
Estrutura florestal do Parque Sullivan Silvestre (Vaca Brava) em Goiânia-GO

Forest structure of the Sullivan Silvestre Park (vaca brava) in Goiânia-GO.

Estructura forestal del Parque Sullivan Silvestre (vaca brava) en Goiânia-GO

Frederico dos Santos Souza

Universidade Federal de Goiás

fredericossouza2@gmail.com

Jorge Luís Sousa Ferreira

Universidade Federal de Goiás

jorgeluisferreira89@hotmail.com

Francine Neves Calil

Universidade Federal de Goiás

fncalil@gmail.com

Resumo

Parques urbanos são de extrema importância nas grandes cidades, melhoram a qualidade do ar, diminuem o calor, ajudam na interceptação e infiltração da chuva, abrandam ruídos urbanos e, também atuam em outras funções importantes como na alimentação e abrigo para a fauna. Além de vantagens ecológicas e ambientais, os parques valorizam comercialmente uma região e têm uma relevante função social, sendo uma opção para a prática de atividades físicas, lazer e alívio do estresse cotidiano. O presente trabalho teve por objetivo avaliar e classificar as árvores próximas à pista de caminhada do Parque Sullivan Silvestre, conhecido como Parque Vaca Brava e recomendar ações corretivas. Esse parque localiza-se na cidade de Goiânia, estado de Goiás, nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2017. As árvores de interesse foram identificadas e classificadas de acordo com uma avaliação de 1º nível. Os exemplares, em pior estado, foram submetidos a uma avaliação de 2º nível utilizando um formulário adaptado da International Society of Arboriculture (ISA). De acordo com a primeira avaliação, 55% dos exemplares foram classificados em estado 'Ruim' e 9% em estado 'Crítico'. A avaliação de 2º nível identificou 12 exemplares com risco 'Alto' e um com risco 'Extremo' de queda e dano a potenciais alvos. Foram identificados problemas na manutenção do parque relacionados à falta de treinamento e descaso dos órgãos responsáveis. A ausência ou a má execução de podas nas árvores é um risco em potencial para os visitantes.

Palavras-chave: Parque. Silvicultura urbana. Análise estrutural de árvores.

Abstract

Urban parks are extremely important in big cities, they improve air quality, decrease heat, help in the interception and infiltration of rain, slow down urban noise and also act in other important functions such as feeding and shelter for fauna. In addition to ecological and environmental advantages, parks commercially value a region and have a relevant social function, being an option for the practice of physical activities, leisure and relief from daily stress. The present work aimed to evaluate and classify the trees near the Vaca Brava Park walking track and recommend corrective actions. The work was carried out at Sullivan Silvestre Park, known as Vaca Brava Park, located in the city of Goiânia, state of Goiás, in the months of January and February of 2017. The trees of interest were identified and classified according to a 1st level evaluation. The individuals in the worst condition were submitted to a 2nd level evaluation using a form adapted from the International Society of Arboriculture (ISA). According to the first evaluation, 55% of individuals were classified as 'Bad' and 9% as 'Critical'. The 2nd level assessment 12 individuals with 'High' risk and one with 'Extreme' risk of falling and damaging their targets. Problems were identified in the maintenance of the park related to lack of training and neglect of the responsible agencies. The absence or poor execution of pruning on trees is a potential risk for visitors.

Key words: Park. Urban forestry. Structural tree analysis.

Resumen

Los parques urbanos son extremadamente importantes en las grandes ciudades, mejoran la calidad del aire, disminuyen el calor, ayudan en la intercepción e infiltración de la lluvia, ralentizan el ruido urbano y también actúan en otras funciones importantes como la alimentación y el refugio para la fauna. Además de las ventajas ecológicas y ambientales, los parques valoran comercialmente una región y tienen una función social relevante, siendo una opción para la práctica de actividades físicas, ocio y alivio del estrés cotidiano. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar y clasificar los árboles cerca de la ruta de senderismo, además de recomendar acciones correctivas. La investigación se llevó a cabo en el Parque Sullivan Silvestre, conocido como Parque Vaca Brava, ubicado en la ciudad de Goiânia, estado de Goiás, en los meses de enero y febrero del año 2017. Los árboles de interés fueron identificados y clasificados de acuerdo con una evaluación de primer nivel. Los ejemplares, en peor situación, fueron sometidos a una evaluación de segundo nivel utilizando un formulario adaptado de la Sociedad Internacional de Arboricultura (ISA). Según la primera evaluación, el 55% de los ejemplares fueron clasificados como "malas" y el 9% como "críticas". En la evaluación de 2do nivel, 12 ejemplares con riesgo 'Alto' y uno con riesgo 'Extremo' de caída y daño a potenciales alvos. Se identificaron problemas en el mantenimiento del parque relacionados con la falta de capacitación y el abandono de los organismos públicos responsables. La ausencia o la poda deficiente de los árboles es un riesgo potencial para los visitantes.

Palabras clave: Parque. Silvicultura urbana. Análisis estructural de árboles.

Introdução

Com o aumento constante da população e o crescimento desenfreado dos grandes centros urbanos, a impermeabilização do solo causada por prédios, pavimentos e outras estruturas urbanas, vem diminuindo a porcentagem de áreas verdes o que provoca um efeito negativo no bem-estar da população (BRABEC et al., 2002). Para amenizar esses efeitos, existe a

alternativa da construção de parques que buscam trazer a natureza para dentro da cidade e assim, benefícios variados como de melhorar a qualidade do ar e diminuir o calor do meio urbano (CAO et al., 2010).

A vegetação pode ser eficiente também na interceptação e escoamento da chuva, evitando enchentes que se tornam cada vez mais comuns nas grandes cidades, na diminuição do ruído urbano, entre outras funções como a alimentação e abrigo para a fauna (CARBÓ-RAMÍREZ et al., 2011). Segundo a Georgia Forestry Commission (2011), em Atlanta, que é uma cidade dos Estados Unidos da América conhecida por sua falta de espaço verde, as árvores removem mais de 8 mil toneladas de poluentes a cada ano, um serviço que custaria US\$ 47 milhões se realizado por uma empresa.

Além das vantagens ambientais, segundo Marques (2006), parques verdes urbanos têm uma importante função social. É também um relevante fator de valorização comercial de uma região (ANDRADE, 2001), bem como uma opção de lazer muito buscada pelas pessoas em geral. Em uma pesquisa realizada por Spartz e Shaw (2011), as pessoas em uma área verde em ambiente urbano relatam estarem mais felizes naquele momento, aliviadas do estresse causado pelas atividades cotidianas das grandes cidades. Portanto, o convívio em parques propicia interações interpessoais e assim, o desenvolvimento de vínculos sociais fundamentais para a qualidade de vida da população (SELHUB; LOGAN, 2012).

As cidades, de maneira geral, têm como característica um clima de temperaturas mais altas, diferenciando das regiões rurais e menos adensadas (WEIRICH et al., 2015). As áreas urbanizadas chegam a apresentar valores 40% menores de umidade relativa do ar do que seus arredores, entretanto, são mais comuns diferenças da ordem de 20 a 30% (FORTUNIAK et al., 2006). Visto isso, a arborização de praças, ilhas, calçadas e a criação de parques com áreas verdes contribuem expressivamente para a diminuição da temperatura relativa ao clima urbano (GOMES; AMORIM, 2003).

Akbari et al., (2001) e Rosenfeld et al., (1995), fazem relações com áreas urbanas arborizadas na melhoria estética da cidade, bem como a opção de abrigo para a fauna e redução de ruídos. Há também a redução dos efeitos das ilhas de calor devido as sombras proporcionadas pelas árvores e, em alguns casos, lagos ou fontes de água amenizam esses efeitos que vem

crescendo com o aumento da área construída, pavimentada ou impermeabilizada, de maneira geral.

Os parques oferecem um ambiente favorável para que os moradores locais interajam uns com os outros e conheçam novas pessoas. Eles também são grandes espaços para eventos e para se envolver em atividades recreativas. Isso permite que as pessoas desenvolvam um senso comunitário (HARNIK, 2003). Quando adjacentes a áreas residenciais, espaços verdes estão relacionados a bairros menos violentos e com menor índice de criminalidade. Os moradores de uma mesma região tendem a apoiar e proteger uns aos outros. Os fatores que explicam esses achados enfatizam a importância da vegetação na comunidade e no bem-estar pessoal. O envolvimento da comunidade se dá no processo de trabalhar em colaboração com indivíduos e grupos para alcançar objetivos específicos (HILDEBRAND et al., 2001).

Para os parques e espaços públicos, o engajamento da comunidade permite que prefeitos e funcionários públicos envolvam diretamente seus eleitores no planejamento e gerenciamento desses recursos. Este processo resulta em residentes informados e envolvidos que se sentem melhor conectados às suas comunidades. Embora às vezes duvidoso, porém mais frequentemente produtivo e gratificante, o envolvimento da comunidade é um fator essencial para tornar o espaço verde público no meio urbano bem-sucedido (HANSMANN et al., 2007).

É necessário também ressaltar a relevância da manutenção dos parques urbanos. As árvores são de fundamental importância para todos os efeitos benéficos implícitos, porém, é um perigo em potencial para os visitantes quando não vistoriadas periodicamente (KANE et al., 2001). As avaliações de risco de árvores eram originalmente um processo qualitativo. A avaliação era tipicamente uma rápida inspeção visual realizada de maneira não padronizada. Esse tipo de inspeção muitas vezes envolvia pouco mais do que ver um único defeito e declarar a árvore como "perigosa". A extensão do defeito e como ele está relacionado à segurança de uma árvore como um todo ou em parte, não era muitas vezes considerado (DEL TREDICI, 2000). A avaliação do risco da árvore está frequentemente relacionada com as árvores danificadas.

Segundo a International Society of Arboriculture (ISA), a avaliação tem como objetivos principais verificar os riscos que a árvore oferece em relação a um alvo. São avaliados no processo a parte aérea e raiz da árvore, buscando fatores que levam ao risco de queda de galhos, colapso do tronco e dano a calçadas e ruas, por exemplo. Após a avaliação do indivíduo, faz-se a relação ao alvo, seja a pista de caminhada, a rua, calçada, construções, áreas recreativas, entre outras, para que assim possa-se fazer a recomendação, como a poda ou remoção completa da árvore. Considerando a importância dos parques urbanos nas grandes cidades, este estudo tem por objetivo avaliar e classificar as árvores próximas a pista de caminhada do Parque Vaca Brava e recomendar ações corretivas.

Material e métodos

Localização

O Parque Sullivan Silvestre, conhecido como Parque Vaca Brava, está localizado nas coordenadas 16°42'50" de latitude Sul; 49°16'250" de longitude Oeste, na região central da cidade de Goiânia no estado de Goiás. O clima local, segundo classificação Köppen, é Aw, tropical úmido que se caracteriza por duas estações bem distintas: uma corresponde ao inverno frio e seco, com temperaturas mínimas de 13°C, e a outra ao verão chuvoso e quente com temperaturas médias entre 29°C e 31°C (INMET, 2017).

Caracterização da área

O Parque Vaca Brava tem uma área de 79.800 metros quadrados e conta com um lago artificial de 14.000 metros quadrados, uma área de vegetação composta por árvores nativas, frutíferas e ornamentais de aproximadamente 55.000 metros quadrados e uma pista de caminhada em volta do parque de 1 quilômetro. Estas informações foram obtidas através de cálculo com software Google Earth. Os dados foram coletados nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2017.

Coleta de dados

Foram identificadas todas as árvores distando 5 metros ou menos, de ambos os lados da pista de caminhada, ou que a copa projetava sobre a pista de caminhada, oferecendo algum tipo de risco em caso de queda (FERRÉ et al., 2015). Há três tipos de avaliações quanto à situação da árvore que podem ser realizadas nesse caso. A avaliação de 1º nível é visual e rápida, e tem como objetivo identificar as árvores que estão em boas condições e as que precisariam passar por um segundo nível de avaliação. Essa etapa foi realizada em todas as árvores identificadas, dividindo-as em grupos de estado Crítico, Péssimo, Ruim, Bom e Ótimo (Tabela 1).

Tabela 1. Definição de cada estado

ESTADO	DEFINIÇÃO
Crítico	Requer uma ação mitigatória imediata.
Péssimo	Necessitam de uma intervenção urgente.
Ruim	Precisa de uma intervenção, porém, não oferece riscos eminentes aos alvos.
Bom	É recomendada apenas uma manutenção (poda simples), não oferecendo riscos aos alvos.
Ótimo	Nenhuma ação necessária

A partir daí, foi efetuada a avaliação de 2º nível em todos os indivíduos classificados dentro do grupo Crítico. Essa avaliação é a aplicação do formulário adaptado (Anexo 1). Existe, ainda, uma avaliação de 3º nível que não foi realizada neste trabalho, pois requer a utilização equipamento e treinamento especializado para identificar precisamente os defeitos da árvore. Essa avaliação avançada foi recomendada para os indivíduos que ofereciam maiores riscos aos alvos.

Formulário

O formulário utilizado (Anexo 1), é uma adaptação do Basic Tree Risk Assessment Form (ISA, 2017), que é uma ferramenta que profissionais da silvicultura urbana utilizam para registrar e categorizar informações ao executar uma avaliação básica de risco da árvore relacionando a condição estrutural do indivíduo em questão com o alvo, que é tudo que pode ser atingido e danificado em sua área de colapso. Foram retirados todos os itens que não se aplicam à região tropical e que não puderam ser observadas em campo. Esta ferramenta está incluída no Manual de Avaliação de Riscos de Árvores, que se baseia na metodologia de avaliação de risco de árvores descrita nas “Melhores Práticas de Gestão” do ISA.

Resultados e discussão

Avaliação quanto à diversidade de espécies

Foram considerados 200 indivíduos pertencentes a 54 espécies diferentes como mostra a Tabela 2. Sendo que as espécies mais comuns foram *Jacaranda mimosifolia* com 16 indivíduos, *Tabebuia pentaphylla* com 16, *Peltophorum dubium* com 13, e *Handroanthus serratifolius* com 9.

Em outro parque de Goiânia (Parque Flamboyant), em estudo similar a este estudo, Ferré et al. (2015) contabilizaram 492 indivíduos divididos em 92 espécies e 29 famílias como Arecaceae, Fabaceae, Bignoniaceae entre outras. Encontrou-se plantas de interesse florestal, paisagístico e agrônomico. As espécies mais frequentes foram: *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.; *Platymiscium floribundum* Vogel; *Jacaranda cuspidifolia* Mart.; *Bauhinia brevipes* Vog. e *Hibiscus rosascincensis* L. A.

Tabela 2. Espécies arbóreas encontradas próximas a pista de caminhada do parque Vaca Brava, Goiânia, GO.

Nome comum	Nome científico	Frequência absoluta	Frequência relativa
Caroba	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	16	8
Ipê-roxo	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	16	8
Canafisula	<i>Peltophorum dubium</i>	13	6,5
Ipê amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	9	4,5
Alcornea	<i>Alchornea triplinervia</i>	8	4
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	7	3,5
Jambo	<i>Syzygium cumini</i>	7	3,5
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i>	6	3
Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i>	6	3
Amora	<i>Morus nigra</i>	5	2,5
Mussaenda	<i>Mussaenda alicia</i>	5	2,5
Falso jaborandi	<i>Piper arboreum</i>	5	2,5
Sena	<i>Senna siamea</i>	5	2,5
Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	5	2,5
Inga-bola	<i>Inga cylindrica</i>	4	2
	<i>Myrocarpus fastigiatus</i>	4	2
Cega-machado	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	4	2
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	4	2

Capitão	<i>Terminalia glabrescens</i>	4	2
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	3	1,5
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	3	1,5
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	3	1,5
Barriguda	<i>Ceiba speciosa</i>	3	1,5
Inga banana	<i>Inga laurina</i>	3	1,5
Manga	<i>Mangifera indica</i>	3	1,5
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	1,5
Angico	<i>Piptadenia peregrina</i>	3	1,5
Guapeva	<i>Pouteria torta</i>	3	1,5
Caraiba	<i>Tabebuia ochracea</i>	3	1,5
Ipê de jardim	<i>Tecoma stans</i>	3	1,5
Angico-branco	<i>Albizia niopoides</i>	2	1
Embaúba	<i>Cecropia peltata</i>	2	1
Ipê-verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	2	1
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1
Tento	<i>Ormosia paraensis</i>	2	1
Amendoim	<i>Platypodium elegans</i>	2	1
Chichá	<i>Sterculia chicha</i>	2	1
Laranjinha	<i>Styrax camporum</i>	2	1
Capitão	<i>Terminalia brasiliensis</i>	2	1
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,5
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	1	0,5
Cassia	<i>Cassia fistula</i>	1	0,5

Baru	<i>Dipteryx alata</i>	1	0,5
Ipê-branco	<i>Handroanthus albus</i>	1	0,5
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,5
Pixirica	<i>Miconia ferruginea</i>	1	0,5
Morta	<i>Morta</i>	1	0,5
Calabura	<i>Muntingia calabura</i>	1	0,5
Parkia	<i>Parkia pendula</i>	1	0,5
Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	1	0,5
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	1	0,5
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,5
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i>	1	0,5

Peltophorum dubium (Spreng.) Taub. popularmente conhecida como Canafístula. De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF) 2017 –, é uma árvore muito utilizada no paisagismo rural e arborização urbana. É uma espécie de grande porte podendo alcançar de 15 a 40 metros em altura mantendo média de 25 metros em áreas urbanas com uma ampla copa e uma floração amarela visualmente apreciada. O tronco tem de 50 a 120 cm de diâmetro, as folhas são compostas bipinadas sendo 12 a 20 pares de pinas e de 20 a 30 pares de folíolos por pina. É uma árvore pioneira, decídua ou semidecídua, heliófita com ocorrência nos estados do Centro-Oeste, Sudeste, Bahia e Paraná (LORENZI, 2008).

A Canafístula foi a espécie com mais indivíduos defeituosos, sendo que dos 13 indivíduos identificados, seis foram classificados em estado crítico e seis em estado péssimo. As árvores de número 26, 27 e 30, assim como as de número 60, 61, 62 e 63 foram plantadas muito próxima umas das outras. Todas essas foram classificadas nos grupos críticos ou péssimo, apresentando basicamente os mesmos defeitos, sendo do mesmo tamanho e competindo pelas mesmas necessidades.

Jacaranda mimosifolia (D. Don.) popularmente conhecido como Jacarandá mimoso. É uma espécie muito utilizada em paisagismo de avenidas e parques por seu grande valor ornamental e sua floração exuberante em tons de azul-arroxeadado. Segundo o IBF (2017) a árvore pode chegar a 15 m de altura. Folhas compostas bipinadas, opostas com folíolos pequenos de bordo serrado. É uma espécie pioneira, perene com floração entre agosto e novembro e é utilizada na arborização de vários países pelo mundo. Dos 16 indivíduos de Jacarandá mimoso, seis estão em estado crítico e cinco em estado péssimo, sendo a segunda espécie mais problemática do parque. Há uma sequência de cinco Jacarandás plantados em frente ao Goiânia Shopping, numerados de 195 a 199, que foram classificados em estado crítico, todos apresentando basicamente os mesmos defeitos como uma grande quantidade de galhos secos e mortos no interior da copa, tronco bastante inclinado e a necessidade de uma poda corretiva o quanto antes.

Tabebuia pentaphylla (L.) Hemsl. conhecido como Ipê-rosa, é uma espécie semicaducifólia, com um porte de 12 a 20 metros podendo alcançar extremos de até 30 metros (LORENZI, 2008). Possui um crescimento rápido, podendo alcançar 3,5 metros em dois anos. Tem uma floração muito apreciada para o paisagismo, sendo muito usada na arborização urbana em parques e ruas. O Ipê-rosa uma das árvores mais ocorrentes no parque e uma das menos problemáticas. Dos 16 indivíduos encontrados, 7 estão em Bom estado e 9 foram considerados no grupo Ruim. Portanto, nenhum exemplar dessa espécie teve a necessidade de ser avaliado com o formulário.

Resultados da avaliação de primeiro nível

Nenhuma árvore foi enquadrada no grupo Ótimo, portanto, é necessária a realização de ao menos uma poda preventiva de manutenção em todos os indivíduos analisados. Houve ainda 48 indivíduos enquadrados no grupo Bom, 109 em Ruim, 25 em Péssimo e 18 em estado Crítico. Mais de 55% das árvores se encaixaram no grupo Ruim, necessitando de uma intervenção, porém não oferecendo riscos eminentes aos alvos.

A prioridade de trabalho se dá de acordo com a ordem das classes sendo 'Crítico' o mais urgente ao 'Ótimo' não havendo a necessidade de

nenhuma ação. As 18 árvores em estado crítico foram avaliadas com o formulário para uma análise mais detalhada dos problemas.

Distribuição dos indivíduos nas classes

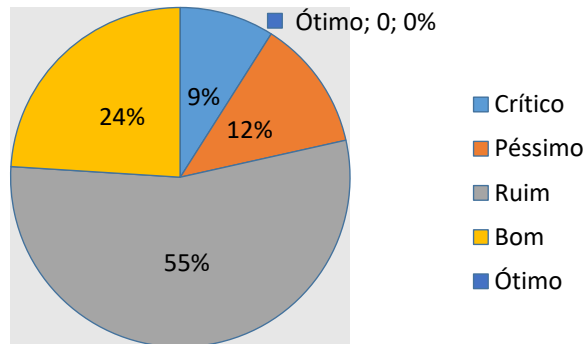


Figura 1. Gráfico da distribuição das árvores pelas classes em porcentagem

Recomendações corretivas e impacto social

O parque Vaca Brava é um dos maiores pontos turísticos da cidade de Goiânia, atraindo milhares de visitantes pelo seu visual e ambiente agradável. De acordo com Luley (2005), árvores em centros urbanos apresentam problemas característicos de doenças no tronco como murcha vascular, cancro e pragas em geral devido à baixa diversidade de espécies e, portanto, a facilidade na proliferação de patógenos. Há relatos também de problemas relacionados a alta proporção de gás carbônico na atmosfera local. Árvores situadas próximas a locais com grande fluxo de carro, como em estacionamentos, tendem a ter mais problemas como cancro e podridão (MATTHECK; BRELOER, 1999). Esses defeitos são bastante significativos na avaliação de risco de uma árvore, tendo influência em sua estabilidade podendo resultar em quedas e prejuízos.

De acordo com o ISA, (2017) o risco é a probabilidade de a árvore causar o dano ao alvo, associado com as consequências. O risco residual é o que restará depois da ação mitigatória. Por tanto, mesmo após a poda, a árvore ainda pode apresentar um risco residual, principalmente nos casos mais extremos. A recomendação ideal para esses casos, ou seja, o que removeria todo o risco, seria a remoção radical da árvore, e a substituição por outra espécie que não tem o potencial de causar os

mesmos riscos, porém, esse tipo de medida pode trazer outros problemas como a questão social.

O Parque Sullivan Silvestre está em 2º lugar entre as 105 principais atrações recomendadas em Goiânia de acordo com o Tripadvisor Brasil, tendo o propósito de lazer, ponto comercial e até como uma rota alternativa, buscando o alívio térmico, para as pessoas em seus dia-a-dia. Há uma grande quantidade de comerciantes informais que se estabeleceram aos arredores do parque e pessoas que aproveitam dos seus serviços, principalmente no ramo alimentício. Essas atividades utilizam das sombras que as grandes árvores do parque fornecem. Caso fossem realizadas remoções radicais, para a substituição das árvores problemáticas, haveria um desconforto térmico no local que atrapalharia muito o comércio nesses pontos.

Esse é o maior problema ao recomendar as ações corretivas, uma vez que a melhor opção seria a remoção alternada, deixando uma árvore de grande porte ao lado da recém-plantada na substituição. Porém, os indivíduos que apresentam maiores problemas estão plantados em sequência ou muito próximos e são da mesma espécie, como é o caso das Canafístulas e os Jacarandás. Essas árvores têm basicamente a mesma idade, são da mesma espécie e apresentam os mesmos problemas, portanto, as ações recomendadas e a urgência delas são as mesmas. Além do problema social, existe a questão econômica. A prefeitura da cidade não disponibiliza grandes verbas para a poda de árvores na cidade, ou até mesmo para treinamento e qualificação dos profissionais destinados a essas tarefas. Portanto, teria que ser aplicado um filtro ainda mais seletivo, como a avaliação de terceiro nível, dentro dos indivíduos classificados como críticos e avaliados com o formulário, para que fossem realizadas as ações corretivas de maneira gradual, respeitando a deficiência econômica e ainda sendo efetiva.

Recomendações preventivas

Ao atribuir valores quantificáveis à probabilidade de falha e potencial de impacto das árvores e aos alvos em que as árvores podem cair, o profissional pode, com treinamento, avaliar os riscos de queda com suficiente precisão

para que os responsáveis tomem as medidas cabíveis. Utilizando o sistema proposto, é possível não apenas identificar riscos inaceitáveis, mas também caracterizar alguns elementos como frutos, flores entre outros, que podem causar algum tipo de dano a algum alvo, como a uma escola, estacionamento, prédio comercial, pista de caminhada ou área recreativa de um parque arborizado (HAYES, 2001).

Um ponto importante após as medidas corretivas serem concluídas, é a recomendação do intervalo de tempo para futuras inspeções. Esse intervalo deve ser otimizado no sentido de que não seja muito frequente, diminuindo custos, mas ainda sim efetivo, identificando problemas no momento certo, com antecedência suficiente para aplicar a melhor correção, sendo que o quanto antes for identificado o problema, mais barato e menos trabalhoso será corrigi-lo.

No caso do parque Sullivan Silvestre, é recomendado uma inspeção de primeiro nível duas vezes por ano, sendo uma antes e uma depois da temporada de chuva e ventos fortes, quando acontece o maior número de acidentes. A partir dessa inspeção primária, seriam identificadas as árvores que precisam de uma avaliação de segundo nível, e assim, as recomendações mitigatórias. Se realizado regularmente, esse método é muito eficaz e pouparia grandes gastos com remoções e podas maiores (HAYES, 2001).

Conclusão

A maior parte das árvores localizadas nos arredores da pista de caminhada do Parque Sullivan Silvestre necessitam de ações corretivas imediatas. Observou-se que existem fatores que dificultam a manutenção das árvores problemáticas, como a falta de qualificação dos profissionais responsáveis ou a carência de recursos para a execução dos trabalhos.

As árvores defeituosas identificadas no parque, além do risco à segurança, são peças que destoam da beleza natural do parque, mostram descaso e maus tratos, uma vez que podas mal executadas ou inexistentes resultam em árvores irregulares, galhos secos e mortos, folhas em necrose e doenças em geral.

Referências

AKBARI, H., POMERANTZ, M., TAHA, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy*, v. 70, n. 3, p. 295-310, 2001.

ANDRADE, R. V. *O Processo de Produção dos Parques e Bosques Públicos de Curitiba*. Curitiba, 2001. 120 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2001.

BRABEC, E., SCHULTE, S., & RICHARDS, P. L. Impervious surfaces and water quality: a review of current literature and its implications for watershed planning. *Journal of Planning Literature*, v. 16, n. 4, p. 499-514, 2002.

CAO, X. Quantifying the cool island intensity of urban parks using ASTER and IKONOS data. *Landscape and Urban Planning*, v. 96, n. 4, p. 224-231, 2010.

CARBÓ-RAMÍREZ, P.; ZURIA, I. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning*, v.100, n. 3, p. 213-222, 2011.

CUNHA, L. *O espaço, o desporto e o desenvolvimento*. Edições FMH, Lisboa, 1997.

DEL TREDICI, P. Ageing and Rejuvenation in Trees. *Arnoldia*. 1999- 2000, Winter, 2000.

FERRÉ, T. D. C.; GONÇALVES, R. A.; SILVA NETO, C. D. M.; CALIL, F. N. Riqueza florística do parque Flamboyant Lourival Louza no município de Goiânia. *Enciclopédia Biosfera*, v.11 n. 22; p. 25-42, 2015.

FORTUNIAK, K.; KLYSIK, K.; WIBIG, J. Urban- rural contrasts of meteorological parameters in Lodz. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 84, p. 91-101, 2006.

GEORGIA FORESTRY COMMISSION- *Environmental and Nature's Benefits of Trees* - Disponível em: < <http://gatrees.net/community-forests/tree-benefits/environmental-benefits-of-urban-trees/index.cfm> >. 2011.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 7, n. 10, p. 94-106, 2003.

HANSMANN, R.; HUG, S. M.; SEELAND, K. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 6, p. 213–225, 2007.

HARNIK, P. The Excellent City Park System: What Makes it Great and How to Get There? San Francisco, published by The Trust Public Land, 2003.

HAYES, E. D. *Evaluating Tree Defects* (2nd edition). Safetrees, Rochester, MN. 2001.

HILDEBRAND, E.; GRAÇA, L.R.; MILANO, M.S.; Distância de Deslocamento dos Visitantes dos Parques Urbanos em Curitiba-Pr. *Floresta e Ambiente*. v. 8, n.1, pag.76-83, 2001.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas - *Espécies nativas brasileiras*. Disponível em: < <http://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas>> Acessado em 2017

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia - Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>> Acessado em 2017

ISA - International Society of Arboriculture - Disponível em: < <http://www.isa-arbor.com/home.aspx>> Acessado em 2017

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, v. 1/ 5. Ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 2008.

LULEY, C.L. *Wood Decay Fungi Common to Living Urban Trees in the Northeast and Central United States*. Urban Forestry LLC, Naples, NY. 61 pp. 2005.

MARQUES, M. O. *Saberes e valores em interlocução na educação*. Ijuí-RS: Ed. Unijuí. 206 p. 2006.

MATTHECK, C. AND BRELOER, H. *The Body Language of Trees: A Handbook for Failure Analysis*. TSO. 1999.

ROSENFELD, A. H.; AKBARI, H.; BRETZ, S.; FISHMAN, B. L.; KURN, D. M.; SAILOR, D. TAHA, H. Mitigation of urban heat islands: materials, utility programs, updates. *Energy and Building*, v. 22, n. 3, p. 255-265, 1995.

SELHUB, E. M.; LOGAN, A. C. *Your brain on nature: the science of nature's influence on your health, happiness, and vitality*. Canada: Wiley. p. 248. 2012.

SPARTZ, J. T.; SHAW, B. R.; Place meanings surrounding an urban natural area: a qualitative inquiry. In: *Journal of Environmental Psychology*, v. 31, p. 344-352, 2011.

TRIPADVISOR BRASIL - *O que fazer em Goiânia, GO*. Disponível em: <https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g303324-d2349481-Reviews-Vaca_Brava_Park-Goiania_State_of_Goias.html>. Acessado em 2017

WEIRICH, R. A.; CALIL, F. N.; MONTEIRO, M. M.; GONÇALVES, B. B.; DE MELO, C., NETO, S.; VENTUROLI, F. Arborização urbana para mitigação das condições microclimáticas em Goiânia, Goiás. *Revista Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO*, v. 3, n. 2, p. 48-58, 2015.