Avaliação preliminar da floresta urbana na região da Pinheira, Palhoça – SC, Brasil

Vladimir Stolzenberg Torres[1]

[1]Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Resumo

Como regra geral, tem-se que a vegetação urbana se constitua de espécies que, seguindo conceitos clássicos, sejam consideradas como nativas e/ou exóticas, embora esta questão deva ser considerada irrelevante no âmbito de um ecossistema artificial. Com isto, o estudo inventariou as espécies ocorrentes em áreas privativas, no centro urbano da Pinheira, município de Palhoça (SC), identificando espécies arbóreas aí presentes suas interrelações. Foram, então, inventariados duzentos e cinquenta e dois indivíduos, compreendendo sessenta morfoespécies, compreendendo vinte e oito famílias, sendo a mais representativa Arecaceae com oito morfoespécies, seguida de Myrtaceae e Fabaceae, respectivamente com sete e seis morfoespécies. O Coeficiente de Mistura de Jentsch, usado para expressar a composição florística medindo a intensidade de mistura das espécies, gerou um quociente de 0,2381 ou 1:4,2, ou seja, existem, matematicamente, em termos médios quatro indivíduos de cada espécie. Ao realizar a ocupação do espaço geográfico, com isto gerando o processo urbano, o ser humano traz consigo novas espécies vegetais que antes não existiam, sequer na região, com isto criando paisagens – "florestas humanas" – que pouco ou nada se assemelham a paisagem natural e original da região!

Palavras-chave: Floresta urbana; Inventário florístico; Arborização urbana.

Preliminary assessment of urban forest in Pinheira region, Palhoça – SC, Brazil

Abstract

As a general rule, urban vegetation has to be species that, according to classical concepts, are considered as native and / or exotic, although this issue should be considered irrelevant within an artificial ecosystem. Thus, the study inventoried the species that occur in private areas, in the urban center of Pinheira, Palhoça (SC) county, identifying tree species present there their interrelations. Two hundred and fifty-two individuals, comprising sixty morphospecies, twenty-eight families, were inventoried, the most representative being Arecaceae with eight morphospecies, followed by Myrtaceae and Fabaceae, respectively with seven and six morphospecies. The Jentsch Mixing Coefficient, used to express the floristic composition by measuring the mixing intensity of the species, generated a quotient of 0.2381 or 1:4.2, there are mathematically four individuals of each species on average. By realizing the occupation of geographical space, thus generating the urban process, the human being brings with him new plant species that did not exist before, even in the region, thereby creating landscapes - "human forests" - that little or nothing resemble the landscape natural and original of the region!

Keywords: Urban forest; Floristic inventory; Urban afforestation.

Introdução

A paisagem natural representa o ápice de um processo evolutivo, constituído pela adaptação da flora e da fauna às condições de clima e solo de uma determinada região, onde todos estes elementos coexistem em um delicado equilíbrio dinâmico. Este processo adaptativo se iniciou em um período de tempo que vai muito além da escala da vida humana. A paisagem urbana, por outro lado, sofre mutações a velocidades espantosas, quando comparada com a natural, sofrendo, conforme Torres (2018), profundas alterações por interferência antrópica.

Nesta esteira se evidencia o processo de urbanização, avançando sobre a paisagem natural, e, com isto, ocasionando a eliminação de significativa parcela da vegetação integrante daquela, especialmente pelo reafeiçoamento do terreno para a implantação da infraestrutura e das construções, com cortes, aterros e terraplanagens. Assim, conforme Biondi e Pedrosa-Macedo (2008), as características da vegetação no meio urbano dependem muito do processo de urbanização.

A concepção que se tem de floresta urbana, neste estudo, pode ser referendada pelos estudos de Puente et al. (2005), Biondi (2015) e especialmente de Torres et al. (2018), segundo os quais, seria a mesma constituída por todo o verde que possa ser encontrado no interior do perímetro urbano, portanto, diferenciando-se da concepção de Miller (1997) que define a floresta urbana como toda a vegetação arbórea – e vegetação associada a esta – dentro e ao redor das cidades, bem como, de Magalhães (2006) e Milano e Dalcin (2000) que não admitem tal compreensão, apegando-se a ideia de trechos (pequenas áreas) florestais preservadas no interior do perímetro urbano, ou de Biondi e Pedrosa-Macedo (2008) que chegam a considerar a existência de espécies invasoras dentro do ambiente artificial urbano. Complementando conceito de Torres et al. (2018), Nowak et al. (2010), ressaltam os serviços sociais, econômicos e ambientais que a floresta urbana presta à comunidade e que estes se tornarão cada vez mais importantes à medida que as áreas urbanas se expandirem.

Seguindo a linha geral de avaliação, seja sob a ótica da ecologia urbana, neste caso considerando a concepção de floresta urbana, ou mesmo pela ótica reducionista da arborização urbana, costuma-se realizar inventário especificamente de espécimes arbóreos, eventualmente de arbustos, nas vias urbanas, conforme se pode observar, dentre outros, nos estudos de Santos et al. (2012), Graciano-Silva et al. (2014), Ferreira et al. (2016), e Almeida et al. (2017), dentre outros, como uma forma de identificar o que se faz presente no

ambiente. Sob a égide da ecologia urbana, entretanto, possibilita-se processar informações bioestatísticas que possibilitem vislumbrar de que forma o verde urbano interage com os demais elementos do ecossistema em que se encontra inserido.

Estudo levado a cabo por Silva (2000) evidenciou que importantes problemas de ordem ambiental, no que tange à arborização ambiental, são resultantes do inexistente, ou inadequado planejamento. Desta forma, o presente estudo objetivou a realização de um diagnóstico preliminar da constituição arbórea da floresta urbana que se observa na região da Pinheira, município de Palhoça – SC.

Materiais e métodos

A enseada da Pinheira, se apresenta como um bairro (bairro Praia da Pinheira), localizado 35 km ao sul do centro município de Palhoça, SC, sendo dividida em duas praias, saber: Praia de Baixo e Praia de Cima.

Considerando a extrema rarefação de elementos arbóreos, antropicamente implantados nas vias públicas, como de baixa contribuição ambiental para o contexto da floresta urbana da Pinheira, optou-se pela realização de um inventário preliminar do que seja observável no interior das áreas privativas, por conseguinte, com forte interferência antrópica, enquanto agente modificador da paisagem ambiental.

Além disto, diante da impossibilidade temporal para a realização de um levantamento que desse conta da cobertura correspondente a cem porcento da área, optou-se pelo diagnóstico em quadrat's escolhidos aleatoriamente, por sorteio, tendo sido assim sorteadas doze quadras. Fundamental esclarecer que, em alguns casos, as quadras não estavam totalmente delimitadas por vias públicas, se conectando diretamente com trechos de mata, de tal forma que o limite das mesmas foi considerado como o mesmo onde se fizesse presente o cercamento do último imóvel considerável.

A composição florística dos ambientes amostrados foi estabelecida com uso do "Coeficiente de Mistura de Jentsch" conforme Hosokawa (1981), sendo este calculado através da expressão:

$$QM = S/N$$

Onde:

QM = Coeficiente de Mistura de Jentsch;
S = número de espécies amostradas;
N = número total de indivíduos amostrados.

Demais parâmetros bioestatísticos foram determinados com uso do software PaSt, versão 3.0 desenvolvido por Hammer et al. (2001), suplementados pelo Program

Drivers (em sistema operacional DOS) desenvolvido por Smith (1993).

Deixou-se de aplicar o índice de diversidade de Brillouin, calculado pelo PaSt, tendo em vista que há necessidade premente de que a comunidade esteja completamente inventariada, sendo, por conseguinte, diretamente dependente do tamanho desta.

As espécies foram, inicialmente, identificadas com base em Longhi (1995), Lorenzi e Souza (1995), Marchiori (1996), Backes e Irgang (2002), Lorenzi (2002), e Lorenzi et al. (2003). Posteriormente a taxonomia foi revisada empregando-se as bases de dados do Missouri Botanical Garden <http://www.tropicos.org/>, do REFLORA – Plantas do Brasil <reflora.jbrj.gov.br>.

Resultados e discussão

Conforme se observa, a Pinheira evidencia, em várias regiões, particularmente no "centrinho", mas também nas áreas mais próximas deste, a influência portuguesa, com a presença de passeios públicos exíguos, diferindo do que se observa em algumas áreas, comparativamente, do município de Garopaba onde esta peculiaridade ocorre concomitante com outra, qual seja, a presença de elementos prediais construídos no limite frontal do imóvel, por conseguinte, com evidente ausência da figura do recuo de jardim. Ao se distanciar do "centrinho" da Pinheira, começam a surgir empreendimentos imobiliários que apresentam novas tendências urbanísticas, com ruas mais amplas e passeios públicos igualmente mais largos, porém, sem a presença de uma interferência do Estado em projetos ou na arborização viária, com a mesma ocorrendo exclusivamente sob a ação dos munícipes – figura 1.

Passeios públicos exíguos determinam a reduzida, ou a impossibilidade, de uma arborização viária, com raras exceções conforme se observa na figura 2. Quando presentes os elementos arbóreos, salvo as exceções já referidas, se constituem em elementos residuais da vegetação nativa presente na região, portanto, não introduzidas antropicamente, mas representando elementos que foram, de alguma forma, preservados quando da expansão do processo urbano.



Foto: acervo pessoal do autor, 2019.

Figura 1. Parte da avenida Maria Farinha, com presença de passeios públicos com largura equivalente a 2,50m e raras intervenções arbóreas – ao fundo, exemplar de Amendoeira-da-praia, *Terminalia catappa* L., plantada pelo morador.

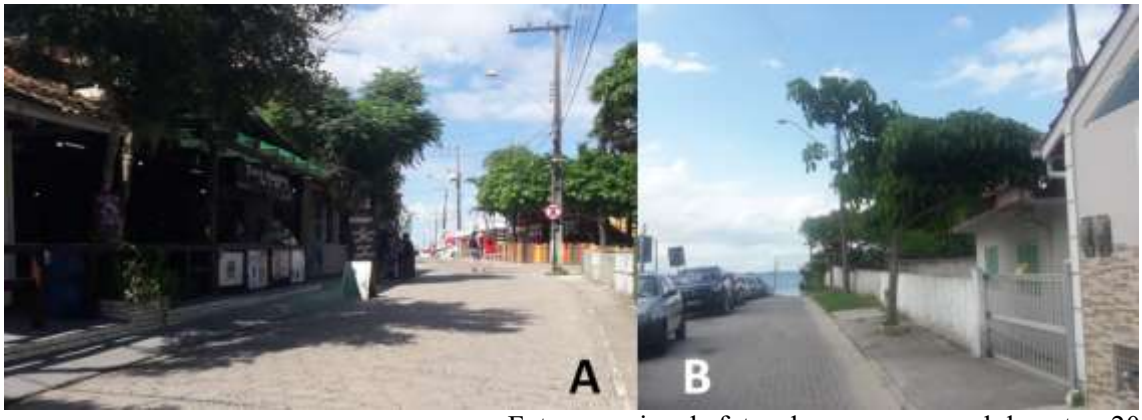


Foto: mosaico de fotos do acervo pessoal do autor, 2019.

Figura 2. Visão parcial de duas vias públicas junto ao "centrinho" da Pinheira: A) visão parcial da rua São Manoel evidenciando-se passeios públicos estreitos e um exemplar de Cinamomo, *Melia azedarach* L., adulto, em frente ao imóvel localizado lateralmente ao centro comercial (junto à sorveteria); e B) visão parcial da rua dos Falcões, com passeios similares aos da rua São Manoel, com a presença, em frente ao imóvel de n. 124, de um exemplar de Ipê-bálsamo (= Ipê-de-el-salvador), *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.; ambos ocupando quase que a totalidade da profundidade dos referidos passeios.

Existem vários imóveis delimitados, porém, ainda não ocupados antropicamente, com isto preservando características da mata original da região,

qual seja, a Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), com remanescentes arbóreos como, Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia* Raddi), Araticum-do-banhado (*Annona glabra* L.), Canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez), Capororoca (*Rapanea lineata* Mez), Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul), Figueira-mata-pau (*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini), Ingazeiro (*Inga marginata* Willd.), Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), Maricá (*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze), conforme se pode observar no fragmento constante da figura 3.



Foto: acervo pessoal do autor, 2019.

Figura 3. Imóvel com aproximadamente 40m de largura por 20m de profundidade, localizado na servidão Manoel Paulino de Matos, lado oposto ao imóvel de número 202, ocupado por vegetação predominantemente nativa.

Fundamental estabelecer que, os fragmentos de vegetação natural, que eventualmente restam no processo de urbanização, passam por um severo processo de perda de biodiversidade. Isso ocorre por conta do isolamento destas populações em relação a outros fragmentos, impedindo a troca de material genético e a chegada de novas espécies de plantas e animais. A partir do momento em

que ficam isoladas essas comunidades entram em declínio, levando ao desaparecimento de muitas espécies, que com a sua morte não são repostas. Em tese, os efeitos da urbanização seriam mais sentidos nas bordas destes fragmentos, de maneira que fragmentos menores estariam mais sujeitos à perda de biodiversidade, tornando-se mais alterados; porém, o que se evidencia é a total extinção do que exista no fragmento quando da efetiva intervenção antrópica para uso da área, especialmente na construção de uma residência. O grau de importância, ou relevância, que se possa dar a determinados fragmentos está diretamente associado, não somente com suas dimensões, mas com a fauna com a qual se relaciona, além da eventual distância em relação a outros fragmentos, com conectividade via corredores, ou não.

Dessa forma, em face de ações antrópicas, a vegetação natural vai desaparecendo gradativamente dos centros urbanos, cedendo lugar à paisagem construída, que detém poucos exemplares das espécies nativas da região. Outrossim, em consonância com as crenças ambientais de alguns moradores (ou veranistas), podem ocorrer combinações, em diferentes graus, de preservação de elementos da mata nativa com elementos exóticos – figura 4.



Foto: mosaico de fotos do acervo pessoal do autor, 2019.

Figura 4. Diferentes graus de densidade arbórea interna e de combinação entre espécies da flora nativa e exóticas – imóveis na rua Manoel Paulino de Matos, sendo A) número 20; e B) sem numeração, mas localizado no lado oposto da via, distando pouco mais de 20 m do imóvel "A".

Por se tratar, evidentemente, de um ambiente com conotação urbana, assim diretamente vinculado ao conceito proposto por Torres (2018) para floresta urbana, deixa-se de considerar a clássica classificação de nativo e exótico, uma vez que a relevância se encontra no papel que determinada espécie possa desempenhar para o seu entorno como uma totalidade integrada. Da mesma forma, considerando como inexpressiva, por conseguinte irrelevante, a arborização viária da região,

considera-se exclusivamente aquela observável no interior dos imóveis onde se conseguiu obter registro relevante em termos de número absoluto de indivíduos. Com isto, este levantamento preliminar registra a presença das espécies constantes na tabela 1, seguido dos valores bioestatísticos obtidos e expresso nas tabelas 2-4 e figura 5.

Tabela 1. Espécies observadas no interior de áreas privativas (particulares) ao longo de parte da área urbana da Pinheira, Palhoça – SC (NP = nome popular; SP = espécie; Quant. = número total de indivíduos registrados; AR = abundância relativa; Fam. = família; Obs. = observação).

NP	SP	Quant.	AR	Fam.	Obs.
Abacateiro	*Persea americana* Mill.	3	0,0119	Lauraceae	
Acerola	*Malpighia glabra* L.	2	0,0079	Malpighiaceae	
Amendoeira-da-praia	*Terminalia catappa* L.	15	0,0595	Combretaceae	
Amoreira	*Morus nigra* L.	3	0,0119	Moraceae	
Araçazeiro	*Psidium cattleyanum* Sabine	8	0,0317	Myrtaceae	
Araticum	*Annona* sp	2	0,0079	Annonaceae	
Araticum-do-banhado	*Annona glabra* L.	6	0,0238	Annonaceae	
Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolia* Raddi	7	0,0278	Anacardiaceae	
Astrapéia	*Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.	1	0,0040	Malvaceae	
Bananeira	*Musa x paradisiaca* L.	12	0,0476	Musaceae	
Butiazeiro	*Butia aff. eriospatha* (Mart. *ex* Drude) Becc.	5	0,0198	Arecaceae	
Caliandra	*Calliandra tweedii* Benth.	1	0,0040	Fabaceae	
Canela-doce	*Cinnamomum zeylanicum* Blume	1	0,0040	Lauraceae	
Caquizeiro	*Diospyros kaki* Thunb.	1	0,0040	Ebenaceae	
Chapéu-de-napoleão	*Thevetia neriifolia* Juss. *Ex* Steud.	1	0,0040	Apocynaceae	
Cinamomo	*Melia azedarach* L.	3	0,0119	Meliaceae	
Cipreste	*Cupressus* sp	7	0,0278	Cupressaceae	
Coité	*Crescentia cujete* L.	2	0,0079	Bignoniaceae	
Coqueiro-da-bahia	*Cocos nucifera* L.	9	0,0357	Arecaceae	
Corticeira	*Erythrina* aff. *speciosa* Andrews	3	0,0119	Fabaceae	
Espatódea	*Spathodea campanulata* P. Beauv.	7	0,0278	Bignoniaceae	
Eucalipto	*Eucalyptus* sp1	3	0,0119	Myrtaceae	
Eucalipto	*Eucalyptus* sp2	1	0,0040	Myrtaceae	
Eucalipto	*Eucalyptus* sp3	2	0,0079	Myrtaceae	
Extremosa	*Lagerstroemia indica* L.	4	0,0159	Lythraceae	
Extremosa	*Lagerstroemia indica* var.	2	0,0079	Lythraceae	

	alba L.				
Figueira-de-vaso	*Ficus benjamina* L.	3	0,0119	Moraceae	
Figueira-de-vaso-variegata	*Ficus benjamina variegata* L.	5	0,0198	Moraceae	
Figueira	*Ficus aff. cestrifolia* Schott *ex* Spreng.	3	0,0119	Moraceae	
Figueira-mata-pau	*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini	5	0,0198	Urticaceae	
Flamboyant	*Delonix regia* (Bojer *ex* Hook.) Raf.	5	0,0198	Fabaceae	
Goiabeira	*Psidium guajava* L.	3	0,0119	Myrtaceae	
Guapuruvu	*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake	1	0,0040	Fabaceae	
Guapeva	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	2	0,0079	Sapotaceae	
Hibisco	*Hibiscus rosa-sinensis* var. *rosa-sinensis* L.	10	0,0397	Malvaceae	Vermelho, rosa e amarelo
Hibisco	*Hibiscus rosa-sinensis* f. *variegata* L.	2	0,0079	Malvaceae	Flores vermelhas
Ingazeiro-feijão	*Inga marginata* Willd.	2	0,0079	Fabaceae	
Ingazeiro sp2	*Inga* sp	1	0,0040	Fabaceae	
Jambolão	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	6	0,0238	Myrtaceae	
Jasmim-manga	*Plumeria rubra* L.	5	0,0198	Apocynaceae	
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	12	0,0476	Arecaceae	
Laranjeira	*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck	2	0,0079	Rutaceae	
Limoeiro	*Citrus x limon* (L.) Osbeck	2	0,0079	Rutaceae	
Mangueira	*Mangifera indica* L.	6	0,0238	Anacardiaceae	
Nespereira	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	3	0,0119	Rosaceae	
Palmeira-areca	*Phoenix aff. roebelenii* O'Brien	21	0,0833	Arecaceae	
Palmeira-cica	*Cycas revoluta* Thunb.	5	0,0198	Cycadaceae	
Palmeira-da-califórnia	*Washingtonia robusta* H. Wendl.	2	0,0079	Arecaceae	
Palmeira-imperial	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	4	0,0159	Arecaceae	
Palmeira-real	*Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude	11	0,0437	Arecaceae	
Palmeira-três-quinas (Palmeira-triângulo)	*Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.	2	0,0079	Arecaceae	
Pinheiro americano	*Pinus aff. elliotti* Engul.	1	0,0040	Pinaceae	

Pinheiro-de-norfolk	*Araucaria columnaris* (J.R. Forst.) Hook.	2	0,0079	Araucariaceae	
Pinheiro-do-paraná	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	1	0,0040	Araucariaceae	
Pitangueira	*Eugenia uniflora* L.	4	0,0159	Myrtaceae	
Salso-chorão	*Salix aff. babylonica* L.	1	0,0040	Salicaceae	
Schefflera miúda	*Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.	3	0,0119	Araliaceae	
Schefflera pendão vermelho	*Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms	1	0,0040	Araliaceae	
Vassoura-branca	*Baccharis leucocephala* Dusén	1	0,0040	Asteraceae	
Xaxim	*Dicksonia sellowiana* Hook.	4	0,0159	Dicksoniaceae	

Foram, então, inventariados duzentos e cinquenta e dois indivíduos, compreendendo sessenta morfoespécies, compreendendo vinte e oito famílias, sendo a mais representativa Arecaceae com oito morfoespécies, seguida de Myrtaceae e Fabaceae, respectivamente com sete e seis morfoespécies. A espécie com maior ocorrência foi Palmeira-areca, *Phoenix aff. roebelenii* O'Brien (Arecaceae) com vinte e um indivíduos, seguida de Amendoeira-da-praia, seguida de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae), compreendendo quinze indivíduos, e de Bananeira, *Musa x paradisiaca* L. (Musaceae), e de Jerivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), ambas com doze espécimes. O destaque para Arecaceae, com muita probabilidade esteja associada ao conceito estético inferido para regiões do litoral sulbrasileiro, em especial de SC e RS.

Tabela 2. Avaliações bioestatísticas realizadas – dados gerais.

Índice avaliado	**Resultado obtido**
Número total de morfoespécies (S)	60
Total de indivíduos amostrados (N)	252
H	3,4213
Hmax	3,7107
H': Log (N1)	3,6335
VAR (H')	0,0029
SE (H')	0,0542
Índice de dominância de Simpson (C)	0,0268
Espécies abundantes (N2) – 1/C (C de Simpson, 1949)	37,3830
Espécies moderadamente abundantes (N1) – Exp (H')	37,8434
Coeficiente de Mistura de Jentsch	0,2381
Dominância: D	0,0306
Índice de Heip, 1974: adaptado de J´	0,6245
Índice de Dominância de Berger-Parker: d = Nmax/N	0,0833
Índice de Riqueza de Margalef (1958)	10,6702
Índice de Riqueza de Menhinick (1964)	3,7796

Quanto mais elevado o valor de H', maior é a equabilidade da distribuição de abundâncias, outrossim, quanto maior o valor de H', menor é a probabilidade de amostrar aleatoriamente dois indivíduos da mesma espécie. De maneira geral foi observada uma tendência de correspondência entre densidade e riqueza, com fragmentos de maiores densidades apresentando maiores riquezas. Esta tendência se refletiu nos valores do índice de diversidade (H'), que alcançaram 3,6335 nats.ind^{-1}, com valor de equitabilidade, relativamente próximo e constante (0,9878).

O Coeficiente de Mistura de Jentsch foi usado para expressar a composição florística medindo a intensidade de mistura das espécies, resultando em 252 árvores distribuídas em 60 morfoespécies gerando um quociente de 0,2381 ou 1:4,2, ou seja, existem, matematicamente, em termos médios quatro indivíduos de cada espécie. A distribuição do número de indivíduos, entre as espécies, neste local tende à igualdade devido, muito provavelmente, à forte intervenção antrópica. Outro fator que influencia nesse caso é o tamanho da amostra que poderá influenciar a distribuição dos indivíduos.

O Índice de Dominância de Berger-Parker revela-se particularmente interessante pelo fato de verificar a existência de dominância de uma determinada espécie dentro de uma comunidade, quando esta for constituída por mais de quinze espécies, por conseguinte, sendo problemático quando S<15. É um índice simples quando comparado com o índice de dominância de Simpson, porém eficiente. Considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos. O resultado então obtido (inferior a 0,1) demonstra a inexistência de uma espécie dominante, havendo uma uniformidade de espécies que se sobressaem, conforme se observa entre as espécies abundantes (37,3830) e aquelas moderadamente abundantes (37,8434).

Margalef e Meinhinick se constituem em índices de riqueza específica. A redução da quantidade de árvores na composição florística do cenário enfatiza a importância do número de espécies, aumentando o valor do índice de riqueza. Isso ocorre porque os índices de riqueza de Margalef e de Menhinick assumem uma relação direta entre o número de espécies e o número de indivíduos amostrados (MORENO, 2001; MAGURRAN, 2011).

Tabela 3. Avaliações bioestatísticas realizadas – índices de equitabilidade.

Índice avaliado	Resultado obtido
Sheldon, 1969: N1/N0	0,6307
Uniformidade: e^H/S	0,7196
Pielou, 1975, 1977: J' = H'/lnS	0,8874
Pielou, 1969: (J): J = H'/Hmax	0,9792
Modified Hill's Ratio (Alatalo, 1981)	0,9875
Hill's Ratio, 1973: N2/N1	0,9878

A equitabilidade (ou uniformidade, embora haja discordâncias quanto à sinonímia efetiva, ou não) descreve a proporção dos indivíduos de cada uma das espécies presentes em uma comunidade em relação ao total de indivíduos desta mesma comunidade, assim, quanto mais homogêneo for o número de indivíduos, tanto maior será o valor observado para este índice, aproximando-o de 1,00. Dentre os índices apurados, Pielou, 1969, Hill's Ratio (Alatalo, 1981), e Hill's Ratio, 1973 são os que parecem melhor expressar a equitabilidade presente na comunidade amostrada, sendo que Hill's Ratio, 1973 se estabeleceria como o mais eficiente, efetivamente.

Tabela 4. Avaliações bioestatísticas realizadas – índices de diversidade.

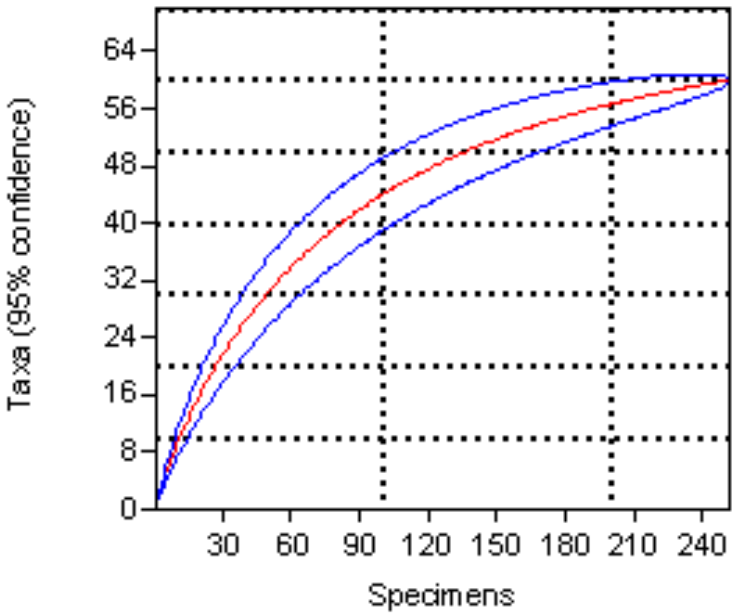
Índice avaliado	Resultado obtido
Diversidade de Simpson – 1-D	0,9694
Índice de Shannon-Weaver – H	3,7650
Diversidade Alfa de Fisher	24,9100
Índice de Diversidade Chao-1	165,5700

O índice Shannon-Weaver, na ordem de 3,7650 aponta para uma diversidade elevada no âmbito do estudo! O valor da equabilidade de Pielou (J) de 0,9792 indica que 97(98)% da diversidade máxima teórica foram obtidas por meio da amostragem realizada. Esse valor deverá ser comparado com outros valores calculados para compor estudos de diversidades já realizados na área de trabalho, embora se possa cogitar uma discussão comparativa com outras áreas urbanas. Estudos realizados por Torres (2018) obtiveram um valor de "J" na ordem de 3,305 quando o inventário se deu em áreas de praças públicas, evidenciando-se existir uma proximidade no que se refere a intervenções antrópicas em áreas urbanas.

A diversidade Alfa de Fisher se refere ao número e abundância de espécies dentro de uma comunidade. Esse índice possui algumas vantagens sobre outros índices de diversidade, como os índices de Shannon e

de Simpson, por ser pouco influenciado pelo tamanho da amostra ou pela abundância das espécies mais comuns (TAYLOR; KEMPTON; WOIWOD, 1976); uma vez que possui uma forte relação com o número de espécies representadas por apenas um indivíduo na comunidade, com isto se constituindo em um ótimo estimador da comunidade real. De maneira geral foi observada uma tendência de correspondência entre densidade e riqueza; tendência esta que se refletiu no valor do índice de diversidade (H'), que alcançou 3,6335 nats.ind^{-1}, com valores de equitabilidade, relativamente semelhantes e elevados (aproximando-se de 1,00).

É possível deduzir o número de espécies que se espera encontrar, em caso se realize a redução de unidades amostrais, para isto empregando curvas de rarefação, conforme Gotelli e Colwell (2001) e Colwell et al. (2004). Em outras palavras, a rarefação determina a relação geral entre o número de espécies e o número de indivíduos, e é limitada a um número menor ou igual ao o número de espécies que foram realmente observadas. Assim, no âmbito do presente estudo, se constata (figura 5) que não ter havido uma estabilidade perceptível da referida curva, sugerindo que o número de espécies esperado por rarefação para um tamanho amostral (em indivíduos) padronizado foi relativamente constante.



Fonte: gráfico gerado com o software Past (HAMMER et al., 2001).

Figura 5. Curva de rarefação de indivíduos, com intervalos de confiança de 95% (linhas azuis) e curva de rarefação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha vermelha).

Conforme Torres (2018), a floresta urbana se caracteriza como um ambiente altamente mutável por conta das intervenções antrópicas sobre a mesma, o que se evidencia, perfeitamente, com a realização de estudos regionais

temporalizados, ou seja, diagnósticos de uma mesma região com intervalos temporais, com isto acompanhando as intervenções antrópicas que se processem e determinem a alteração, não somente da diversidade, mas, também da paisagem como um todo.

Conclusões

Ao realizar a ocupação do espaço geográfico, com isto gerando o processo urbano, o ser humano traz consigo novas espécies vegetais que antes não existiam, sequer na região, com isto criando paisagens – "florestas humanas" – que pouco ou nada se assemelham a paisagem natural e original da região! O ser humano, continuamente, busca um controle sobre o ambiente, sua forma e seu desenvolvimento; condição em que os indivíduos são considerados pelos atributos individuais que apresentem e não por suas interrelações que possuam como elementos de uma comunidade florestal, e, também desta forma acabam por ser manejados. O conflito se estabelece quando se evidencia que a natureza idealizada se afastada da condição existencial estabelecida pela natureza real, visto que a comunidade florestal não se submete a tal ideal, persistindo em seguir as diretrizes evolucionárias adquiridas ao longo do processo evolutivo. Evidencia-se que a natureza é diversificada e esta diversidade não é compreendida pelo observador, que a associa a desordem.

Referências

ALMEIDA, M. M. de; BUKOSKI, W. C.; CONCEIÇÃO, U. L. da; SANTANA, M. D. B. de; PINTO, M. S.; VASCONCELOS, L. P. de. Inventário qualitativo e quantitativo dos indivíduos arbóreos de uma praça urbana no município de Porto Velho, estado de Rondônia. In: 4º ENCONTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Anais do ... Porto Velho, 2011. Disponível on line em: <https://even3storage.blob.core.windows.net/anais/69457.pdf>. Acesso em 02 Fev. 2019.

BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: Guia de Identificação e Interesse Ecológico. *Incertae*: Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 328p.

BIONDI, D. Floresta urbana: conceitos e terminologias. In: BIONDI, D. Floresta urbana. Curitiba: A autora, 2015. p. 11-27.

BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). Floresta, v. 38, n. 1, p. 129-144. 2008.

COLWELL, R. K.; MAO, C. X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology, v. 85, p. 2717-2727. 2004.

FERREIRA, T. P. F.; FERREIRA, E. P.; SILVA, M. B. da; PETRAUSKAS, F. J. S. B.; TEOTONIO, F. B. Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Piranhas – Al. Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer, v. 3, n. 6, p. 25-35. 2016.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters, v. 4, p. 379-391. 2001.

GRACIANO-SILVA, T.; CARDOSO-LEITE, E.; TONELLO, K. C. Inventário da arborização urbana no município de Araçoiaba da Serra, SP. REVSBAU, v. 9, n. 4, p. 151-169. 2014.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, 9pp. 2001. Disponível on line em <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm >.

HOSOKAWA, R. T. Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado. Curitiba: CNPq/IBDF/UFPr, 1981. 125p.

LONGHI, R. A. Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivos de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1995. 736p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 384p.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas – terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. Série Técnica Floresta e Ambiente, p. 23-26. 2006. Disponível on line em <http://www.if.ufrrj.br/st/ano2006.html>.

MAGURRAN, A. E. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: Editora da UFPR, 2011.

MARCHIORI, J. N. C. Dendrologia das Gimnospermas. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 1996. 158p.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.

MILLER, R. W. Urban Forestry: Planning and Managing Urban Green Spaces. 2ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 502p.

MORENO, C.E. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T Manuales y Tesis, 2001.

NOWAK, DAVID J.; HOEHN, ROBERT E. III; CRANE, DANIEL E.; STEVENS, JACK C.; FISHER, CHERIE LEBLANC Assessing Urban Forest Effects and Values – Chicago's Urban Forest. Northern Research Station Resource Bulletin NRS 37, 2010, 27 p. Disponível on line em <http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/rb/rb_nrs37 .pdf>. Acesso em 02 Fev. 2019.

PUENTE, A. D.; BLEICKER, P. P.; TORRES, V. S. Floresta urbana e biodiversidade. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, Anais do ... Belo Horizonte, 2005. Disponível on line em <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/floresta_urbana_e_biodiversidade.pdf >. Acesso em 02 Fev. 2019.

SANTOS, A. A.; MACIEL, C. M. S.; BARRETO, A. M. R.; DE PAULA, A.; DE PAULA, R. C. A. L. Diagnóstico da arborização urbana da Avenida Olívia Flores, Vitória da Conquista – BA. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 8, n. 14, p. 1155- 1163. 2012.

SILVA, A. G. Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri - MG, pelo método da tabela sintético. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SMITH, D. H. Program Divers for species diversity analysis. 1993.

TAYLOR, L. R.; KEMPTON, R. A.; WOIWOD, I. P. Diversity statistics and the log-series model. Journal of Animal Ecology, v. 45, p. 255-272. 1976.

TORRES, V. S. Espécies "exóticas" na arborização de Porto Alegre - RS e a concepção de floresta urbana. UNISANTA Bioscience, v. 7, n. 1, p. 39-50, 2018.

TORRES, V. S.; TODESCHINI, F.; FARIAS, M. F. Avaliação ecológica de duas áreas urbanas com forte influência antrópica. UNISANTA Bioscience, v. 7, n. 1, p. 51-68. 2018.