

ANÁLISE AMBIENTAL DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA NO JARDIM BOTÂNICO DO RECIFE- PE, NORDESTE DO BRASIL

Rosemary da Silva Sousa¹, Taline Cristina da Silva¹ Uilian Barbosa² e Ana Lícia Patriota Feliciano^{1*}

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco

² Engenheiro Florestal – Jardim Botânico do Recife

*Autor para correspondência: licia@db.ufrpe.br; Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil. Tel: 55 XX (81) 3320-6350

RESUMO

Durante os últimos anos, o turismo em áreas naturais com fins recreativos tem se constituído em uma atividade econômica importante. O desafio é satisfazer as demandas turísticas sem comprometer os recursos naturais. Logo este trabalho teve como objetivo analisar a capacidade de carga turística no Jardim Botânico do Recife (JBR) de acordo com o método CIFUENTES, assim como de suas principais trilhas. Ele ocupa uma área de 10,7ha, e compõe uma parte da Unidade de Conservação Municipal denominada Matas do Curado. Atualmente o JBR desenvolve atividades em educação ambiental, o acesso é gratuito, mas os visitantes devem agendar antecipadamente. Para mensurar a Capacidade de Carga Física (CCF), investigou-se a superfície do JBR disponível em metros (S). Em seguida, estipulou-se a superfície utilizada por cada pessoa em metros (SP). Para esse cálculo também considerou-se o número de vezes que o local poderia ser visitado por uma pessoa em um dia (Nv). Além disso, calculou-se a Capacidade de Carga Real para o JBR e suas trilhas (CCR), que levou em consideração a capacidade de carga física (CCF), multiplicada por fatores de correção. Os cálculos que serão demonstrados a seguir indicam que a capacidade de carga física do Jardim Botânico do Recife é de 350.000 pessoas/ano. A capacidade de carga real demonstrou que quando se leva em consideração fatores como: quantidade de chuva por ano e horas do ano em que o Jardim Botânico encontra-se fechado, o total de pessoas que o ambiente suporta por ano é 10.502. Para trilhas a capacidade de carga física (CCF) calculada foi de 16.759 visitantes/ano. Sabendo que as atividades turísticas trazem alguns impactos ao ambiente natural, se for realizada sem planejamento, o presente trabalho contribui para futuras estratégias de manejo do JBR, pois os resultados podem auxiliar no planejamento do número de visitas e manutenção da estrutura do Jardim Botânico do Recife.

Palavras-chave: Educação ambiental, Capacidade de Carga, Planejamento ambiental e Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos, o turismo em áreas naturais com fins recreativos tem se constituído em uma atividade econômica importante (EJZMAN, 2000). Segundo Ruschmann (1997) o turismo contemporâneo tem ocorrido em conseqüência da busca pela beleza cênica, qualidade de vida, contato com a natureza e aventura, se transformando em um agente do processo de preservação e educação ambiental.

Frente à necessidade de conciliar o turismo com a conservação e gestão de recursos naturais, tornaram-se necessárias a elaboração de métodos e técnicas para a gestão e uso do meio ambiente em escala local e regional, pois a prática do turismo causa impactos ambientais, no entanto os princípios do planejamento turístico estabelecem técnicas e procedimentos para amenizá-los. O desafio é satisfazer as demandas turísticas sem comprometer os recursos naturais.

Thomas Robert Malthus pensou no século XVIII sobre a Capacidade de Suporte (CS) do planeta em relação à disponibilidade de recursos alimentares. Posteriormente, GETZ (1983) afirmou que todos os conceitos de Capacidade de Suporte vinculam à noção de limite além do qual o desenvolvimento, o uso, o crescimento ou mudança não podem ocorrer, ou não devem ser permitidos. Acredita-se que essa linha de pensamento influenciou as metodologias utilizadas hoje no planejamento ambiental turístico, dentre elas destaca-se o estudo da Capacidade de Carga Turística, que segundo Cifuentes (1992) é o número máximo de visita durante um período de tempo estabelecido, segundo condições físicas e biológicas do ambiente. Para obter o valor da Capacidade de Carga Turística, é necessário determinar a capacidade de carga física (CCF) através da relação entre espaço disponível e espaço ideal de ocupação por pessoa, identificar a capacidade de carga real (CCR) submetendo a CCF a fatores de correção inerentes a cada área estudada e obter a capacidade de carga efetiva (CCE) através da restrição da CCR em função das possibilidades de manejo e administração do local (CIFUENTES, 1992).

Algumas metodologias de Capacidade de Carga Turística (CLARK & STANKEY, 1979; STANKEY et al., 1985; GRAEFE et al., 1990; CIFUENTES, 1992; US DEPARTMENT OF THE INTERIOR) foram desenvolvidas ao longo do tempo, sempre buscando equacionar problemas locais. Estes estudos vêm sendo discutido há pelo menos três décadas no que diz respeito a sua complexidade e possibilidades de aplicação real. No entanto, poucas aplicações práticas foram feitas. Apesar de críticas

negativas, estudos têm sido realizados com resultados positivos. Os procedimentos para determinar a capacidade de carga turística variam de um local para outro, pois não existem valores qualitativos e quantitativos fixos, uma vez que as condições estacionais, culturais, turistas, infra-estrutura, usos e dinamismo do meio variam.

A aplicação do método da Capacidade de Carga Turística no estudo do planejamento de trilhas do Jardim Botânico do Recife surge como ferramenta para auxiliar os gestores na administração, controle e limitação de uso dos recursos naturais e atrativos do Jardim, garantir a qualidade de visitação e a integridade do meio ambiente físico e biológico. Logo este trabalho teve como objetivo analisar a capacidade de carga turística no Jardim Botânico do Recife, assim como de suas principais trilhas.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no Jardim Botânico do Recife que está localizado na região metropolitana da cidade de Recife, Pernambuco (Figura 1 A e B). Ele ocupa uma área de 10,7ha, e compõe uma parte da Unidade de Conservação Municipal denominada Matas do Curado, uma área de 113,6ha pertencentes, em sua maioria, ao patrimônio do Exército.

O Jardim Botânico do Recife (JBR) foi criado no ano de 1979, a partir da reformulação do Parque Zoobotânico do Curado, que fazia parte da Mata do antigo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Nordeste - IPEANE. Nesta época o JBR passou a ser de responsabilidade da Prefeitura Municipal do Recife. Desde então, é um testemunho vivo da biodiversidade da Mata Atlântica, que junto à restinga e os manguezais, cobria o sítio original do Recife. As várias realizações nas áreas de pesquisa científica, conservação e educação ambiental, possibilitaram a admissão do JBR na Rede Brasileira de Jardins Botânicos (RBJB) e, por intermédio dessa, na Botanic Gardens Conservation Internacional (BGCI).

Atualmente o Jardim Botânico desenvolve atividades em educação ambiental, como caminhadas ecológicas orientadas por instrutores, exposição permanente da mata atlântica, exibição de vídeos com temas ambientais e visitas aos viveiros de plantas medicinais e florestais. Possui ainda um orquidário para visitação, produção e permuta de orquídeas e um meliponário de abelhas nativas. O acesso ao Jardim Botânico é gratuito, mas os visitantes (escolas, universidades, grupos religiosos, famílias, etc)

devem agendar suas visitas antecipadamente. Mesmo com esses atrativos, o JBR é pouco conhecido pela população, por causa da inexistência de campanhas promocionais.



Figura 1: A: Imagens da parte externa do Jardim Botânico, B: Visitantes durante uma trilha do Jardim Botânico do Recife-PE, Nordeste do Brasil.

Coleta de Dados

Entende-se a Capacidade de Carga Turística como número máximo de visitantes (por dia/mês/ano) que uma determinada área pode suportar, antes que ocorram mudanças no meio físico e social (OLIVEIRA, 2003).

Dentre as variáveis envolvidas no estudo da capacidade de carga em áreas tropicais, é de suma importância a determinação: da capacidade de carga física (CCF) que define o limite máximo de visitas que se pode permitir em uma área por um tempo específico; da capacidade de carga real (CCR) que é o limite máximo de visitas determinado a partir da CCF de um local, que leva em consideração os fatores de correção, definidos em função das características particulares da área de estudo.

Para mensurar a Capacidade de Carga Física (CCF) do Jardim Botânico do Recife, investigou-se a superfície do Jardim Botânico disponível em metros (S). Em seguida, estipulou-se a superfície utilizada por cada pessoa em metros (SP). Para esse cálculo também considerou-se o número de vezes que o local poderia ser visitado por uma pessoa em um dia (N_v), que é medido pela divisão entre o horário de visita do local, estimado em 7 horas, já que o Jardim Botânico fica aberto de 8:30 as 15:30, e o tempo necessário para cada visita, estipulado em 2 horas. Além disso, calculou-se a Capacidade de Carga Real (CCR), que levou em consideração a capacidade de carga física (CCF) como descrito anteriormente, e a mesma foi multiplicada por algumas

variáveis chamadas de fatores de correção, tais como: fator de correção de precipitação (FC_{prec}), obtido através de informações sobre a quantidade de chuva por ano (HI) dividido pelas horas do ano em que o Jardim Botânico se encontra aberto (H_t), sendo que os dados sobre precipitação anual, foram obtidos pelo Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP, 2010); fator de fechamento eventual (FC_{even}), adquirido pelo número de horas que o Jardim fica fechado durante o ano (H_c), dividido pelo número total de horas do ano (H_t).

Foi também calculada a Capacidade de Carga Real (CCR) das trilhas do Jardim Botânico para isto mediu-se o comprimento (C) e a largura (L) das quatro principais trilhas: Pau-pombo (C=276m; L=2,75m), Palmeira (C=82m; L=2,35m), Murici (C=131m; L=2,20m) e Pau-ferro (C=226m; L=1,56m). E posteriormente considerou-se o somatório de todos os comprimentos e uma média das larguras, totalizando uma área de 1.580,15 m². Para o cálculo de CCR, primeiramente mensurou-se a Capacidade de Carga Física (CCF) da área destinada às trilhas, esse cálculo como já foi mencionado acima, levou em consideração a superfície da trilha disponível em metros (S) e a superfície em metros ocupada por cada pessoa (SP). A outra variável que diz respeito ao número de vezes que a trilha pode ser visitada (N_v), foi igual ao valor calculado para todo o Jardim Botânico, visto que os visitantes percorrem as principais trilhas durante sua visita. Ainda para o cálculo de CCR, que já foi descrita para o Jardim Botânico, adicionou-se dois diferentes fatores de correção (FC), foram eles: fator de correção de alagamento (FC_{al}), mediu-se a área em metros da trilha com problemas de alagamento, dividido pelo tamanho total da trilha; e o fator de correção de erodibilidade (FC_{ero}), identificou a área total da trilha com problemas de erosão e dividiu esse valor pelo tamanho total da trilha em metros. É importante salientar que existem outros fatores de correção que podem ser calculados, mas devido à falta de dados para tal, optou-se em realizar a mensuração dos aqui descritos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Capacidade de Carga Física (CCF) – Jardim Botânico do Recife

Os cálculos que serão demonstrados a seguir indicam que a capacidade de carga física do Jardim Botânico do Recife é de 350.000 pessoas/ano (ver cálculo abaixo). Atualmente o Jardim botânico recebe cerca de 80 pessoas por dia e abre durante 300

dias no ano, pois fecha todas as segundas-feiras. Logo, estima-se que o público total de visitantes anualmente no Jardim Botânico seja de 25.360 pessoas e esse número está bem abaixo da capacidade de carga física calculada, que foi de 350.000 pessoas por ano.

Com isso é importante salientar que o Jardim Botânico do Recife pode suportar uma quantidade maior de visitantes, se o fator capacidade de carga física for levado em consideração, no entanto outros fatores como infra-estrutura, quadro de funcionários e condições físicas do ambiente também devem ser levado em conta. Tentaremos a seguir demonstrar como alguns desses fatores são importantes para o cálculo da capacidade turística do local.

$$CCF = S/SP \times NV \rightarrow NV = HV/TV \quad (HV = 7 \text{ horas} \quad TV = 2 \text{ horas})$$

$$NV = 3,5 \text{ horas}$$

$$CCF = 100.000 \text{ m}^2/1 \times 3,5$$

$$CCF = 350.000 \text{ pessoas/ano.}$$

Capacidade de Carga Real (CCR)- Jardim Botânico do Recife

A capacidade de carga real demonstrou que quando se leva em consideração fatores como: quantidade de chuva por ano e horas do ano em que o Jardim Botânico encontra-se fechado, o número de visitantes máximo que pode ser permitido por ano tende a diminuir. Nesse caso, o total de pessoas que o ambiente suporta por ano é 10.502 (ver cálculo abaixo), quantidade abaixo do valor atual de visitantes (25.360 pessoas) que já foi descrito.

Vale destacar que quanto mais fatores de correção se utilizar, provavelmente menor será a quantidade de pessoas por ano para a visita, visto que os fatores de correção levam em consideração diferentes tipos de limitações que existem na área a ser visitada, como erosão, aspectos sociais, luminosidade, acessibilidade, entre outros, que pode ser observado nos trabalhos de (Souza, 2005; Rocha et al., 2010).

$$CCR = CCF (FC_{prec} \times FC_{even})$$

$$FC_{prec} = 1 - HL \text{ (Chuva por ano)}/HT \text{ (Horas no ano que o Jardim botânico se encontra aberto)}$$

$$FC_{prec} = 1 - 1837,4/2.100 \rightarrow FC_{prec} = 1 - 0,76 = 0,23$$

$FC_{even} = 1 - HC$ (Horas que o Jardim Botânico do Recife está fechado/HT (Horas totais do ano)

$$FC_{even} = 1 - 660/8.760 \rightarrow FC_{even} = 1 - 0,13 = 0,87$$

$$CCR = 350.000 (0,12 \times 0,23)$$

$$CCR = 350.000 \times 0,03 = 10.502 \text{ Pessoas por ano.}$$

Capacidade de carga física (CCF) – Trilhas do Jardim Botânico do Recife

Para as trilhas existentes no interior do Jardim Botânico do Recife, calculou-se a capacidade de carga física (CCF), considerando-se uma a área total de trilhas visitadas (1.580,15 m) e o um tempo de 7 horas/dia em que o JBR é aberto ao público, a capacidade de carga física (CCF) calculada foi de 16.759 visitantes/ano (ver cálculo abaixo). Esse resultado é um pouco semelhante ao cálculo feito por Rocha et al., 2010, onde verificou-se que para uma área de aproximadamente 1.768m² encontrou-se que a Capacidade de carga física é de 5.560 pessoas/ano.

$$CCF = S/SP \times NV \rightarrow HV/TV \quad (HV = 7 \text{ horas} \quad TV = 0,66 \text{ horas})$$

$$NV = 10,60 \text{ horas}$$

$$CCF = 1580 \text{ m}^2/1 \times 10,60$$

$$CCF = 16.759 \text{ pessoas/ano.}$$

Capacidade de Carga Real (CCR)- Trilhas do Jardim Botânico do Recife

Em relação à Capacidade de carga real (CCR), levaram-se em consideração os seguintes fatores de correção: erodibilidade e de alagamento (Figura 2 A e B), além do de precipitação (0,12) e fechamento eventual (0,23), já calculados para todo o Jardim Botânico. Veja cálculo abaixo:

$$CCR = CCF \times (FC_{prec} \times FC_{even} \times FC_{cal} \times FC_{ero})$$

$$FC_{prec} = 0,12$$

$$FC_{even} = 0,23$$

$$FC_{cal} = 1 - Ma/Mt = 1 - 0,01$$

$$FC_{cal} = 0,99$$

$$FC_{ero} = 1 - Mpe/Mt = 1 - 8/1.581 = 1 - 0,005 = 0,005$$

FCero = 0,995

Logo,

CCR = 16.759 (0,12 x 0,23 x 0,99 x 0,995) = 495

CCR = 495 pessoas/ano nas trilhas para visita.

O valor obtido por esse cálculo semelhante a outro trabalho que utilizou todos os fatores de correção e o total de visitantes permitido para uma trilha de 1296 m² foi de 540 pessoas (Rocha et al., 2010). Acredita-se que quanto mais fator de correção for inserido no cálculo, menor é o número de visitas permitidas, pois os mesmos consideram vários tipos de fragilidades ambientais.



Figura 2: A: Imagem de uma árvore caída no meio de uma trilha impedindo a passagem dos visitantes, B: Porção da trilha que sofre alagamento em determinada época do ano no Jardim Botânico do Recife.

Entretanto, os valores aqui apresentados ainda não são adequados para a definição final da capacidade de carga antrópica. Deve-se considerar a Capacidade de Manejo para a obtenção da Capacidade de Carga Efetiva, que, por sua vez, tem maiores condições de oferecer resultados adequados para a limitação de visitas em sítios turísticos naturais. Não foi possível aqui, realizar esse cálculo por falta de informações suficientes. A Capacidade de Manejo da área traduz na forma de gerenciamento de recursos da instituição responsável pela administração da unidade de conservação. Para uma correta medição da CM intervêm variáveis políticas, infra-estruturais e jurídicas que não foi possível ter acesso no JBR. É interessante dizer que a determinação da capacidade de suporte não deve ser considerada como a solução para os problemas de visitação, nem como a única estratégia para subsidiar as ações administrativas relativas aos turistas. É uma ferramenta de planejamento que necessita de monitoramento

periódico, e pode funcionar tanto como um índice norteador das visitas, como também da qualidade ambiental oferecida pelo Jardim Botânico do Recife (Rocha et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabendo que as atividades turísticas trazem alguns impactos ao ambiente natural, se for realizada sem planejamento, o presente trabalho contribui para futuras estratégias de manejo do Jardim Botânico do Recife, pois os resultados podem auxiliar no planejamento do número de visitas e manutenção da estrutura do Jardim. Como sugestão, apontamos que se no JBR fosse reduzido o tempo de visita nas trilhas a capacidade de carga real irá duplicar, não comprometendo muito a quantidade de visitantes na trilha nem a conservação da biodiversidade. Além disso, é importante propor o controle das áreas erodidas e alagadas para aumentar a capacidade de carga física nas trilhas. No entanto, não podemos deixar de destacar que existiram algumas limitações em relação aos dados coletados, como a falta de informação sobre a acessibilidade que mede o grau de dificuldade que poderiam ter os visitantes de se deslocar pela área e distância entre os grupos nas trilhas e a Capacidade de Manejo. Isso impossibilitou o cálculo da capacidade de carga efetiva, que inclui todos os fatores de correção. Acredita-se também que dados ecológicos como diversidade, abundância, capacidade de regeneração da vegetação, entre outros devem ser incluídos de alguma forma no cálculo da Capacidade de Carga de uma determinada área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIFUENTES, M.; MESQUITA, C. A. B.; MÉNDEZ, J.; MORALES, M. E.; AGUILAR, N.; CANCINO, D.; GALLO, M.; JOLÓN, M.; RAMÍREZ, C.; RIBEIRO, N.; SANDOVAL, E.; TURCIOS, M. *Capacidad de Carga Turística de las Áreas de uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. Turrialba: WWF: Catie, 1999.

CIFUENTES, M. *Determinación de Capacidad de Carga Turística em áreas protegidas*. Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1992.

CLARK, R., STANKEY, G. 1979. *The recreation opportunity spectrum: a framework for planning, management and research, General Technical Report, Pacific N-W forest and Range Experiment Station*, US Department of Agriculture: Seattle.

EJZMAN, M. A. 2000. *Planificación ecoturística y capacidad de carga (en línea)*. Seminario de ecoturismo. Gotolatin, C. L. Consultado: 19-08-2003. Disponible en <http://www.gochile.cl/spa/Guide/ChileSemiarioEcoturismo/Ponencias>.

GETZ, D. 1983. *Capacity to absorb tourism: concepts and implications for strategic planning*. **Annals of Tourism Research** (10) 2: 239-263.

GRAEFE, A. R., KUSS, F. R., VASKE, J. J. 1990. *Visitor impact management: the planning framework*, vol. 2, National Parks and Conservation Association: Washington, DC.

OLIVEIRA, P.Q. *Capacidade de carga nas cidades históricas*. Campinas: Papirus, 2003.

Rocha, C. H. B; Fontoura, L. M; Simiqueli, R. F; Peccatiello, A. F. O. *Análise ambiental da capacidade de carga antrópica nas trilhas dos Circuitos das Águas e Pico do Pião – Parque Estadual do Ibitipoca, MG*. 2010.

RUSCHMANN, D. 1997. *Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente*. Campinas: Papirus.

SOUZA, M.C. *Ecoturismo de mínimo impacto*. Lavras, UFLA, 2005.57p. (Monografia de conclusão de curso de pós-graduação Lato Sensu em Ecoturismo: interpretação e planejamento de atividades em áreas naturais).

STANKEY, G. H., COLE, D. N., LUCAS, R. C., PETERSON, M. E., FRISSEL, S. S. 1985. *The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning*. US Forest Service general technical report INT-176. US Department of Agriculture: Ogden, UT.

US DEPARTMENT OF THE INTERIOR, NATIONAL PARK SERVICE. 1997. *The visitor experience and resource protection (VERP) framework – A handbook for planners and managers*. Denver, Canada.