



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v12n12018p165-173

Submetido em: 9 out. 2017

Aceito em: 9 abr. 2018

Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior

Doutor em Ecologia (UnB). Professor EBIT do IFRO Campus Porto Velho Calama - Porto Velho/RO - Brasil. E-mail: antoniojunior@ifro.edu.br.

Franklin Tyerry Silva Sampaio

Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Porto Velho/RO - Brasil. E-mail: franktyerry@gmail.com.

Acredita-se que a arborização urbana é um potencial reservatório de cupins para as residências em seu entorno. Os objetivos desta pesquisa foram estimar a taxa de infestação por cupins em árvores de avenidas de Porto Velho/RO e identificar as espécies de árvore mais atacadas. A amostragem foi realizada em árvores sobre canteiros centrais de avenidas, mensurando o Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e coletando cupins presentes em troncos, raízes e copas. Estimou-se que 4,3% das árvores estavam infestadas por cupins, taxa pequena quando comparada aos resultados de outros estudos realizados no Brasil. Identificamos seis espécies de cupins colonizando a arborização urbana de Porto Velho.

Palavras-chaves: Insetos xilófagos. *Nasutitermes sp.* *Microcerotermes sp.* *Neotermes sp.* *Termes sp.*





Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

Colonization by termites (Isoptera) of urban forestry and socio-environmental issues in Porto Velho, Brazil

It has been argued that urban forestry might be a potential reservoir of termites for edifications around those infested trees. The aims of this research were to estimate the rate of trees colonized by termites on the avenues of Porto Velho (Brazil) and to identify the tree species most infested. Sampling was performed on trees in central avenue flowerbeds, measuring the Diameter at breast height (DBH) and collecting termites present in trunks, roots and crowns. It was estimated that 4.3% of the trees were infested by termites, a small rate when compared to the results of other studies conducted in Brazil. We identified six species of termites colonizing the urban arborization of Porto Velho.

Keywords: Xylophagous insects. *Nasutitermes sp.* *Microcerotermes sp.* *Neotermes sp.* *Termes sp.*

Colonización por termitas (Isoptera) de la arborización urbana e implicaciones socioambientales en Porto Velho, Brasil

Se cree que la arborización urbana es un potencial reservorio de termitas para las residencias en su entorno. Los objetivos de esta investigación fueron estimar la tasa de infestación por termitas en árboles en avenidas de Porto Velho (Brasil) e identificar las especies de árbol más atacadas. El muestreo fue realizado en árboles en cancheros centrales de avenidas, midiendo el Diámetro a la altura del pecho (DAP) y recogiendo termitas presentes en troncos, raíces y copas. Se estimó que el 4,3% de los árboles estaban infestados por termitas, tasa pequeña cuando comparada a los resultados de otros estudios realizados en Brasil. Identificamos seis especies de termitas colonizando la arborización urbana de Porto Velho.

Palabras claves: Insectos xilófagos. *Nasutitermes sp.* *Microcerotermes sp.* *Neotermes sp.* *Termes sp.*

Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

1 Introdução

A arborização urbana ou pública refere-se aos elementos vegetais que estão plantados nas cidades, ou ao plantio de árvores em parques, praças e calçadas (DANTAS; SOUZA, 2004). Esse componente do ambiente urbano desempenha algumas funções ambientais, entre as quais amenizar a temperatura do ambiente urbano e abrigar pássaros e outros animais gerando um equilíbrio estético entre os componentes da cidade (MASCARO et al., 2004; ROSSETTI et al., 2010; TEJAS et al., 2011; SANTOS JR. et al., 2013).

A arborização pública de bairros residenciais de Porto Velho/RO é majoritariamente constituída por árvores e palmeiras jovens ou de médio porte, sendo dominada por três espécies exóticas à vegetação amazônica, a saber: *Mangifera indica*, *Ficus benjamina* e *Syzygium malaccense* (SANTOS JR. et al., 2013). O uso excessivo de espécies exóticas não é uma característica exclusiva dessa cidade. Por exemplo, Santos Jr. e Costa (2014) demonstraram que a arborização urbana do Bairro Santiago, em Ji-Paraná/RO, é composta também por três espécies exóticas à vegetação amazônica, a saber: *Ficus benjamina*, *Caesalpinia peltophoroides* e *S. malaccense*. Segundo os autores, as espécies foram selecionadas considerando fases de modismo durante o plantio das árvores, tanto pelo poder público como pelos particulares.

Outra característica da arborização pública de Porto Velho, assim como de outras cidades do Brasil, é o plantio de espécies inadequadas ao sítio urbano, dificultando a acessibilidade de transeuntes nas calçadas e causando conflitos com a infraestrutura de iluminação e eletricidade. Tais circunstâncias invariavelmente exigem a supressão do crescimento da árvore. Hasse et al. (2008) discutiram que a infestação de caules da arborização urbana por insetos como os cupins é especialmente favorecida pela execução de podas drásticas nas árvores conflitantes com a infraestrutura urbana aérea. Martelli e Barbosa Jr. (2011) relataram que a infestação de caules por insetos como brocas (besouros) e cupins tem induzido a população a solicitar a supressão da arborização pública, descaracterizando ainda mais um componente urbano crucial para o bem-estar do cidadão.

Acredita-se que o crescimento acelerado e desordenado das cidades favorece a infestação do ambiente urbano por cupins, como em alguns casos quando as árvores que abrigavam esses animais são removidas, ou as casas são construídas próximas às áreas com vegetação nativa, onde as colônias de cupins originalmente habitavam (HASSE et al., 2008; COSTA et al., 2009). Já foram descritas, por exemplo, espécies de cupins atacando a arborização urbana em Rio Claro/SP (FERRETTI et al., 2011) e também a estrutura de residências na cidade de Goiânia/GO (COSTA et al., 2009).

A cidade de Porto Velho experimentou um crescimento expressivo da sua malha urbana nos últimos 30 anos, partindo de aproximadamente 80 mil habitantes no início da década de 1980 para mais de 350 mil habitantes em 2010. Nascimento et al. (2012) discutiram que esse crescimento urbano esteve associado à execução de grandes projetos políticos e econômicos que promoveram a aglomeração de pessoas no perímetro urbano da cidade com a ocupação de terras periféricas e próximas à vegetação nativa. Tais circunstâncias podem criar condições para a infestação por cupins da arborização urbana e das residências que utilizam madeira em suas estruturas. Assim, presume-se a interação entre os seguintes fatores: 1) o não planejamento da arborização urbana; 2) o crescimento urbano desordenado da cidade; 3) as práticas inadequadas de manejo da arborização urbana; 4) o



Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

.....
clima regional favorável; e, enfim, 5) a grande biodiversidade natural de insetos da Amazônia, que podem tornar a arborização urbana um potencial reservatório de cupins em Porto Velho/RO.

Essa mesma questão já ocorreu em outras regiões do Brasil, como observado nos relatos para as cidades de Piracicaba e Goiânia (ELEOTÉRIO; BERTI-FILHO, 2000; COSTA et al. 2009). Poucas espécies de cupins são consideradas prejudiciais às edificações em área urbana. No entanto, Costa-Leonardo (2002) considera necessário o conhecimento da biologia desses insetos para se obter sucesso no seu controle.

A condição de “praga urbana” dos cupins é baseada no impacto econômico do dano que eles podem causar às edificações, que é expresso em custos com prevenção, controle e reparo do dano estrutural. Esse problema decorre da grande quantidade de madeira suscetível e sem nenhum tratamento preventivo (AMARAL, 2002). Assim, prevenir uma infestação de qualquer praga implica impedir seu acesso ao ambiente estudado e a limitar a disponibilidade de fatores que permitam sua sobrevivência, os quais são basicamente três: alimento, umidade e abrigo (COSTA-LEONARDO, 2002).

Considerando a ausência de um levantamento seguro sobre a ocorrência desses animais na zona urbana de Porto Velho, os objetivos desta pesquisa foram realizar um levantamento da taxa de infestação por cupins em árvores de canteiro central de avenidas nessa cidade e identificar as espécies de árvore mais atacadas.

2 Material e métodos

2.1 Delimitação da área de estudo e caracterização socioambiental

O estudo foi realizado na cidade de Porto Velho/RO, situada sob as coordenadas geográficas 8°44'28" S e 63°53'19" W. O clima local é quente e úmido, do tipo tropical, sendo duas estações bem distintas: a chuvosa e a seca. A cidade de Porto Velho apresenta temperatura média anual de 25°C e o período mais quente entre os meses de agosto e setembro, com máxima absoluta superior a 40°C (TEJAS et al., 2012). A coleta de cupins foi realizada em toda a extensão do canteiro central das avenidas: Imigrantes, Presidente Dutra, Governador Ari Marcos e José Camacho.

2.2 Amostragem

Percorreu-se todo o canteiro central de cada uma das avenidas mencionadas. As árvores com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) maior ou igual a 10 cm foram identificadas ao nível de espécie e tiveram o DAP mensurado com uma Suta. Além disso, as árvores amostradas foram vistoriadas na busca por evidências da presença de cupins, como a observação dos insetos, a ocorrência de túneis ou outras estruturas da colônia na superfície do tronco, raiz ou copa das árvores durante três minutos por dois pesquisadores. Foram consideradas infestadas por cupins apenas aquelas em que foi possível coletar indivíduos vivos de cupim. Os insetos foram coletados com uso de pinça, fixados em formol 10% e, posteriormente, conservados em álcool 70%.



Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

2.3 Identificação das espécies de árvores e de cupins

As espécies de árvores foram identificadas utilizando guias de identificação (LORENZI, 2002ab; 2003). Forzza et al. (2010) foram utilizados para atualização de sistemática e nomenclatura. As amostras de cupins foram enviadas para análise e identificação pelo Prof. Dr. Reginaldo Constantino, especialista em Isoptera da UNB (CONSTANTINO, 1999).

2.4 Análise de dados

A abundância relativa das espécies arbóreas foi calculada dividindo o número de indivíduos da espécie pelo total de plantas amostradas em todas as avenidas estudadas, multiplicado por 100. A taxa de infestação de cupins por espécie foi calculada dividindo o número de indivíduos da espécie de árvore colonizados por cupins pelo total de plantas amostradas daquela espécie, multiplicado por 100. A taxa total de infestação de cupins foi realizada com a soma da taxa de todas as espécies.

3 Resultados e discussão

Registrou-se um total de 557 árvores, distribuídas em 23 espécies (Tabela 1) e pertencentes a nove famílias, em uma extensão de 7.434 metros lineares de amostragem. As famílias que se destacaram com maior número de indivíduos foram a Moraceae e Bignoniaceae, que contribuíram respectivamente no total de indivíduos com 36,80% e 21,72%. Em relação à origem das espécies, constatou-se que 78,3% das árvores amostradas são de espécies exóticas. As três espécies mais abundantes representam 76% do total de indivíduos registrados nos canteiros centrais da cidade de Porto Velho, sendo elas: *F. benjamina*, *Androanthus impetiginosus* e *Licaninia tomentosa* (Tabela 1). Segundo Calixto Jr. (2009), a utilização de vários indivíduos de uma mesma espécie na arborização pode propiciar o ataque de pragas e doenças, minimizando assim os benefícios proporcionados pelas árvores.

Das 557 árvores catalogadas, foram coletados cupins vivos em 24, indicando uma taxa de 4,3% de infestação por cupins das árvores dos canteiros centrais das avenidas estudadas (Tabela 1). Essa taxa pode ser considerada pequena se comparada ao observado em outras cidades. As estimativas relatadas para Maringá/PR, Higienópolis/SP e Pato Branco/PR, por exemplo, foram de 13,72%, 28,6% e 39,9%, respectivamente (SAMPAIO; DE ANGELIS, 2008; AMARAL, 2002; HASSE et al., 2008).

Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

Tabela 1. Nome científico das espécies de árvores registradas em canteiros centrais da arborização urbana de Porto Velho e as espécies de cupins colonizando seus troncos, raízes ou copas. Número de árvores (N), Diâmetro na Altura do Peito médio por espécie (DAP), Abundância relativa (A) e Taxa de infestação de cupins por espécie de árvores (TIC%)

Família Family	Espécies de Árvore Tree species	Cupins registrados Termites registered	N	DAP DBH (cm)	A (%)	TIC RTI (%)	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	-	5	10,1	0,89	0	
	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Nasutitermes corniger</i> / <i>Nasutitermes ephratae</i>	33	35,9	5,92	6,06(2)	
	<i>Spondias mombin</i> L.	-	1	28,4	0,18	0	
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	-	2	55,6	0,35	0	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Standl	-	119	16,7	21,36	0	
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth	<i>Termes cf. medioculatus</i>	23	26,1	4,12	4,34(1)	
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	-	101	40,9	18,13	0	
	<i>Adenantha pavonina</i> L.	<i>Nasutitermes corniger</i>	2	69,1	0,35	50(1)	
	<i>Bauhinia</i> sp.	-	1	26,7	0,18	0	
	<i>Cassia leiandra</i> Benth.	-	1	25,7	0,18	0	
	<i>Cassia fistula</i> L.	-	1	19,7	0,18	0	
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	<i>Nasutitermes corniger</i> / <i>Neotermes</i> sp.	13	55,2	2,33	38,46(5)	
	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	<i>Nasutitermes corniger</i> / <i>Nasutitermes macrocephalus</i> / <i>Microcerotermes cf. strunckii</i>	14	38,6	2,51	21,43(3)
		<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	<i>Nasutitermes ephratae</i>	1	71,0	0,18	100(1)
		<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	<i>Nasutitermes corniger</i> / <i>Microcerotermes strunckii</i>	18	38,5	3,23	50(9)
		<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	-	4	38,4	0,71	0
<i>Tamarindus indica</i> L.		<i>Nasutitermes corniger</i>	3	39,2	0,53	33,33(1)	
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	-	2	13,5	0,35	0	
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	-	1	36,8	0,18	0	
	<i>Ficus benjamina</i> L.	-	204	34,4	36,62	0	
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	<i>Nasutitermes corniger</i>	5	63,5	0,89	20(1)	
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr.& L.M. Perry	-	1	23,5	0,18	0	
Rutaceae	<i>Citrus x Limon</i> (L.) Osbeck	-	2	12,8	0,35	0	
TOTAL/MÉDIA	23 espécies	6 espécies	557		100	4,3(24)	



Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

As espécies de árvores atacadas por cupins foram *Adenanthera pavonina*, *Peltophorum dubium*, *Clitoria fairchildiana*, *Tamarindus indica*, *Syzygium cumini*, *Mangifera indica*, *Leucaena leucocephala*, *Delonix regia* e *Caesalpinia peltophoroides*, entre as quais apenas a *C. fairchildiana* pode ser considerada como espécie nativa da Amazônia (LORENZI 2003; FORZZA et al., 2010). As demais foram introduzidas para a arborização urbana.

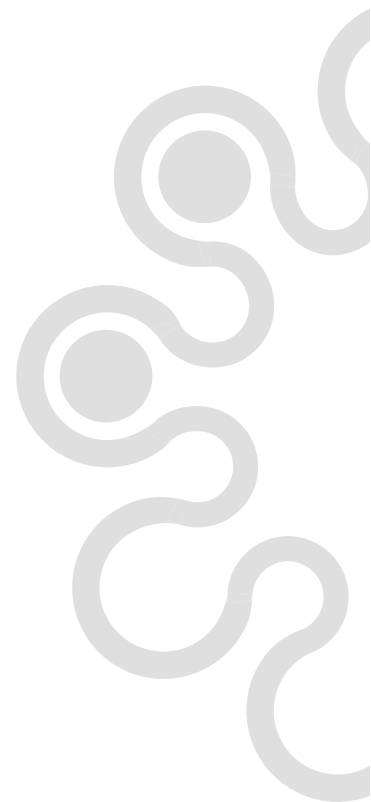
Identificamos as seguintes espécies de cupins colonizando as árvores em Porto Velho: *Nasutitermes corniger*; *N. ephratae*; *N. macrocephalus*; *Neotermes* sp.; *Microcerotermes* cf. *strunckii*; e *Termes* cf. *medioculatus*. A Tabela 1 indica as espécies de árvores em que cada espécie de cupim foi registrada. Destaca-se a ausência de registro de espécies de cupins consideradas pragas urbanas, tais como *Coptotermes gestroi* e *Cryptotermes brevis* (ELEOTÉRIO; BERTI-FILHO, 2000; HASSE et al., 2008). Tal ausência não deve ser interpretada como a inexistência dessas pragas em Porto Velho, pois a amostragem do estudo esteve concentrada em um único componente da malha urbana: vegetação de canteiros centrais.

Enfim, sugere-se a ampliação da área investigada, com amostragens em residências com focos de colônias de cupins, como o realizado em Piracicaba/SP (ELEOTÉRIO; BERTI-FILHO, 2000), pois, provavelmente, a riqueza de espécies de cupins para a malha urbana de Porto Velho é superior à registrada neste estudo. Como evidência, apresenta-se o registro de *Cyranotermes kariipuna* e *C. timuassu* na área de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, onde está Porto Velho (ROCHA et al., 2012). Além disso, destaca-se que esse monitoramento deve ser continuado como um sistema de vigilância para identificar a invasão da malha urbana por cupins pragas, como *Cryptotermes brevis* e *Coptotermes havilandi* (ELEOTÉRIO; BERTI-FILHO, 2000), os quais são conhecidos por atacarem a estrutura de residências, devendo, por isso, ser eliminados.

4 Conclusão

De todas as árvores, 4,3% estavam infestadas por cupins. As espécies de árvores atacadas foram *Adenanthera pavonina*, *Peltophorum dubium*, *Clitoria fairchildiana*, *Tamarindus indica*, *Syzygium cumini*, *Mangifera indica*, *L. leucocephala*, *Delonix regia* e *Caesalpinia peltophoroides*. Identificamos as seguintes espécies de cupins colonizando as árvores em Porto Velho: *Nasutitermes corniger*; *N. ephratae*; *N. macrocephalus*; *Neotermes* sp.; *Microcerotermes* cf. *strunckii* e *Termes* cf. *medioculatus*.

As espécies de cupins identificadas não são consideradas pragas urbanas e não infestam as residências. São resquícios sinantrópicos da biodiversidade nativa, como aves que visitam a arborização urbana. Assim, a presença desses insetos não justifica a remoção das árvores.



Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

Agradecimentos

Os autores são gratos ao IFRO/PROPESP – CNPq, que através do Programa de Incentivo à Pesquisa fomentaram o programa de PIBIC-EM (Edital 35/2014). Agradecem também ao Prof. Dr. Reginaldo Constantino, especialista em Isoptera da UNB, pela identificação das espécies de cupins.

Referências

AMARAL, R. D. A. M. *Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas no bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo*. Piracicaba, 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – USP/SP, Piracicaba, 2002.

CALIXTO JUNIOR, J. T.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO J.A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 99-109, 2009.

COSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 40, n. 25, p. 387-448, 1999.

COSTA, D. A.; SANTOS FILHO, K. E.; BRANDÃO, D. Padrão de distribuição de cupins na região urbana de Goiânia. *Iheringia - Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 99, n. 4, p. 364-367, 2009.

COSTA-LEONARDO, A. M. *Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle*. Rio Claro: Divisa. 2002. 128p.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande, v.4, n.2, p. 1-18, 2004.

ELEOTÉRIO, E. S. R.; BERTI FILHO, E. Levantamento e identificação de cupins (Insecta: Isoptera) em área urbana de Piracicaba, SP. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 10, n.1, p. 125-139, 2000.

FERRETTI, A. B. S. M. et al. Monitoramento de cupins subterrâneos na arborização urbana de Rio Claro, SP. *Revista Ciência e Extensão*, Rio Claro, v.7, n.3, p. 44, 2011.

FORZZA, R. C. et al. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. 2v., il. 1699p.

HASSE, I.; SHINOSAKA, T. J.; SILVA, L. M. Avaliação da presença de cupins na arborização da região central de Pato Branco, PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 9-18, 2008.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.1: 384p.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.2: 384p.



Colonização por cupins (Isoptera) da arborização urbana e implicações socioambientais em Porto Velho, Rondônia

Antônio dos Santos Júnior, Franklin Tyerry Silva Sampaio

.....
LORENZI, H. Árvores exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2003. 384p.

MARTELLI, A.; BARBOSA JR, J. Incidência e fatores causais das supressões da arborização urbana no município de Itapira, Estado de São Paulo. *Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.*, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 215-222, 2011.

MASCARO, L. A. E. R. et al. Arborização urbana em Campo Grande/MS: evolução e ambiência. *Ensaio & Ciência*, Campo Grande, v. 8, n. 3, p. 267-280, 2004.

NASCIMENTO, C. P.; SANTOS, C.; SILVA, M. Porto Velho: a produção do espaço urbano de Rondônia (1980/2010). *Revista Geografar*, Curitiba, v.7, n.1, p. 20-52, 2012.

ROCHA, M. M.; CARRIJO, T. F.; CANCELLO, E. M. An illustrated key to the soldiers of *Cyranotermes Araujo* with new species from Amazonia (Isoptera: Termitidae: Nasutitermitinae). *Zootaxa*, Auckland, v. 3196, p. 50-57, 2012.

ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v.5, n.1, p. 1-24, 2010.

SAMPAIO, A. C. F.; DE ANGELIS, B. L. D. Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 3, n.01, p. 37-57, 2008.

SANTOS JR, A.; LACERDA, E.S.; GOMES, W.O. A arborização pública e a eficiência do sombreamento da superfície urbana em bairros residenciais de Porto Velho, RO. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, Piracicaba, v.8, n.3, p 108-117, 2013.

SANTOS JR, A.; COSTA, L.M. Tree species used in urban afforestation of Santiago neighborhood in the city of Ji-Paraná, Rondônia state, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, Piracicaba, v.9, n.1, 71-83, 2014.

TEJAS, G. T.; AZEVEDO, M. G.; LOCATELLI, M. A influência de áreas verdes no comportamento higrotérmico e na percepção ambiental no cidadão em duas unidades amostrais no município de Porto Velho, Rondônia, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v.6, n.4, p. 15-34, 2011.

TEJAS, G. T. et al. Estudo da variabilidade climática em Porto Velho/RO Brasil no período de 1982 a 2011. *Revista de Geografia*, Recife, v.29, n.2, p. 63-82, 2012.