo.

Fenofase: presença de folhas, flores e frutos (foi observada em cada indivíduo a fenofase em que estava no momento da avaliação).

Presença de hemiparasitas: foi verificada a presença de ervas daninhas na copa dos indivíduos.

Conflito com fiação aérea: foram observadas as árvores que ESTAVAM em locais que afetam a fiação aérea, ou que POTENCIALMENTE afetarão.

Conflito com iluminação de postes: as árvores que ESTAVAM obstruindo ou POTENCIALMENTE possam vir a obstruir as luzes de postes, causando escuridão na área.

Problemas causados por raízes: NENHUM, no qual as raízes não se encontram expostas; POTENCIAL, quando as raízes estavam apontando na superfície do solo, onde causarão danos futuros; e PRESENTE, quando as raízes estavam causando algum problema, como levantamento de calçadas ou rachaduras.

Sombra em edificações, para pedestres e veículos: foi observado se as árvores estavam fornecendo sombra em algum momento para qualquer tipo de edificação no *campus*, em calçadas para pedestres ou em estacionamentos para veículos.

Cada indivíduo teve sua posição geográfica coletada por meio de um GPS (Garmin 76CSx), para posterior confecção de mapas (Programa ArcGIS, versão 9.3), de situação da arborização do *campus*, além de facilitar a checagem dos indivíduos durante a identificação botânica, com o auxílio de profissionais, um parataxonomista, literatura especializada e consulta ao acervo do herbário da UFAC.

A partir do levantamento dos indivíduos no *campus*, foram realizados cálculos de frequência relativa e de diversidade por meio dos índices de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (MAGURRAN, 2004).

Resultados e discussão

O levantamento censitário realizado no *campus* da UFAC resultou na observação de 1.639 indivíduos, identificados em 128 espécies, das quais 110 são arbóreas (1.319 indivíduos) e 18, palmeiras (320 indivíduos), distribuídos em 99 gêneros e 28 famílias (Tabela 1).

As espécies de maior frequência relativa foram *Inga marginata* (11,47%), *Euterpe oleracea* (7,20%), *Mangifera indica* (6,41%), *Adenantha pavonina* (4,76%), *Lophanthera lactescens* (4,21%), *Handroanthus serratifolius* (3,60%), *Mauritia flexuosa* (2,99%), *Anacardium occidentale* (2,87%) e *Spathodea campanulata* (2,81%).

Das espécies identificadas no *campus* da UFAC, 77,3% (99 espécies) são nativas do Brasil, diferenciando-se bastante da situação encontrada em muitos locais do país, onde há o predomínio de espécies exóticas em meio urbano (EISENLOHR *et al.*, 2008). Do total de 99 espécies nativas de árvores e palmeiras identificadas, 78 ocorrem naturalmente no Bioma Amazônia.

O índice de Shannon-Wiener calculado para o *campus* da UFAC foi de 3,95, indicando elevada diversidade de espécies. O índice mostrou-se superior aos calculados para a arborização urbana de outras cidades do Brasil, como 1,17 em Carlinda, 1,75 em Nova Monte Verde e 1,76 em Alta Floresta, as três no Estado do Mato

Grosso (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010); 2,95 em Colorado (RS) (RABER; REBELATO, 2010); e 3,89 no Centro de Cosmópolis (SP) (PAIVA, 2009).

O índice de equabilidade foi de 0,81, evidenciando uniformidade regular quanto à distribuição dos indivíduos entre as espécies. No centro de Aracaju, Estado de Sergipe, Matos *et al.* (2010) obtiveram baixo valor de equabilidade (0,58). Lindenmaier e Santos (2008) avaliaram a diversidade da arborização das praças de Cachoeira da Sul (RS) e obtiveram um índice de Pielou de 0,79, representando boa distribuição dos indivíduos entre as espécies.

Os dados sobre a fenologia (Tabela 1) podem subsidiar a escolha de indivíduos com flores e/ou frutos mais atrativos, espécies que florescem em épocas diferentes. Durante os meses de coleta de dados, a maioria dos indivíduos estava apenas com folhagens, enquanto outra parte estava em período de frutificação. Portanto, seria interessante encontrar espécies florescendo e frutificando em épocas diferentes, mantendo o local sempre com as diferentes fenofases da vegetação, aumentando, assim, a beleza e a atratividade do lugar.

Brun *et al.* (2007) relatam que, na arborização urbana, o conhecimento fenológico das espécies, que sempre vivem sob algum nível de estresse fisiológico, pode indicar, de acordo com o seu ritmo natural, a presença ou a ausência de regularidade no mesmo e, neste último caso, ser base para o planejamento de ações silviculturais que permitam uma melhor adaptação das espécies ao ambiente urbano.

Martini *et al.* (2010) estudaram a fenologia da espécie *Ocotea puberula* (Rich.) Nees, no *campus* III da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em dois ambientes (natural e antrópico), e verificaram comportamento diferenciado da espécie nos referidos ambientes, tendo a floração iniciada com dois meses de diferença e a frutificação com mais de quatro meses de diferença.

Na sua maioria, as árvores do *campus* da UFAC apresentaram qualidade da copa entre boa e levemente deformada (Figura 1). As árvores que apresentaram copas pouco ou muito defeituosas foram afetadas, principalmente, por realização de podas intensas ou de maneira inadequada, ou ainda por terem sido plantadas em locais incorretos, entrando em conflito com as estruturas urbanas, como fiação elétrica, calçadas, entre outros. Quase a totalidade das palmeiras apresentou folhagens de boa qualidade, sem defeitos visíveis (Figura 1), visto que estas não recebem podas e praticamente não apresentam conflitos com as estruturas urbanas.

Na Figura 2 observa-se a distribuição das árvores e palmeiras em função da qualidade da copa

Tabela 1 - Lista de espécies de árvores e palmeiras encontradas no campus da Universidade Federal do Acre e fenofase dos indivíduos observada durante a coleta de dados (entre março e agosto de 2011)**Table 1** - List of trees and palms species found in the Federal University of Acre campus and phenology of individuals observed during data collection (between March and August 2011)

Nome científico	Origem ¹	N ²	FR ³	% de indivíduos		
				c/ flor	c/ fruto	s/ folha
<i>Abarema</i> sp.	N	2	0,12			
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith*	N	1	0,06			
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	E	78	4,76	1,3	85,9	2,6
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.*	N	7	0,43			
<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A. C. Sm.*	N	3	0,18		33,3	33,3
<i>Anacardium occidentale</i> L.	N	47	2,87	21,3	68,1	2,1
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC. subsp. <i>inermis</i> *	N	1	0,06			
<i>Andira multistipula</i> Ducke*	N	5	0,31		20	
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff*	N	7	0,43			
<i>Annona muricata</i> L.	E	13	0,79		61,5	
<i>Annona mucosa</i> Jacq.*	N	5	0,31		40	
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.*	N	1	0,06		100	
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.*	N	16	0,98		87,5	
<i>Aralia excelsa</i> (Griseb) J. Wen	E	2	0,12	50	50	
<i>Artocarpus incisa</i> L. F.	E	7	0,43		42,9	
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E	7	0,43		71,4	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.*	N	1	0,06			
<i>Astrocaryum ulei</i> Burret*	N	3	0,18	33,3		
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.*	N	3	0,18	33,3		
<i>Averrhoa carambola</i> L.	E	7	0,43	14,3	28,6	
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth*	N	16	0,98	6,3	12,5	12,5
<i>Bauhinia variegata</i> L.	E	2	0,12	100		
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.*	N	3	0,18			
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	N	1	0,06			
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	N	25	1,53	8	4	4
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.*	N	1	0,06	100		
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltldl.*	N	5	0,31	20	40	
<i>Caryota urens</i> L.	E	6	0,37			
<i>Cassia grandis</i> L.f.*	N	15	0,92	13,3	66,7	
<i>Cecropia</i> sp.*	N	4	0,24		25	25
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	N	6	0,37		50	
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna*	N	2	0,12		50	
<i>Chloroleucon</i> sp.	N	6	0,37		33,3	
<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	N	30	1,83	3,3	33,3	
<i>Clitoria arborea</i> Benth.*	N	8	0,49			
<i>Cocos nucifera</i> L.	N	10	0,61		10	
<i>Copaifera</i> sp.*	N	7	0,43			
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.*	N	27	1,65	7,4	51,9	
<i>Couepia</i> sp.	N	12	0,73		58,3	

Continuação da Tabela 1

Nome científico	Origem ¹	N ²	FR ³	% de indivíduos		
				c/ flor	c/ fruto	s/ folha
<i>Couratari macrosperma</i> A. C. Sm.*	N	2	0,12			50
<i>Cupania</i> sp.	N	1	0,06		100	
<i>Dalbergia</i> sp.	N	1	0,06			100
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	E	9	0,55		22,2	11,1
<i>Diploptropis incexis</i> Rizzini & A. Mattos	N	17	1,04			
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	N	1	0,06			
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.*	N	5	0,31			
<i>Dussia</i> sp.		1	0,06			
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	E	4	0,24	100		
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	E	28	1,71	35,7	46,4	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.*	N	2	0,12			50
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns*	N	2	0,12	50	50	
<i>Erythrina verna</i> Vell.*	N	12	0,73	25	25	8,3
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.*	N	118	7,2	10,2	61	1,7
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.*	N	16	0,98	18,8	31,3	
<i>Ficus benjamina</i> L.	E	22	1,34	4,5	22,7	
<i>Ficus benjamina</i> L. variegata	E	1	0,06			
<i>Ficus crocata</i> Mart. ex Miq.	E	2	0,12		50	
<i>Ficus sphenophylla</i> Standl.*	N	2	0,12			
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi*	N	1	0,06			
<i>Genipa americana</i> L.	N	13	0,79		53,8	7,7
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.*	N	2	0,12		100	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A. H. Gentry) S. Grose*	N	59	3,6	10,2	15,3	10,2
<i>Handroanthus</i> sp.*	N	27	1,65		7,4	3,7
<i>Handroanthus</i> sp.1	N	4	0,24	25		50
<i>Handroanthus</i> sp.2	N	1	0,06			100
<i>Handroanthus</i> sp.3	N	1	0,06			100
<i>Handroanthus</i> sp.4	N	4	0,24		25	
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll.Arg.*	N	17	1,04	47,1	5,9	5,9
<i>Holocalyx</i> sp.	N	3	0,18			
<i>Hymenaea courbaril</i> L.*	N	3	0,18		33,3	
<i>Inga</i> sp.1		2	0,12		100	
<i>Inga</i> sp.2		1	0,06			
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.*	N	1	0,06	100		
<i>Inga edulis</i> Mart.*	N	3	0,18		33,3	
<i>Inga marginata</i> Willd.*	N	188	11,47	31,9	21,8	
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don*	N	2	0,12	50		50
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz	N	5	0,31	20	60	
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	N	35	2,14	14,3	14,3	
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A. M. G. Azevedo & H. C. Lima*	N	22	1,34	4,5	9,1	
<i>Lophantera lactescens</i> Ducke*	N	69	4,21	1,4	98,6	
<i>Mabea</i> sp.*	N	3	0,18			33,3

Continuação da Tabela 1

Nome Científico	Origem ¹	N ²	FR ³	% de indivíduos		
				c/ flor	c/ fruto	s/ folha
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	N	6	0,37		50	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.*	N	10	0,61			30
<i>Mangifera indica</i> L.	E	105	6,41	10,5	26,7	
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.*	N	49	2,99	24,5	20,4	2
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude in Mart.*	N	2	0,12		100	
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg* N. I.(4)	N	1	0,06		100	
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.*	N	2	0,12		100	
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.*	N	2	0,12			
<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.*	N	21	1,28	14,3	23,8	
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.*	N	11	0,67	9,1	36,4	
<i>Parkia nitida</i> Miq.*	N	1	0,06			100
<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I. M. Johnst.*	N	1	0,06		100	
<i>Persea americana</i> Mill.	E	5	0,31		20	40
<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav.*	N	8	0,49	12,5		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel*	N	20	1,22	5	5	
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.*	N	6	0,37	33,3	33,3	
<i>Protium</i> sp.	N	1	0,06			
<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.*	N	1	0,06			
<i>Psidium guajava</i> L.*	N	6	0,37		100	
<i>Roystonea oleracea</i> O. F. Cook	E	10	0,61			
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J. W. Grimes*	N	26	1,59		38,5	3,8
<i>Sapindus saponaria</i> L.*	N	1	0,06			
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong*	N	1	0,06			
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby*	N	2	0,12			
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby*	N	1	0,06	100		
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby*	N	34	2,07	5,9	91,2	
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H. S. Irwin & Barneby	N	4	0,24		75	
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	E	7	0,43		71,4	
<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerl.*	N	1	0,06			
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.*	N	12	0,73		16,7	25
<i>Spathodea campanulata</i> Buch.-Ham. ex DC.	E	46	2,81	26,1	60,9	2,2
<i>Spondias mombin</i> L.*	N	10	0,61		20	
<i>Swartzia</i> sp.		4	0,24		50	
<i>Swietenia macrophylla</i> King*	N	5	0,31			
<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.*	N	20	1,22		15	
<i>Syagrus</i> sp.*	N	3	0,18			
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	E	20	1,22			
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	E	22	1,34	45,5	36,4	4,5
<i>Tabernaemontana</i> sp.*	E	11	0,67		18,2	45,5
<i>Tamarindus indica</i> L.	N	1	0,06			
<i>Terminalia catappa</i> L.	N	3	0,18		100	

Continuação da Tabela 1

Nome Científico	Origem ¹	N ²	FR ³	% de indivíduos		
				c/ flor	c/ fruto	s/ folha
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.*	N	1	0,06			
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.*	N	3	0,18		100	
<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.*	N	4	0,24	25		
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A. DC.) R. E. Fr.*	N	1	0,06		100	
<i>Zanthoxylum</i> sp.		1	0,06			

¹N = nativa; E = exótica; ² = número de indivíduos; ³ = frequência relativa (%); 4 = espécie não identificada; * = espécie que ocorre naturalmente no Bioma Amazônia.

¹N = native; E = exotic; ² = number of individuals; ³ = relative frequency (%); 4 = species not identifies; * = species which occurs naturally in Amazon Biome.

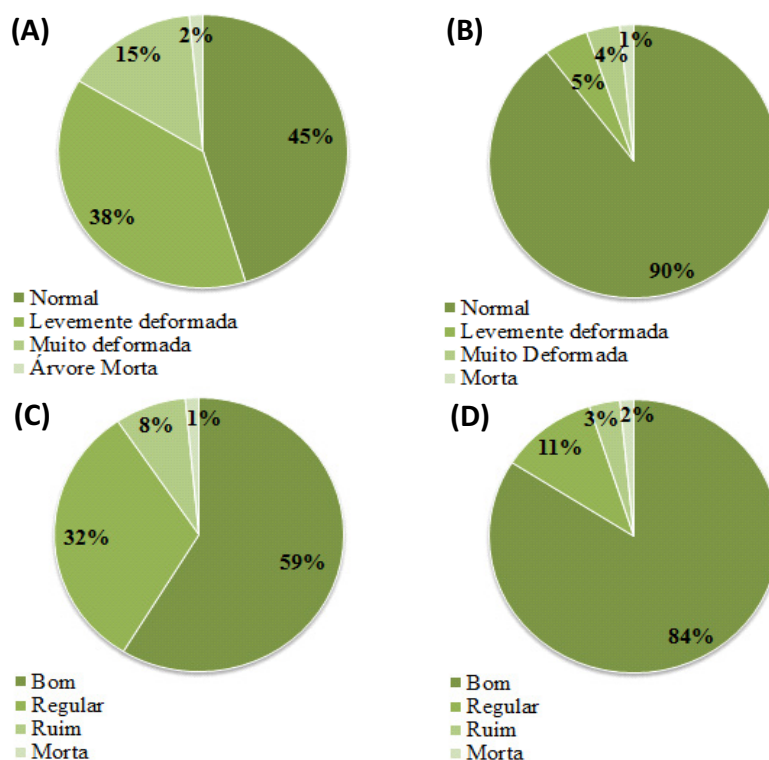


Figura 1 - Qualidade da copa das árvores (A) e das palmeiras (B); qualidade do fuste das árvores (C) e do estipe das palmeiras (D)

Figure 1 - Quality of the tree (A) and palm (B) canopies; quality of the tree stem (C) and the stem of the palm (D)

dentro do *campus*, evidenciando que os indivíduos que estavam dispostos próximos às ruas, sob fiação elétrica, apresentaram, em sua maioria, copas levemente ou muito deformadas, afetadas principalmente por efeito de podas.

Dependendo de como é aplicada a poda em uma árvore, tal atividade pode chegar a descaracterizá-la, visto que o indivíduo acaba por perder a forma natural de sua copa. Teixeira (1999) observou que 46% dos danos

ocasionados às árvores no Conjunto Tancredo Neves em Santa Maria (RS) foram por meio da poda. Paula e Melo (2010), em diagnóstico da arborização de Planalto (SP), relacionaram que as espécies que apresentaram sanidade ruim foram as árvores de grande porte, e que possivelmente tal situação estava ligada à aplicação de podas drásticas.

Uma medida que pode ser recomendada para reverter essa tendência de podas drásticas é um programa

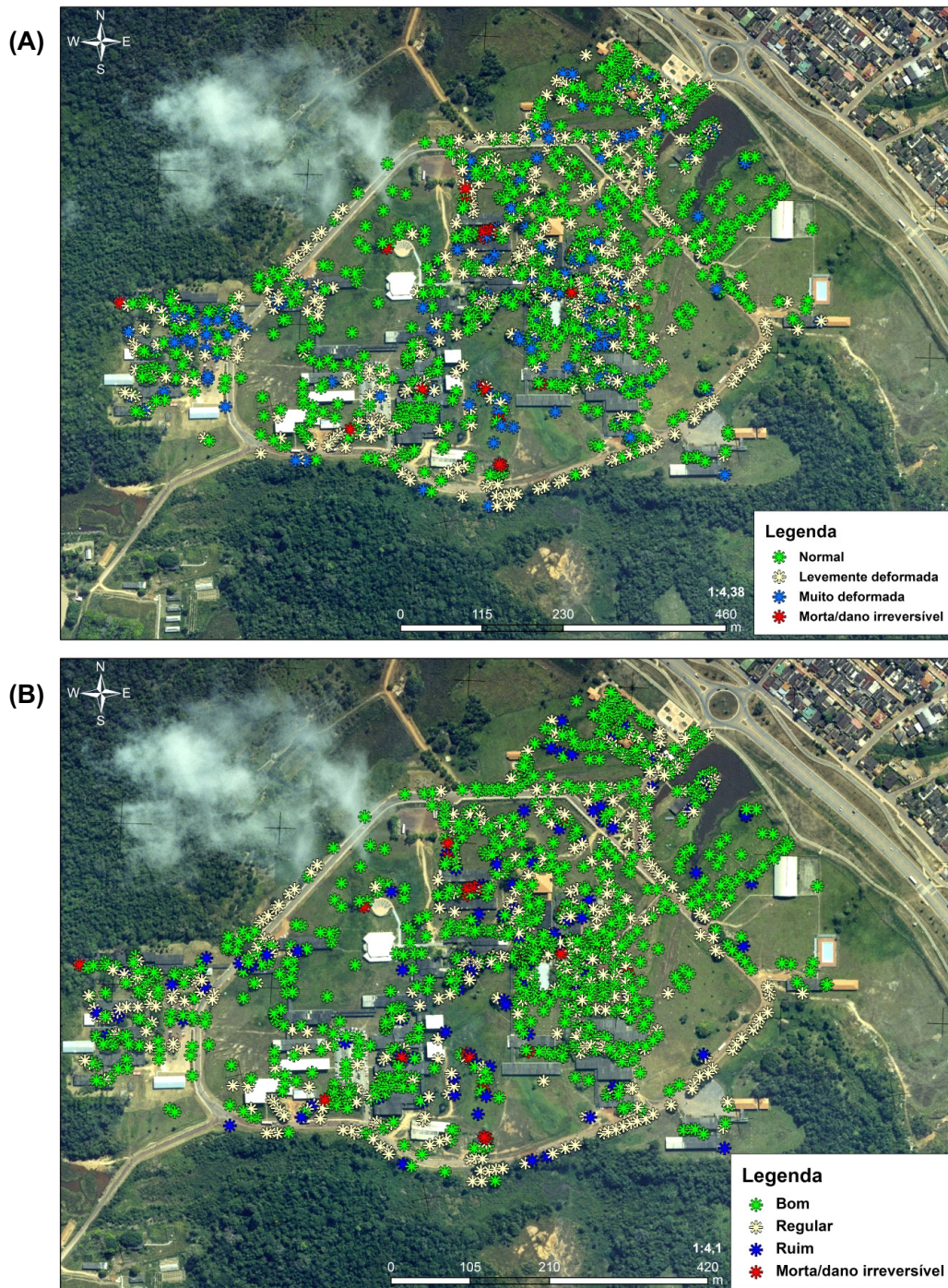


Figura 2 - Distribuição dos espécimes em função da qualidade da copa (A) e do fuste/estipe (B) no campus da Universidade Federal do Acre, 2011

Figure 2 - Distribution of specimens according to the quality of the crown (A) and the stem (B) in the Federal University of Acre campus, 2011

de educação ambiental e qualificação para funcionários e empresas terceirizadas que desempenham essas atividades (PAIVA *et al.*, 2010), levando em consideração não somente o problema de a árvore atingir as redes elétricas ou outros equipamentos mas também aspectos relacionados à sanidade e à longevidade do indivíduo, especialmente o paisagístico, pois árvores deformadas no meio urbano podem até mesmo causar poluição visual.

Seitz (1996) ressalta que o conhecimento sobre as características de cada espécie deve ser a base para a escolha de indivíduos arbóreos para o meio urbano, pois facilitará bastante a posterior manutenção das copas por intermédio da poda.

Semelhante à avaliação da qualidade das copas, a maioria das árvores apresentou fuste entre bom e regular (Figura 1), sem defeitos aparentes. As palmeiras apresentaram poucos defeitos em seus estipes (Figura 1). A maior parte das árvores que apresentou defeitos no fuste foi afetada por ataques de insetos, como cupins, ou por predação.

Na Figura 2 é possível verificar a distribuição dos indivíduos no *campus* em função da qualidade do fuste das árvores e palmeiras, seguindo a mesma tendência da avaliação da qualidade da copa (Figura 2), na qual a maioria dos indivíduos da arborização viária apresentou fuste/estipe classificado como regular.

De 8.908 árvores analisadas por Albertin *et al.* (2011) na cidade de Nova Esperança (PR), 1.409 apresentaram defeitos no fuste decorrentes de podas mal conduzidas, presença de cupins, fungos e podridão.

Foi verificada a presença de hemiparasitas (Figura 3) em 17% dos indivíduos da arborização do *campus*. As árvores que apresentaram maior infestação por hemiparasitas foram indivíduos das espécies *Samanea tubulosa* (57,4% dos indivíduos), *Annona muricata* (53,8%), *Spathodea campanulata* (23,9%), *Inga marginata* (23,4%), *Adenantha pavonina* (15,4%), *Platypodium elegans* (30%) e *Mangifera indica* (12,4%).

As hemiparasitas são plantas que se fixam na planta hospedeira, onde se desenvolvem e ocupam parcial ou totalmente a copa, reduzindo a sua eficiência fotossintética. As árvores com alto grau de infestação por ervas-de-passarinho, por exemplo, são mais predispostas ao ataque de insetos e mais suscetíveis a estresses ambientais do que indivíduos saudáveis, podendo levar à redução da taxa de crescimento e, conseqüentemente, a um estado de declínio, comprometendo também a arquitetura das árvores (NORTON; CARPENTER, 1998; WHITE *et al.*, 2011).

Rosa e Paiva (2009) analisaram os níveis de infestação de erva-de-passarinho no centro da cidade

de Rio Branco (AC) e identificaram duas espécies, *Oryctanthus florulentus* (Richard) Tieghem e *Phthirusa stelis* (L.) Kuijt, sendo esta última predominante em todas as hospedeiras encontradas, correspondendo a 27% da população avaliada, sendo que a espécie arbórea *Caesalpinia peltophoroides* apresentou-se com maior frequência de infestação, seguida de *Mangifera indica* e *Terminalia catappa*.

No *campus* São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe (UFS), White *et al.* (2011) analisaram a ocorrência de erva-de-passarinho e constataram a sua presença em 8,15% de 903 árvores inventariadas, sendo que a espécie nativa *Anacardium occidentale* e as exóticas *Azadirachta indica* A. Juss., *Casuarina equisetifolia* Linn., *Pithecellobium dulce* Roxb. e *Terminalia catappa* foram as que apresentaram maior quantidade de espécimes infectados.

A maioria dos indivíduos arbóreos e palmeiras não apresentou conflitos causados pelas copas na fiação aérea do *campus* (Figura 4). Considerando somente as árvores presentes próximas às calçadas (por onde passa a maior parte da fiação), que totalizaram 238 espécimes, 8,8% apresentaram conflitos e 16,8% afetarão a fiação aérea.

Na cidade de Planalto (SP), Paula e Melo (2010) verificaram que 8,7% das árvores apresentaram interferências da copa na rede elétrica, enquanto Vervloet Filho *et al.* (2010) observaram que 3,15% das árvores estavam em conflito com a fiação do *campus* de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Um número reduzido de árvores apresentou conflitos com a iluminação pública no *campus* (1%), enquanto igualmente 1% afetará a iluminação em curto tempo. Apenas uma palmeira (*Syagrus sancona*) estava em conflito com a iluminação.

Velasco *et al.* (2006) acrescentam que na arborização viária a disputa que existe entre as árvores nas calçadas e as redes elétricas pelo espaço é, sem dúvida, um dos problemas mais frequentes. Paiva (2009) relata que é recomendável a utilização de espécies compatíveis em porte com o espaço físico disponível, sendo que as de pequeno e médio porte podem ser plantadas nas calçadas, enquanto as de grande porte são mais adequadas para plantio em áreas livres.

Foram observados danos à alvenaria das construções ou calçadas causados pelas raízes das árvores em 2% dos indivíduos, enquanto 6% poderão causar rachaduras ou levantamento de calçadas em curto tempo. As espécies que mais causaram ou ocasionarão danos às calçadas no *campus* da UFAC são *I. marginata*, *H. serratifolius*, *C. fairchildiana*, *F. benjamina*, *S. malaccense* e *M. indica*.

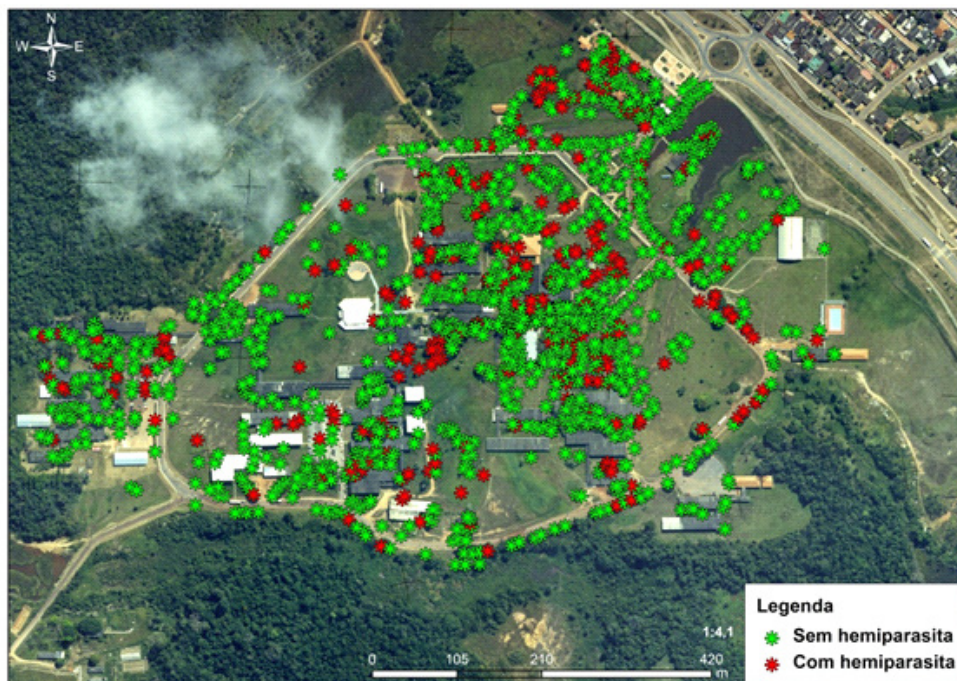


Figura 3 - Localização dos espécimes afetados por hemiparasitas

Figure 3 - Location of specimens affected by mistletoes

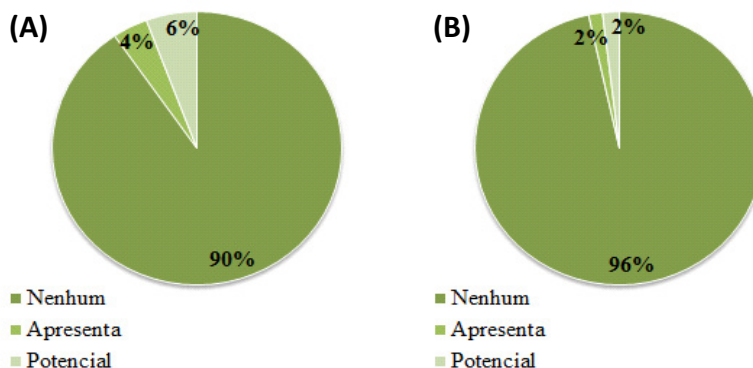


Figura 4 - Árvores (A) e palmeiras (B) em conflito com a fiação aérea do campus

Figure 4 - Trees (A) and palm (B) in conflict with the air spinning from campus

Paiva (2009) constatou a existência de correlação linear positiva entre o DAP das árvores e os danos causados às calçadas na cidade de Cosmópolis (SP), demonstrando que as de maior porte são as que provocam danos mais significativos. Paula e Melo (2010) verificaram que na cidade de Planalto (SP) 51% dos indivíduos inventariados apresentaram danos às calçadas causados pelo sistema radicular, sendo principalmente ocasionados pelas espécies *Ficus benjamina* (87% dos indivíduos).

Diante disso, faz-se necessário o conhecimento sobre as espécies antes de utilizá-las na arborização

urbana, como meio de evitar problemas futuros com as estruturas urbanas. Muitas vezes, é interessante apenas a escolha correta do local de acordo com as características morfológicas das espécies desejadas. Portanto, pode haver adequação do local a receber uma árvore ou a escolha adequada desta para um determinado local.

Poucas foram as plantas posicionadas nas calçadas, canteiros e estacionamentos que estavam fornecendo sombra para alguma edificação do *campus* durante a coleta de dados (Figura 5), já que essa não era a sua função principal, pois muitas delas estavam longe de algum prédio.

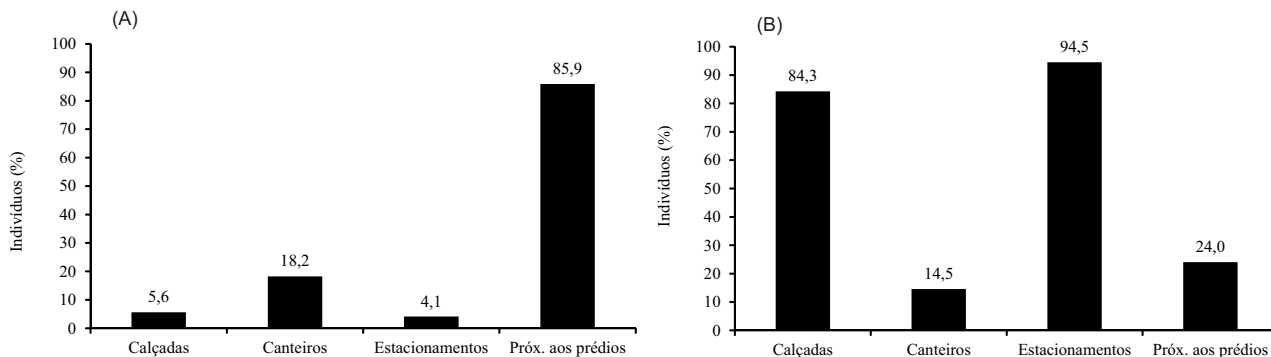


Figura 5 - Proporção de indivíduos por local que estavam fornecendo sombra para edificações (A) e para pedestres/veículos (B)

Figure 5 - Proportion of individuals per site who were providing shade for buildings (A) and pedestrian/vehicle (B)

Especificamente, os indivíduos posicionados próximos aos prédios, em sua grande maioria, estavam cumprindo uma de suas funções ambientais, como fornecimento de sombra para edificação, proporcionando, dessa forma, maior conforto ambiental às pessoas.

Abreu e Labaki (2010) estudaram a influência de algumas espécies arbóreas no microclima da cidade de Campinas (SP) e concluíram, pelas análises de temperatura e umidade relativa do ar, que a arborização contribui significativamente para a melhoria do microclima. Analisando o fornecimento de sombra por indivíduos de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, foi verificada diferença na temperatura do ar.

Quanto ao fornecimento de sombra aos pedestres (relacionado ao posicionamento nas calçadas) e/ou veículos (principalmente nos estacionamentos), a porcentagem de indivíduos que estavam cumprindo com tal função pode ser observada na Figura 5. Nas calçadas, a maioria dos componentes da arborização viária estava fornecendo sombra para os transeuntes (84,3%). Dos indivíduos que não estavam fornecendo sombra, os principais motivos foram efeitos de poda, árvores com copas ruins ou descaracterizadas e/ou muito defeituosas.

Nos estacionamentos estavam posicionadas árvores com copa densa, fornecendo, assim, sombra para os veículos. Em muitos trechos da malha viária do *campus* podem ser observadas árvores de médio e grande porte, principalmente das espécies *Inga marginata*, *Licania tomentosa*, *Senna multijuga*, *Spathodea campanulata* e *Lophantera lactescens*, fornecendo sombra para os transeuntes. Entretanto, em alguns trechos das vias ainda faltam árvores para o fornecimento de sombra.

Conclusões

O *campus* da UFAC apresenta arborização com elevada riqueza e diversidade de espécies, a maioria nativa do Brasil e de ocorrência natural na Amazônia.

As árvores e palmeiras do *campus* apresentam-se em bom estado e com poucos conflitos com calçadas ou fiação elétrica. Grande parte dos componentes da arborização está cumprindo com funções ambientais, como o fornecimento de sombra para pedestres e/ou veículos.

Literatura científica citada

- ABREU, L. V.; LABAKI, L. C. Conforto térmico propiciado por algumas espécies arbóreas: avaliação do raio de influência através de diferentes índices de conforto. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 4, p. 103-117, 2010.
- ALBERTIN, R. M.; ANGELIS, R.; ANGELIS NETO, G.; ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de três cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 4, p. 647-656, 2010.
- BRUN, F. G. K.; LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; FREITAG, A. S.; SCHUMACHER, M. V. Comportamento fenológico e efeito da poda em algumas espécies empregadas na arborização do Bairro Camobi - Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 44-63, 2007.
- EISENLOHR, P. V.; CARVALHO-OKANO, R. M.; VIEIRA, M. F.; LEONE, F. R.; STRINGHETA, A. C. O. Flora fanerogâmica do *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 55, n. 4, p. 317-326, 2008.

- FALEIRO, W.; AMÂNCIO-PEREIRA, F. Arborização viária do campus Umuarana da Universidade Federal de Uberlândia, MG. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 6, n. 10, 2007.
- KURIHARA, D. L.; IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasília. **Cerne**, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.
- LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Pesquisas, Botânica**, n. 59, p. 307-320, 2008.
- MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell, 2004. 215 p.
- MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. Fenologia de *Ocotea puberula* (Rich.) Nees em diferentes ambientes: natural e antrópico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 14., 2010a, Bento Gonçalves. Resumos... Bento Gonçalves: SBAU, 2010.
- MATOS, E. C. A.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. E.; MARIANO, D. L. S.; OLIVEIRA, A. L. Arborização do Bairro Centro da cidade de Aracaju, Sergipe, e seus organismos associados. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 4, p. 22-29, 2010.
- MILLER, R. W. Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 502 p.
- NORTON, D. A.; CARPENTER, M. A. Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 13, n. 3, p. 101-105, 1998.
- NOWAK, D. J.; DWYER, J. F.; CHILDS, G. Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano, In: Krishnamurthy, L.; Nascimento, J. R. (Eds.). Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 1998. p. 17-38.
- PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do Centro de Cosmópolis – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 4, p. 17-31, 2009.
- PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A. M.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A. S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S.; SOBRINHO, F.; SILVA, F. M.; BONFIM, J. C.; JUNIOR, L. S.; CORREA, M.; DUMONT, M. L.; ISAAC JUNIOR, M. A.; PANTOJA, N. V.; DAVILA, R. M.; GABRIEL, R.; SILVA, R. A.; CUNHA, R. M. OLIVEIRA, R. S.; DIAS, R.; NICHELI, S. P.; COSTA, S.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, T. F.; CASTELO, Z.; FERRARI, Z. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.
- PAULA, D. S.; MELO, A. G. C. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do município de Planalto, SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 16, 2010.
- RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado, RS – Brasil: Análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 183-199, 2010.
- ROSA, S. K.; PAIVA, A. V. Níveis de infestação de ervas-de-passarinho em árvores nas áreas públicas do Centro de Rio Branco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 13., 2009, Rio Branco. Resumos... Rio Branco: SBAU, 2009.
- SANCHOTENE, M. C. C. Aspects of preservation, maintenance and management of the urban forest in Brazil. **Journal of Arboriculture**, v. 20, n. 1, p. 61-67, 1994.
- SATHER, I.; MACIE, E.; DUDLEY, R. H. Urban forestry Manual: benefits and costs of the urban forest. Athens: USDA Forest Service, 2004. 27 p.
- SEITZ, R. A. A poda de árvores urbanas. In: TREINAMENTO SOBRE PODA EM ESPÉCIES ARBÓREAS FLORESTAIS E ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1996, Piracicaba. Resumos... Piracicaba: IPEF, 1996.
- SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.
- TEIXEIRA, I. F. Análise qualitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional Tancredo Neves, Santa Maria – RS. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 2, p. 9-21, 1999.
- VELASCO, G. N.; LIMA, A. M. L. P.; COUTO, H. T. Z. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 679-686, 2006.
- VERVLOET FILHO, R. H.; SILVA, A. G.; PLASTER, O. B.; GOMES, D. R.; RODRIGUES, B. P. Inventário parcial e diagnóstico da qualidade da arborização do campus de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo-Vitória-ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 14., 2010, Bento Gonçalves. Resumos... Bento Gonçalves: SBAU, 2010.
- WHITE, B. L. A.; RIBEIRO, A. S.; WHITE, L. A. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. E. Análise da ocorrência de erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, *Campus São Cristóvão*. **Floresta**, v. 41, n. 1, p. 1-8, 2011.