



Herói além de Gotham City: a importância do verde urbano para a ordem Chiroptera, um foco global

Phillipe Knippel do Carmo Graça^{1*} & Elidiomar Ribeiro Da-Silva²

1-Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Serra Talhada, PE

2-Laboratório de Entomologia Urbana e Cultural, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ

*lipekgraca@gmail.com

Resumo

Para se preservar os ambientes naturais, geralmente os esforços são concentrados em ecossistemas maiores, com alta biodiversidade e não antropizados. Ambientes naturais próximos de onde as pessoas trabalham e residem, as pequenas áreas verdes nas cidades, acabam por receber pouca atenção. As florestas urbanas representam importante área de conservação, em meio urbano, para a sustentabilidade das cidades e preservação de espécies, oferecendo abrigo, alimentos e refúgio para a fauna. Parques urbanos ainda não receberam o interesse devido por parte dos zoólogos, salvo algumas pesquisas de inventário de borboletas e da avifauna. Figura bastante difundida por meio das histórias em quadrinhos, em um primeiro momento os morcegos não costumam ser lembrados como exemplares para preservação, ainda que tenham importância fundamental na dispersão de frutos e sejam produtores de um adubo riquíssimo para as plantas. O objetivo, com o presente estudo, foi enfatizar a importância dos parques urbanos na preservação e qualidade de vida dos morcegos (ordem Chiroptera) baseando-se na revisão de bibliografia acerca do tema discutido – sendo essa calcada em pesquisas acadêmicas e materiais da cultura popular. A presença de áreas florestadas nas zonas urbanas pode explicar, em parte, a grande riqueza e diversidade de morcegos nas cidades, demonstrando a importância dos parques urbanos para a manutenção da biodiversidade da ordem Chiroptera.

Palavras-chave: artes visuais; Batman; morcegos; parques urbanos; Zoologia Cultural.

Abstract

Hero beyond Gotham City: The importance of urban green for the order Chiroptera, a global focus.

To preserve natural environments, efforts are usually done to the larger ecosystems, with high biodiversity and not anthropized. Cities' small green areas, a kind of natural environment close to where people work and live, end up having little attention. The urban forest represents important space of conservation in urban areas to the sustainability of cities and preservation of species, providing shelter and food for wildlife. Urban parks have not received the interest of zoologists to these places yet, except inventory surveys of butterflies and birds. A figure widespread through comic books, regularly the bats are not usually thought of as a model for preservation, although they have a fundamental importance in the dispersal of fruits and in the production of a rich fertilizer. The aim with this study was to emphasize the importance of urban parks in the preservation and quality of life of bats (order Chiroptera) based on the literature review on the subject discussed – using academic research and popular culture material. The presence of forest areas in urban places may explain, in part, the great wealth and diversity of bats in cities demonstrating the importance of urban parks to maintain the biodiversity of order Chiroptera.

Keywords: Batman; bats; Cultural Zoology; sustainability; urban parks; visual arts.



Introdução

As cidades são os resultados de mais significância nas mudanças estruturais de um ambiente, seguindo o comportamento dos sistemas econômicos, históricos e políticos. Devido à ação antrópica, a cidade é um local que sofre grande número de transformações; quanto mais a cidade se expande, maior é a chance de determinado local sofrer impactos. O ambiente urbano é o resultado da interação dos fatores socioeconômicos, biológicos e ambientais, onde o meio criado pelo homem se sobrepõe ao meio físico, o que resulta em profundas mudanças sobre esse e na qualidade de vida dos seres (LOMBARDO, 1990). A urbanização das cidades provoca reflexos negativos na qualidade de vida dos moradores. Isso que faz com que as áreas verdes urbanas se tornem importantes para a população quando essa busca por qualidade de vida. As áreas verdes urbanas visam o equilíbrio entre os processos de urbanização e a preservação do meio ambiente (LOBODA & ANGELIS, 2005). Assim sendo, tratar da arborização, de vias e canteiros no meio urbano, e também de parques, praças e áreas de refúgio de vida silvestre, significa tratar das próprias estruturas da cidade. A saturação urbana faz com que vários microecossistemas sejam formados, refletindo diretamente sobre a fauna urbana, tornando-a resultante de fatores ecológicos e históricos. Isso se dá não apenas pela diminuição considerável da composição faunística original pela urbanização, mas também pela constante introdução de espécies (JAPYASSÚ & BRESCOVIT, 2006).

As questões ligadas ao ambiente urbano ainda não se encontravam bem estruturadas algumas décadas atrás, e não existia uma relação estabelecida entre crescimento urbano, qualidade de vida e preservação ambiental. Por volta da segunda metade do século XX, as discussões envolvendo problemas ambientais se intensificaram. As áreas verdes se tornaram o principal símbolo do meio ambiente na luta contra a sua degradação, tornando relevantes os espaços nos centros urbanos destinados à sua instalação (LOBODA & ANGELIS, 2005). Dessa forma, SILVA & MAGALHÃES (1993) afirmam que a arborização urbana garante que os espaços habitados sejam integrados às regiões circunvizinhas, possibilitando a continuidade da trama biológica e das características ambientais e climáticas, evitando as ilhas de calor, desertos biológicos e o desconforto ambiental que caracterizam as cidades sem proteção vegetal adequada. Por esses aspectos, este artigo tem como objetivo mostrar dados e discussões sobre áreas verdes urbanas existentes, evidenciando sua fundamental importância como forma de manutenção da ordem Chiroptera, tanto no mundo real quanto no fictício mundo da cultura pop, visando a propagação da ideia da conservação e boa gestão das mesmas.

Material e métodos

Para a realização desta pesquisa científica, foram feitas buscas em depositórios online que contivessem histórias contendo o personagem Batman (sendo destaque o huffingtonpost.com), além de terem sido utilizadas como fontes básicas HQs, enciclopédias de personagens, guias oficiais de leitura (THE DARK KNIGHT RISES: THE OFFICIAL NOVELIZATION - MOVIE TIE-IN EDITION, 2012) e a Lista Vermelha da IUCN (IUCN RED LIST, 1994). Exemplos com análise de dados em relação à situação atual da ordem Chiroptera no mundo, bem como sua importância biológica, além de dados sobre a mesma no universo da DC Comics, na fictícia cidade de Gotham, foram compilados para formar o artigo apresentado.

Desenvolvimento

O verde e a paleta urbana

As áreas urbanas são divididas em espaços construídos, livres e de integração urbana. Os espaços construídos são os que desempenham funções residenciais, comerciais, serviços públicos e outros. Os



espaços livres são constituídos pelas praças, canteiros, jardins urbanos, parques, quintais, entre outros. Os espaços de integração urbana são as áreas de canteiros, jardins remanescentes do traçado do sistema viário, canteiros centrais de avenidas, áreas ajardinadas de acesso a pontes e viadutos, rotatórias e taludes (MACEDO & ROBBA, 2002). Os espaços que não possuem construções edificadas, ou simplesmente espaços livres, incluem as áreas de lazer e as áreas verdes. KLIASS & MAGNOLI (1967) definem espaço livre como sendo as áreas não edificadas de propriedade municipal, independentemente de sua destinação de uso. Quando tais espaços destinarem-se a áreas verdes, passam a ser conceituados como espaços verdes (ANDRADE, 2004).

NUCCI (2008) afirma que em uma área identificada como verde deve haver a predominância de trechos plantados, além do cumprimento de três funções – estética, ecológica e de lazer - e de apresentar uma cobertura vegetal e solo permeável, que devem ocupar ao menos 70% do total. LIMA *et al.* (1994) afirmam que área verde é uma categoria de espaço livre, contanto que exista a predominância de vegetação arbórea, como por exemplo: praças, jardins públicos e parques urbanos. CAVALHEIRO *et al.* (1999) conceituam área verde como um tipo especial de espaço livre onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. LOBODA & ANGELIS (2005) alertam que a vegetação (árvores) que acompanha o leito das vias públicas não deve ser considerada como área verde, uma vez que as calçadas são impermeabilizadas. JIM & CHEN (2003) consideram que as áreas verdes urbanas são universalmente avaliadas como locais de recreação, refúgio de vida selvagem e ingrediente essencial para uma cidade habitável. NUCCI (2008) afirma que nas áreas verdes encontramos um ambiente agradável, nos afastando momentaneamente da angústia da cidade, possibilitando uma integração com a natureza.

Parques urbanos

É de suma importância, ao se fazer um estudo sobre parques urbanos, identificar, antes de tudo, o significado de parque. Deve-se considerar também suas diferentes funções, dimensões, formas de tratamento e equipamentos, uma vez que parques urbanos não são obrigatoriamente submetidos a um padrão, sendo que alguns recebem multidões e outros são vinculados à proteção ambiental, tendo uso restrito (SCALISE, 2002). Os parques são o resultado da transformação progressiva dos jardins. Como explica LAURIE (1983), a palavra jardim (*garden*, em inglês) possui seu significado vindo da união de dois termos hebreus, *gan*, que significa proteger ou defender, como no caso de uma cerca, e *oden/eden*, que significa deleite ou prazer, dando então a ideia de terra para prazer e deleite. Ao analisar a literatura disponível sobre parques urbanos, incluindo a internacional, notam-se definições bastantes distintas umas das outras.

No relatório de implantação do Central Park, em Nova York (Estados Unidos), o paisagista e botânico estadunidense Frederick Law Olmsted (1822 - 1903) demonstra imprecisão ao comentar seus projetos realizados e que ganharam a denominação de “parque” (KLIASS, 1993):

“Fui responsável, profissionalmente, por aproximadamente uma centena de áreas públicas. Mas não costumo classificar mais do que vinte delas como ‘parques’. Pois reservo este termo para lugares que se distinguem não por possuírem árvores, sejam elas isoladas, em grupo ou em maciços, ou por possuírem flores, estátuas, estradas, pontes ou, ainda, coleções disso ou daquilo. Reservo a palavra parque para lugares com amplidão e espaço suficientes e com todas as qualidades necessárias que justifiquem a aplicação a eles daquilo que pode ser encontrado na palavra cenário ou na palavra paisagem, no seu sentido mais antigo e radical, naquilo que os aproxima muito do cenário.”

Sendo assim, além de sua morfologia, tipos de uso e funções, fica obrigada a presença de vegetação arbórea, pois a massa vegetal e seus efeitos positivos no meio urbano é que diferenciam o



parque dos outros tipos de áreas verdes, como as praças e jardins. Quando se trata de um parque ajardinado, os efeitos de porte arbóreo precisam ser dominantes.

Nenhum trabalho científico pode utilizar o conceito sem defini-lo dentro do seu escopo. Neste trabalho, parque urbano significa uma área geograficamente delimitada, inserida em área urbanizada, com predominância de cobertura vegetal, instituída pelo poder público sob regime especial de administração, destinada ao uso público para o estabelecimento de relações humanas de diversão, recreação, lazer, esporte, convivência comunitária, educação e cultura, no qual são aplicadas garantias adequadas de gestão e proteção. Sobre as possíveis e múltiplas finalidades de parques urbanos, CORONA (2002) enfatiza que formam parte da paisagem e contribuem para melhorar a qualidade dos componentes do meio urbano, destacando-se as funções de habitat de flora e fauna, biodiversidade, realização de atividades esportivas e culturais, oferta de conforto mental e educação ambiental, dentre outros.

A biodiversidade nas cidades e a arborização urbana

Existe uma imensa diversidade de espécies no planeta e as muitas formas de vida, inclusive a espécie humana, interagem umas com as outras, tendo o meio uma grande influência sobre os seres vivos. Uma vez que ocorra algum tipo de desequilíbrio nesses sistemas, existe a possibilidade de muitos problemas, sendo por isso tão necessária a preservação da biodiversidade. Conforme a COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE (1990), para que a biosfera e a espécie humana sobrevivam, é indispensável uma diversidade das formas de vida. Atualmente a biodiversidade é considerada como um patrimônio comum, sendo sua preservação altamente prioritária para todos, uma vez que a sua redução tornaria impossível manter os níveis atuais de produção agrícola, não atendendo necessidades futuras.

Na natureza, as espécies interagem umas com as outras de várias maneiras, e através dessas interações as populações das espécies envolvidas podem ser aumentadas, diminuídas ou mantidas nos mesmos níveis. Conforme seus resultados, as interações recebem nomes, sendo respectivamente, positivas (+), negativas (-) ou neutras (0) (DEL-CLARO, 2011). Essas interações são geralmente complexas, com as espécies interagindo de maneira contínua e simultânea. Tal complexidade se acentua nos trópicos (DEL-CLARO & TOREZAN-SILINGARD, 2009) e, possivelmente, tem como consequência o aumento da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000).

Os animais que possuem interações tróficas - relações alimentares entre os seres vivos de uma comunidade, envolvendo fluxo de matéria e energia entre eles - com as plantas são herbívoros (NIESENBAUM, 1996), polinizadores (STILES, 1975; FAEGRI & VAN DER PIJL, 1979), pilhadores de néctar (ROUBIK, 1982), dispersores ou predadores de sementes (JANZEN, 1975). Essas interações são de extrema importância para manter e regenerar as comunidades vegetais, e os morcegos e a avifauna são os vertebrados que mais contribuem para recompor a vida florística em clareiras de florestas tropicais (LEVEY, 1988).

A polinização e a dispersão de sementes são interações mutualísticas (+/+) onde os animais são beneficiados, adquirindo recurso alimentar, e as plantas também se favorecem por terem o sucesso reprodutivo aumentado. Na pilhagem de néctar ou na predação de sementes, os animais obtêm os recursos alimentares sem ajudar as plantas na reprodução (+/-). Na herbivoria, a parte vegetativa da planta é consumida, ocorrendo dessa forma um efeito positivo para o animal e negativo para o vegetal (+/-).

No momento em que vivemos, as atividades humanas geram grandes transformações no meio ambiente. O processo de urbanização é um dos maiores causadores de tais alterações, tornando necessário realizar estudos visando avaliar a alteração da fauna pela influência humana e quais os recursos necessários para a sua conservação, podendo ser o aumento e/ou a criação de parques urbanos uma das ferramentas.



Nosso “cavaleiro das trevas”, o morcego: a ordem Chiroptera no mundo real

Os morcegos estão entre os principais contribuintes à diversidade biológica (HUTSON *et al.*, 2001), com mais de 1.300 espécies conhecidas até a presente data, um número que é provável que aumente ainda mais graças aos avanços na pesquisa molecular, que levam à descrição de novas espécies crípticas (MAYER *et al.*, 2007). Eles também formam grandes agregações e, em termos de abundância, estão entre os mais numerosos mamíferos vivos (JONES *et al.*, 2009). Os morcegos são bem conhecidos por fornecerem uma gama de eco serviços essenciais (Figura 1), especialmente relacionados com sua dieta e comportamento de forrageamento (KUNZ *et al.*, 2011). A grande quantidade de insetos consumidos por morcegos insetívoros - entre 25 e 50% da sua massa corporal – os faz ótimos no controle de pragas, bem como os que se alimentam de néctar e frutas, respectivamente, como polinizadores e dispersores de plantas economicamente e ecologicamente relevantes (FUJITA & TUTTLE, 1991).

Os morcegos são também muito sensíveis à alteração antropogênica do ambiente, que ameaça a sobrevivência de muitas espécies (HUTSON *et al.*, 2001; PARK, 2015) – então eles podem com sucesso ser empregados como bioindicadores (JONES *et al.*, 2009). Uma das principais propriedades gerais de um bioindicador é a tendência para mostrar reações marcantes e rápidas às mudanças ambientais (MCGEOCH, 1998). Há evidências crescentes de que os morcegos são profundamente influenciados pela urbanização, exibindo respostas em termos de diversidade alterada, tamanho de população e comportamento.



Figura 1 – Algumas importantes funções desempenhadas pelos integrantes da ordem Chiroptera: A - dispersão de sementes; B – polinização; C – predação de insetos e pragas; D – produção de guano; E – ferramenta de educação ambiental e recreação. Fonte: Google Imagens. Adaptado pelos autores.

Enquanto algumas espécies mostram um forte grau de adaptação ao habitat urbano, ainda que possam não ser favorecidas por isso, outras possuem uma resposta maior à perda de habitat e perturbação (THRELFALL *et al.*, 2012). Uma característica curiosa é a relação entre os morcegos e os corpos d'água. Devido à sua distinta morfologia e fisiologia, morcegos sofrem desidratação com



frequência: eles perdem muita água pela superfície de seus corpos, através do sistema respiratório e das membranas das asas (CHEW & WHITE, 1960; THOMAS & CLOUTIER, 1992). Especialmente nas zonas áridas, semiáridas ou mediterrânicas, onde a água é permanentemente ou sazonalmente limitada, corpos d'água feitos pelo homem dentro ou perto de locais urbanos, tais como lagos artificiais, chafarizes, bebedouros de gado ou piscinas, podem proporcionar oportunidades vitais para hidratação (RAZGOUR *et al.*, 2010; RUSSO *et al.*, 2012; KORINE *et al.*, 2015). Para morcegos de pequenas ilhas do Mediterrâneo, que apresentam uma flexibilidade de forrageamento conhecida, se alimentando em habitats que diferem profundamente daqueles do continente (DAVY *et al.*, 2007; ANCILLOTTO *et al.*, 2014), piscinas de resorts e hotéis proporcionam uma fonte de água potável que, de uma outra maneira, seria rara ou ausente.

A urbanização é, muitas vezes, descrita como prejudicial para o forrageamento dos morcegos, mas a reação à ela varia conforme a espécie. Embora algumas espécies possam explorar com sucesso abrigos urbanos, sua flexibilidade não pode estender-se também ao comportamento de forrageamento. Espécies conhecidamente generalistas - na Europa, por exemplo, *Pipistrellus pipistrellus* Kaup, 1829, *Pipistrellus kuhlii* (Khul, 1917) e *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) (Vespertilionidae) - são muitas vezes as com maior probabilidade para se empoleirar e forragear perto de assentamentos urbanos (DUCHAMP *et al.*, 2004). No entanto, morcegos se abrindo nas cidades grandes podem não encontrar terrenos adequados para forrageamento perto de seus ninhos e, portanto, terminam tendo que viajar uma distância maior para isso (GEGGIE & FENTON, 1985).

Ordem Chiroptera na atual cultura pop

Estamos vivenciando um momento de boom no ressurgimento das aventuras dos super-heróis por meio da arte, graças às famosas histórias em quadrinhos (HQs), não atraindo apenas entretenimento visual, mas utilizando a arte para abordar questões enfrentadas por toda pessoa comum, como moral, justiça, vingança, escolhas e outras tantas. Batman talvez seja um dos mais famosos dentre os grandes personagens de HQs. Utilizando a figura de um morcego como símbolo, Batman traz em seu enredo tramas abordando diversas questões no âmbito da filosofia, algumas delas encontradas, por exemplo, nas obras do filósofo grego Aristóteles, principalmente em ÉTICA A NICÔMACO (WESCHENFELDER, 2011).

Personagem da editora de HQs DC Comics, Batman foi criado em 1939, por Bob Kane e Bill Finger. Um ano após a criação de outro super-herói icônico da DC Comics, o Superman, a história do Batman começa com um acontecimento trágico na vida do jovem Bruce Wayne. Em um beco escuro, em plena noite da fictícia Gotham City, Bruce presenciou o assassinato de seus pais, na saída de um teatro. O menino Bruce não perdeu apenas seus pais naquela noite sombria, mas também sua inocência (REINHART, 2010), ao descobrir que o mundo também era composto por pessoas malignas (PETERSON, 2008). Para criar seu famoso herói, o roteirista Kane se inspirou em romances policiais (*pulps*) e no mascarado mexicano, o Zorro (COSTA, 2001).

Ao contrário do Superman, um herói alienígena (de Krypton, planeta fictício) que possui poderes extranaturais (levantar voo, visão de raios-X, força extrema, raio laser de aquecimento nos olhos, sopro congelante, etc.), o Batman ("homem morcego", em tradução livre do inglês) usa artefatos militares, tecnologia de ponta, artes marciais e treinamento físico e intelectual para combater o crime em Gotham, cidade de insanos artistas do crime (MALLOY, 2008). O jovem Bruce Wayne vivia protegido das horríveis realidades da vida em Gotham, onde residia com pais que o amavam. Ele teve uma infância tranquila, mas "o assassinato dos pais o fez abrir os olhos para a natureza do mundo vil e insensato que o cercava. Desde então sua vida deixou de ter sentido" (IRWIN, 2005). O jovem herdou a fortuna de sua família e se tornou um milionário, sob a tutela de seu fiel mordomo, a pessoa de maior confiança de seus pais, Alfred Pennyworth.

A figura emblemática do morcego aparece nas HQs do Batman em muitos títulos, porém existem dois momentos cruciais na aclamada HQ O CAVALEIRO DAS TREVAS, do consagrado roteirista FRANK MILLER



(1988), publicada originalmente em 1986 (THE DARK KNIGHT RETURNS). O primeiro é no dia em que ele presencia o assassinato de seus pais, quando, ao olhar para o céu, observa um morcego sobrevoar à luz da lua, minutos antes do fatídico acontecimento. E o segundo é quando Bruce Wayne, ainda criança, brinca nas dependências da mansão, correndo atrás de um coelho branco e, ao perseguir o animal por dentro do que se parece uma toca, acaba caindo no que na verdade se revela uma caverna grande e escura (Figura 2). Bruce permanece no chão, machucado, quando é surpreendido por uma revoada de morcegos assustados, que voam por todos os lados. Depois que os morcegos se afastam e se acalmam na caverna, o jovem percebe algo diferente. Já adulto revela: “Então algo se move. Oculto... Algo que suga o ar viciado e sibila. Planando com graça milenar ele não se afasta como seus outros irmãos. De olhos radiantes, intocados pela alegria ou tristeza... seu hálito é quente e tem o sabor de inimigos vencidos... O odor de coisas mortas, coisas condenadas. Com certeza, ele é o mais feroz sobrevivente... O mais puro guerreiro... Brilhando, odiando... Tomando o meu ser. Sonhando... Eu tinha seis anos quando isso aconteceu... Quando encontrei a caverna... Imensa, vazia, silenciosa como uma Igreja... Sequiosa como o morcego” (MILLER, 1988).



Figura 2. Momento crucial na relação entre Bruce Wayne e a figura emblemática do morcego. Fonte: WARPED FACTOR (2016).

Mais tarde, decidido a combater o submundo de Gotham, Bruce Wayne se volta para a problemática do disfarce e percebe ser necessário o uso de uma máscara. Dialogando com Alfred, afirma: “As pessoas precisam de exemplos dramáticos para lhes tirar da apatia. E eu não posso fazer isso como Bruce Wayne. Como homem... Eu sou de carne e osso. Eu posso ser ignorado, posso ser destruído. Mas como um símbolo... Como um símbolo eu posso ser incorruptível. Eu posso ser eterno (...). Algo elementar, algo aterrorizante”. A ideia do morcego surge de maneira inusitada. Após uma tentativa frustrada de agir como um vigilante, da qual Bruce escapou por pouco da morte, em “diálogo” com a



memória de seu pai falecido, Bruce tem um *insight* criativo. Ele pergunta a seu pai o que fazer para combater o crime com mais eficiência, pois, mesmo depois de anos de treinamento, entende que lhe falta algo e que ele não consegue saber o que é: “Como, pai? Como devo agir? (...) Eu tenho uma fortuna. A mansão da família está sobre uma caverna... que daria um perfeito quartel general... Tenho até um mordomo com treinamento em medicina de guerra... Sim pai, eu tenho tudo... Menos paciência (...). Já esperei dezoito anos... Dezoito anos desde... Desde Zorro. A Marca do Zorro. Desde aquela caminhada à noite. Desde o homem com olhar vazio e assustado... De voz áspera como vidro se partindo... Desde que minha vida perdeu o sentido” (MILLER, 1988). Os questionamentos logo são interrompidos por um morcego quebrando a janela (Figura 3), adentrando no escritório onde Bruce permanecia. Voando pela sala, o morcego pousa em cima da imagem de seus pais.



Figura 3. Outro momento crucial de Bruce Wayne com a figura do morcego.
Fonte: Website quora.com.



Esse acontecimento faz Bruce se lembrar do incidente envolvendo morcegos, ocorrido em sua infância, e que causou-lhe pânico do animal. Inspirado no morcego, e com medo dele, "Wayne (...) decide evocar o mesmo terror no coração dos criminosos, vestido como morcego, ele lutará contra a escória" (MILLER, 1988). É assim que Bruce Wayne decide se tornar o vigilante mascarado, libertando seu álter ego na figura do Homem-Morcego.

A ordem Chiroptera em Gotham e na Batcaverna

Nas HQs do Batman é mostrado que a cidade de Gotham possui os morcegos como um dos elementos de fauna. Sua participação é presente não só em muitas histórias, como também nos filmes do herói. A figura do morcego está presente no assassinato de seus pais, na caverna em que ficou preso quando criança, praticamente sempre em que a Batcaverna é retratada, etc. De acordo com o fórum de Internet SCIENCE FICTION & SCIENCE, o livro PURELY FYI: THE DC VISUAL DICTIONARY explica que os morcegos encontrados na fauna da cidade de Gotham são popularmente conhecidos como morcego pequeno marrom americano - *Myotis lucifugus* (Le Conte, 1831) (Vespertilionidae) (Figura 4).



Figura 4. Morcego pequeno marrom americano (*Myotis lucifugus*). Fonte: Website chesapeakebay.net.

"Embora os dezenas de exemplares de morcegos *Myotis lucifugus* empoleirados no alto, acima do piso da Batcaverna, fossem um incômodo para a limpeza meticulosa de Alfred..." (trecho livremente traduzido do inglês). No livro oficial do filme O CAVALEIRO DAS TREVAS, THE DARK KNIGHT RISES: THE OFFICIAL NOVELIZATION (2012), também é afirmado que a espécie presente no universo cinematográfico de Batman se trata de *M. lucifugus*. "As vastas cavernas uma vez tinham sido usadas para abrigar escravos fugitivos escapando para o Norte. Paredes de pedra calcária úmidas brilhavam sob a iluminação interior suave que Bruce tinha instalado anos atrás. Um rio de movimento lento e raso era tudo o que restava da hidrovía subterrânea que tinha esculpido as cavernas em eras passadas. Enormes arcos de madeira, lá no alto, ajudaram a sustentar as fundações da mansão. Dezenas de morcegos pequenos marrons norte-americanos se aninharam entre as estalactites irregulares penduradas no teto. Imponentes colunas de calcita rosa que se elevam a centenas de pés de altura. Os morcegos guincharam e sussurraram lá em cima."



Essa espécie de morcego habita áreas de floresta próximas a corpos de água, mas algumas subespécies podem ser encontradas em climas secos onde a água é um recurso escasso. Nesses habitats, o acesso à água é provido por umidade nas cavernas ou condensação no pelo. Tais morcegos vivem sob uma ampla escala latitudinal e elevacional. São abundantes no sul do Alasca, Canadá, nos Estados Unidos a partir do Pacífico até as costas do Atlântico e as regiões florestadas de maior elevação do México. Embora morcegos pequenos marrons americanos não sejam encontrados no norte do Canadá, indivíduos foram observados na Islândia e Kamchatka. Esses registros periféricos são considerados como tendo sido o resultado de transporte acidental por navio, feito por seres humanos. A espécie também está ausente em grande parte da Flórida, as regiões das grandes planícies do sul dos Estados Unidos, no sul da Califórnia, em partes da costa da Virgínia e das Carolinas (BARBOUR & DAVIS, 1969; FENTON & BARCLAY, 1980; NOWAK, 1994).

O morcego *Myotis lucifugus* é um predador de insetos eficiente, principalmente à curta distância (cerca de menos de um metro). Juntamente com muitos outros morcegos insetívoros, *M. lucifugus* é oportunista e captura suas presas em voo. Tal morcego voa mais rápido perto do fim do ataque, ao aproximar-se da presa. Durante o recolhimento, os morcegos pairam cerca de 30 cm acima da presa. Exemplares de *M. lucifugus* normalmente se alimentam de enxames de insetos, economizando tempo e energia para procurar comida. Não há evidências de proteção territorial de áreas de alimentação, mas os indivíduos voltam para áreas onde eles obtiveram sucesso na alimentação antes. *M. lucifugus* tem uma seleção alimentar diferente com base nos arranjos dos insetos. Em grandes enxames de insetos em acasalamento, esses morcegos se concentram em uma ou duas espécies para se alimentarem, mas quando os insetos estão dispersos, tais predadores são menos seletivos e se alimentam de várias espécies (BELWOOD & FENTON, 1976; ANTHONY & KUNZ, 1977; FENTON & BARCLAY, 1980; WILSON & RUFF, 1999). *M. lucifugus* pega insetos voadores em áreas arborizadas, campos e sobre a água, mas também ataca insetos na superfície da água, predando insetos aquáticos. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae) são a principal fonte de alimento, mas uma grande parte de sua dieta vem de outros insetos aquáticos. Quando disponíveis, besouros (Coleoptera) são identificados pela ecolocalização e facilmente capturados. Outros insetos frequentemente consumidos são Trichoptera, Thysanura, Ephemeroptera, Chrysopidae (Neuroptera) e, ocasionalmente, mosquitos (Diptera: Culicidae) (ANTHONY & KUNZ, 1977; FENTON & BARCLAY, 1980). Esses morcegos possuem grande impacto sobre as populações de insetos em torno de seus ninhos. Morcegos ativos comem metade do seu peso corporal por noite e as fêmeas em lactação comem mais do que isso. Um exemplar consome aproximadamente 3 a 7 gramas de insetos por noite (BARBOUR & DAVIS, 1969; FENTON & BARCLAY, 1980; WILSON & RUFF, 1999). Os membros dessa espécie são muito pesquisados e fornecem aos cientistas um modelo padrão para testar e estudar aspectos da ordem, incluindo a ecolocalização, comportamento social, alimentação e uso de habitat.

Esses pequenos morcegos controlam pragas que transmitem doenças e destroem a produção agrícola. Eles também são predadores de mosquitos e outras pragas em torno de habitats humanos (BARBOUR & DAVIS, 1969; WILSON & RUFF, 1999). Ainda assim, esse habitante de Gotham é o alvo de medidas de controle devido à abundância das exemplares. Tais morcegos habitam sótãos, telhados, árvores e outras áreas em estreita proximidade com os seres humanos. Portanto, os proprietários têm gasto grandes quantias de dinheiro tentando erradicar a espécie dessas áreas, mesmo sendo extremamente baixa a transmissão da raiva para os seres humanos, e apenas uma pequena percentagem de indivíduos *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) está infectada com a doença. *Myotis lucifugus* não está sob qualquer estatuto especial de conservação pela espécie ser abundante em toda a América do Norte. Esses morcegos prosperam com a expansão da população humana, já que muitos de seus locais de ninho são construídos por seres humanos. Apesar de sua abundância global, algumas populações têm sofrido declínio devido a medidas de controle e de acumulação de pesticidas solúveis em gordura em seus corpos (FENTON & BARCLAY, 1980; KUNZ *et al.*, 2011).



Os morcegos e as áreas verdes urbanas

Parque Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Em um parque urbano do Brasil chamado Quinta da Boa Vista, CARLOS E.L. ESBÉRARD *et al.* (2014), ao levantarem as espécies do local através do uso de redes de neblina e analisarem recapturas de morcegos marcados no parque e em outros locais, documentaram 21 espécies, sendo essas predominantemente frugívoras. Os locais utilizados para abrigo variaram entre árvores, no meio de folhas mortas e debaixo de folhagem verde. As espécies de árvores em que os morcegos se abrigaram foram a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* DC - Leguminosae), a mangueira (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae), a monguba (*Pachira aquatica* Aubl. - Bombacaceae), a figueira (*Ficus religiosa* L. - Moraceae), o flamboyant [*Delonix regia* (Hook.) Raf. – Fabaceae], a paineira [*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna - Malvaceae], o angico branco [*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan – Fabaceae] e a palmeira-real-de-cuba (*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook - Arecaceae). A pesquisa demonstrou a importância dos parques urbanos para a manutenção da diversidade da ordem Chiroptera (ÁVILA-FLORES & FENTON, 2005; OPREA *et al.*, 2009) ao identificar os tipos de exemplares vegetais do parque utilizados como abrigo, através das recapturas de morcegos marcados nas bordas dos fragmentos florestais e na Quinta da Boa Vista, além da importância dos morcegos como dispersores de frutos e sementes.

Parques urbanos de Campo Grande, MS, Brasil

No estudo realizado em um dos hotspots do Brasil, no Cerrado de Campo Grande, MS, FERREIRA *et al.* (2010) descrevem a composição, a riqueza e a diversidade da fauna de morcegos em remanescentes desse bioma em meio urbano. Amostragens de morcegos foram feitas entre março e agosto de 2009 em oito parques urbanos: Parque Estadual do Prosa (142,0 ha); Parque Florestal Antônio Albuquerque (2,5 ha); Parque Ecológico Alexandre Rodrigues Ferreira (23,6 ha); Parque Estadual Matas do Segredo (172,0 ha); Estação Ecológica Dahma (42,3 ha); Reserva Biológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (35,6 ha); Reserva Florestal da Base Aérea (29,0 ha), pertencente à Aeronáutica; e Mata da Universidade Católica Dom Bosco (32,1 ha). Em oito parques urbanos, redes de captura foram postas em 47 noites durante seis horas, após o por do sol. Durante o estudo, os autores capturaram 701 morcegos pertencendo a 14 espécies, sendo 12 pertencentes à família Phyllostomidae (98,6% da captura). *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) foi a espécie dominante, como relatado em outras regiões urbanas do Brasil. *Artibeus planirostris* (Spix, 1823) foi a segunda espécie mais abundante, em contraste com outros conjuntos de morcego urbanos. *Chiroderma doriae* Thomas, 1891, *Chiroderma villosum* Peters, 1860, *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) e *Platyrrhinus helleri* (Peters, 1866) (Phyllostomidae) foram raras e registradas pela primeira vez em Campo Grande.

Adicionado a outros estudos, 24 espécies de morcegos são conhecidas por ocorrerem em Campo Grande, um valor elevado entre as cidades do Cerrado. A diversidade de morcegos ($H' = 1,65$) em Campo Grande também foi maior do que a relatada em outras cidades nos domínios do Cerrado ou Mata Atlântica. A ampla presença de parques florestais na zona urbana pode explicar em parte a grande riqueza e diversidade de morcegos na cidade de Campo Grande. Apesar do estudo ter apresentado uma baixa frequência de captura, molossídeos (Molossidae) e vespertilionídeos (Vespertilionidae) são comuns em ambientes urbanos e não necessariamente estão associados a remanescentes da vegetação natural; muitas vezes forrageiam insetos atraídos pela iluminação das ruas e casas, e abrigam-se em edificações humanas (SILVA *et al.*, 1996; REIS *et al.*, 2002; PERINI *et al.*, 2003).

Na cidade daquele estudo, a manutenção de remanescentes da vegetação original e a presença de plantas exóticas na arborização urbana, exploradas por morcegos, provavelmente favorece espécies herbívoras. Plantas como *Terminalia catappa* L. (Combretaceae) (amendoeira), *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC. (Myrtaceae) (jamelão), bem como espécies de *Ficus* L. (Moraceae) (figueira), *Cecropia* Tréc.



(Urticaceae) (embaúba), *Piper* L. (Piperaceae) e *Bauhinia* L. (Fabaceae) (pata-de-vaca), são comuns em Campo Grande (FERREIRA *et al.*, 2010) e amplamente utilizadas por espécies de filostomídeos em diversas cidades e ambientes naturais (BRETT & UIEDA, 1996; MORAIS, 2002; PERINI *et al.*, 2003, AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2009). *Artibeus lituratus* é a espécie mais abundante em Campo Grande, semelhante ao encontrado em algumas cidades estudadas (BARROS *et al.*, 2006; OPREA *et al.*, 2009). O sucesso dessa espécie em áreas urbanas se deve provavelmente ao comportamento oportunista, ao hábito de abrigar-se em grupos pequenos na vegetação e à dieta onívora – incluindo frutos, pólen, néctar, folhas e insetos (ZORTÉA & CHIARELLO, 1994; BRETT & UIEDA, 1996; DE KNEGDT *et al.*, 2005). O fato de *Phyllostomus discolor* Wagner, 1843 e *Phyllostomus hastatus* apresentarem uma dieta ampla (SANTOS *et al.*, 2003; KWIECINSKI, 2006) deve favorecer a ocorrência dessas espécies em ambiente urbano. Mas são espécies de morcegos grandes que demandam área de forrageamento ampla, e por isso poderiam apresentar populações com baixas densidades (PURVIS *et al.*, 2000). *Chiroderma doriae* e *C. villosum* apresentam dieta aparentemente muito especializada em consumir espécie de *Ficus* silvestre (NOGUEIRA & PERACCHI, 2003), característica desfavorável em ambientes alterados pelo homem. A ocorrência de espécies que demandam áreas amplas ou que apresentam hábito alimentar especializado sustenta que os remanescentes urbanos de Campo Grande mantêm espécies pouco favorecidas, ou mesmo desfavorecidas, em outros ambientes perturbados. Uma possível explicação para a diversidade de morcegos em Campo Grande pode ser a ampla presença de áreas verdes na cidade (COLETTI *et al.*, 2007).

Verde urbano na cidade do México

AVILA-FLORES & FENTON (2005), na cidade do México – uma das maiores e mais urbanizadas cidades do mundo, observaram o padrão de habitat usado por morcegos insetívoros. Eles tentaram provar que locais com abundância de alimentos, em áreas mais arborizadas, possuem maior nível de atividade de morcegos, além de que espécies de voo rápido se beneficiam pela urbanização. Por comparação, cinco locais (grandes e pequenos parques, áreas abertas iluminadas, áreas residenciais, e florestas naturais), tiveram a atividade de espécies insetívoras e abundância relativa de insetos analisados. Durante duas vezes na semana, na estação do verão de 2002, a amostragem da atividade de morcegos e insetos foi realizada em doze sítios por local.

O número médio de taxa por local foi significativamente maior na floresta natural do que em habitats urbanos, mas a atividade global dos morcegos foi significativamente maior nos grandes parques urbanos e áreas abertas iluminadas do que em pequenos parques, áreas residenciais e de floresta natural. Morcegos Vespertilionidae - *Eptesicus fuscus* (Palisot de Beauvois, 1796), *Myotis* Kaup, 1829 (mesmo gênero do morcego de Gotham!) e uma espécie não identificada - juntamente com *Eumops perotis* (Schinz, 1821) (Molossidae), ocorreram quase exclusivamente em extensas áreas verdes (grandes parques urbanos ou florestas naturais). Outros Molossidae, *Nyctinomops macrotis* (Gray, 1840) fez o mais amplo uso do mosaico urbano-natural, enquanto *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824) usou sítios urbanos (áreas iluminadas e grandes parques urbanos) mais intensamente. A abundância de insetos foi maior nos grandes parques urbanos e florestas naturais, e foi significativamente correlacionada com a atividade global dos morcegos e com o número de táxons registrados por sítio. Os padrões observados de uso de habitat e forrageamento podem ser explicados pelo considerado desempenho de voo e eco localização das espécies. Apesar de algumas espécies explorarem com êxito locais altamente urbanizados, grandes áreas com vegetação se mostram necessárias para manter a mais diversa fauna de morcegos insetívoros na Cidade do México.

Embora os morcegos possam estar entre os mais abundantes mamíferos selvagens em áreas urbanas em todo o mundo, o estudo dos pesquisadores mostra que altos níveis de urbanização possuem consequências negativas para a maioria das espécies de morcegos insetívoros. Os resultados concordam com a pesquisa anterior sobre morcegos e outros vertebrados, mostrando que um efeito comum da



urbanização é a redução da riqueza de espécies e um aumento da abundância de algumas espécies oportunistas (SAVARD *et al.*, 2000). Mesmo que esse padrão possa não ocorrer em algumas cidades (dependendo da natureza da paisagem circundante (CLERGEAU *et al.*, 1998; SAVARD *et al.*, 2000; GEHRT & CHELSVIG, 2003). Ainda que com nível intenso da urbanização, é alta a biodiversidade regional na Cidade do México, o que já era esperado, devido à sua posição geográfica e topografia, rodeada por uma variedade de habitats naturais onde elementos tropicais e temperados se combinam em uma área relativamente pequena. O cultivo de espécies nativas, culturas ornamentais de flores e árvores de fruto, bem como a prática de um método agrícola ancestral em áreas lacustres ("Chinampas"), oferecem uma variedade de recursos que são benéficos para muitas espécies nativas (EZCURRA, 1998).

A alta diversidade de espécies por habitats no México é refletida no alto número de espécies que historicamente tem sido capturado na área suburbana, rural e áreas naturais que cercam a cidade (29 espécies, incluindo insetívoros, nectarívoros-polinívoros e frugívoros (SANCHEZ *et al.*, 1989). Padrões de uso de habitat dentro do mosaico urbano foram consistentes com muitos estudos que mostram que áreas maiores e mais arborizadas suportam faunas mais ricas, mas não necessariamente uma abundância mais elevada do que os pequenos pedaços de vegetação e sítios artificiais (GAVARESKI, 1976; FRANKIE & EHLE, 1978; KOZLOV, 1996; CLERGEAU *et al.*, 1998; HARDY & DENNIS, 1999; GERMAINE & WAKELING, 2001; GEHRT & CHELSVIG, 2003). A distribuição de registros históricos enfatiza a importância das áreas verdes para morcegos na Cidade do México, pois a maioria dos espécimes foi coletada nos subúrbios ou em áreas urbanas com resquícios de vegetação natural, particularmente das zonas oeste e sul da cidade (SANCHEZ *et al.*, 1989).

O verde do Mediterrâneo

RUSSO & JONES (2003) realizaram um estudo determinando o uso de áreas de alimentação por morcegos em uma área do Mediterrâneo, por meio de levantamentos acústicos. Amostragem acústica de eco localização foi coletada de dez sítios, ao sul da Itália. Os resultados mostraram que a fase da lua e a cobertura de nuvens não possuem influência sobre os efeitos das atividades. Apenas a espécie *Hypsugo savii* foi influenciada pela temperatura, e as espécies *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) e *Myotis capaccinii* Bonaparte, 1837 tiveram suas atividades reduzidas quando a velocidade do vento foi mais elevada. Os números totais de passes de morcego e zumbidos de alimentação foram mais altos sobre rios e lagos. *Pipistrellus kuhlii* e *H. savii* foram gravadas mais frequentemente. *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus* e *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) comprovaram ser generalistas no uso de habitats de alimentação. Locais de corpos d'água e plantações de coníferas foram, respectivamente, os habitats mais e menos utilizados por *Hypsugo savii*. Os rios se mostraram especialmente importantes para *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817) (Miniopteridae), *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) e *Myotis*. Ao contrário de *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* era frequente em florestas de faia; *P. pygmaeus* fez uso considerável de bosques de castanheiros e *Myotis* spp. foram moderadamente ativos em ambos os tipos de floresta. Um grande número de espécies ameaçadas ou vulneráveis existe em habitats ribeirinhos, bosques de folhosas e olivais, constituindo um alvo importante para a conservação.

Discussão e recomendações

Seja no mundo real ou no universo da cultura pop, os morcegos possuem uma importância significativa no ambiente no qual estão inseridos, e medidas visando a perpetuação da ordem devem ser pesquisadas e discutidas. A urbanização resulta em uma diminuição na diversidade dos morcegos (KURTA & TERAMINO, 1992; ÁVILA-FLORES & FENTON, 2005), porém várias condições locais podem levar à alta riqueza de espécies, como a presença de água, a conexão entre áreas verdes através de corredores de árvores e a alta disponibilidade de abrigos e alimentos (MCKINNEY, 2002). Áreas bem arborizadas são os



principais habitats de forrageamento para morcegos insetívoros dentro da paisagem urbana (GEGGIE & FENTON, 1985; FURLONGER *et al.*, 1987; KURTA & TERAMINO, 1992; GEHRT & CHELSVIG, 2003), uma vez que áreas arborizadas são importantes pois a produtividade de insetos aumenta com a cobertura vegetal (KOZLOV, 1996; HARDY & DENNIS, 1999).

A paisagem urbana é explorada de maneira diferente pelas diversas espécies de morcegos. Alguns se beneficiam da criação de características urbanas, utilizando edifícios, pontes e outras estruturas semelhantes a poleiros naturais como abrigo nas cidades (WILKINS, 1989). Basicamente todos os sítios na cidade são acessíveis aos morcegos, que podem viajar longas distâncias para alcançar áreas de forrageamento e voar em altitudes muito elevadas (WILKINS, 1989). Pela bibliografia utilizada, percebe-se como os parques urbanos são essenciais para a qualidade de vida da ordem Chiroptera, animais importantíssimos para o meio ambiente, uma vez que são excelentes dispersores de frutos, consumidores de possíveis vetores de doenças para o homem e suas fezes possuem elementos químicos necessários para a manutenção das plantas.

Tanto no mundo real quanto no mundo fictício do universo DC, pode-se questionar se os morcegos recebem atenção apropriada, em relação à sua importância para o planeta. Diversas questões podem ser levantadas acerca do assunto abordado, como a sustentabilidade da Batcaverna e da cidade de Gotham. Ao analisarmos o incidente envolvendo a queda de Bruce Wayne na caverna subterrânea, notamos a existência de um abrigo-poleiro de morcegos da espécie *Myotis lucifugus*, localizado sob a mansão Wayne, e que futuramente viria a se tornar a Batcaverna. A construção da mansão sobre o grande abrigo teria causado algum impacto ao grupo?

Conforme afirma CROSS (2012), a caverna (Baticaverna) (Figura 5) localizada sob a mansão Wayne possui vários subníveis, onde podemos encontrar obras de arte, tecnologia avançada, ginásio, laboratório, museu, sala de trabalho e acesso à água pela parte frontal da caverna. Mesmo que a “urbanização” da caverna pudesse causar algum transtorno aos morcegos que ali habitam, devido à movimentação humana, poluição sonora e forte iluminação proveniente dos equipamentos tecnológicos, o fato da caverna possuir subníveis nos leva a acreditar que existam espaços não utilizados, aonde os morcegos poderiam se abrigar, caso desejassem.

Soma-se a isso o fato da espécie *Myotis lucifugus*, encontrada na Batcaverna, ser bastante oportunista na seleção de locais de abrigo, utilizando como refúgio qualquer local com microclima adequado e rapidamente localizando e explorando novos abrigos-poleiro (FENTON & BARCLAY, 1980). O comportamento flexível pode ter contribuído para o elevado sucesso global dessa espécie ao explorar paisagens agrícolas fragmentadas (ENDERSON *et al.*, 2009) e áreas suburbanas com edifícios, que são frequentemente ocupados durante os meses mais quentes.

No evento em que Bruce Wayne decide que seu alter ego será a figura do morcego, momentos antes de um exemplar do animal atravessar estilhaçando a janela da mansão, indo repousar sobre a fotografia dos pais do herói, tal ocorrência pode levantar a hipótese da mansão estar influenciando negativamente na etologia do animal, atrapalhando sua rota de voo ou até mesmo ter desmatado alguma antiga área verde. Ao analisarmos publicações oficiais da DC Comics, como as próprias HQs e um pouco do universo dos filmes, percebemos que, mesmo sendo uma cidade totalmente urbana, como São Paulo ou Nova York, ainda assim a cidade de Gotham possui um número considerável de áreas verdes em relação ao seu tamanho. Conforme o mapa oficial de Gotham (Figura 6), pela DC Comics, lançado durante a saga TERRA DE NINGUÉM (1999) (NO MAN'S LAND, no original), existem cinco áreas verdes na cidade, sendo elas: Parque Aparo, Jardim Botânico Wayne, Parque Grant, Tricorner Yards e Parque Robinson.

Conforme o site DC.wikia (2017), o Parque Robinson apareceu pela primeira vez em fevereiro de 1987 em Batman #404. É a maior área verde da cidade de Gotham, ocupando uma área de 300 acres no centro da cidade, além de ser alimentado pelo Rio Finger. O parque possui um memorial dedicado a



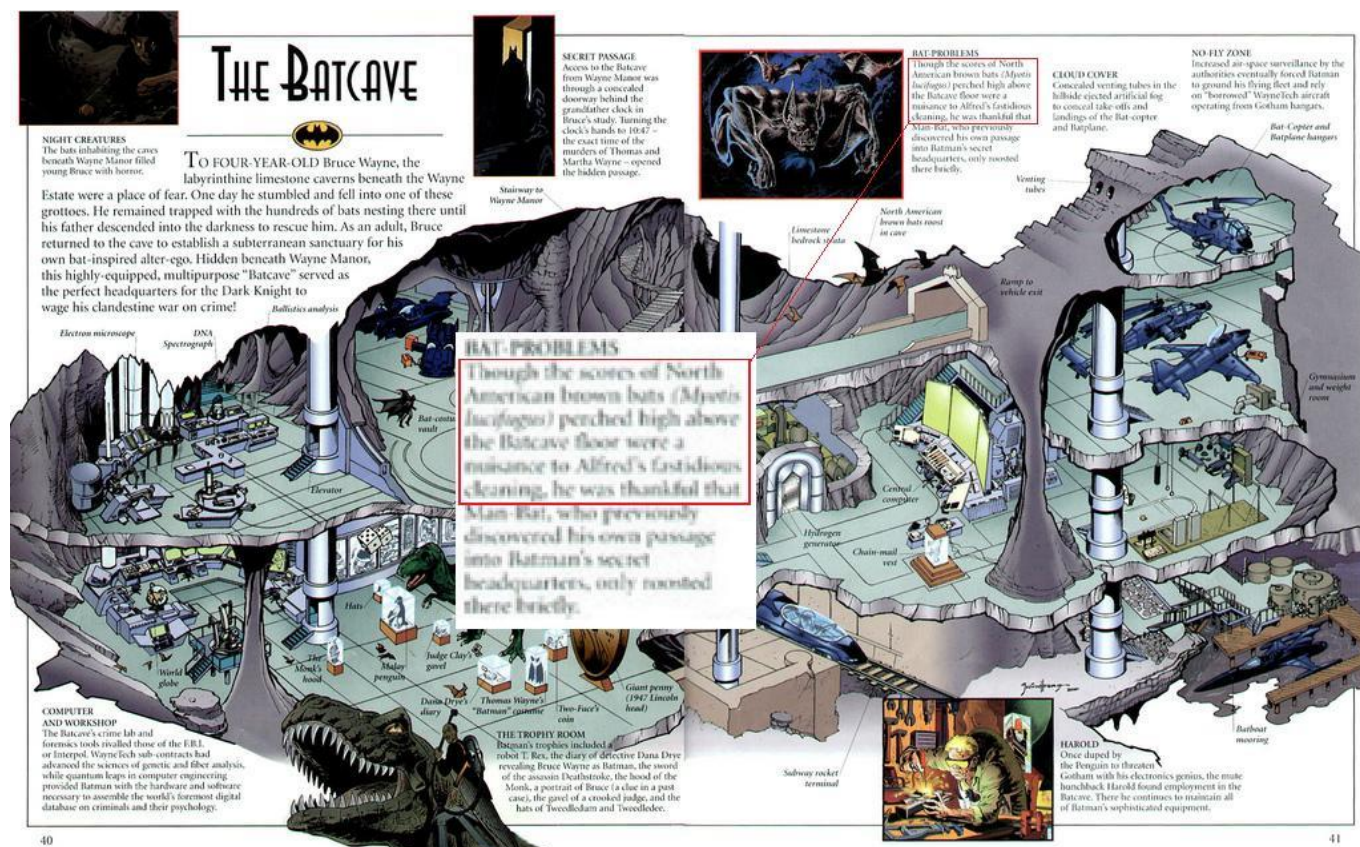


Figura 5. Ilustração do interior da Batcaverna. Fonte: COMIC COVERAGE (2017).

muitos dos militares da cidade mortos, como policiais, bombeiros e equipes médicas, que ajudaram a salvar a cidade de alguns dos seus muitos eventos catastróficos, como o terremoto que resultou na saga TERRA DE NINGUÉM, onde a vilã Hera Venenosa (Figura 7), eco terrorista, estabeleceu domínio. Assim, aparentemente, a ausência de verde, local para abrigo e reprodução, bem como de corpos d'água, não parece ter sido problema para o representante da ordem Chiroptera, *Myotis lucifugus*, ao menos no universo fictício da DC Comics.

Considerações finais

Conclui-se que esforços devem ser feitos em prol da manutenção dos parques urbanos, para que os representantes da ordem Chiroptera tenham tanto abrigo quanto local para se alimentar e procriar, como mostrado no presente artigo, pela sua importância como ser vivo, como gestor de florestas e no controle populacional de vetores para a espécie humana. A massa verde é de extrema importância para a comunidade de morcegos ao redor do mundo. A vegetação presente é capaz de sustentar populações de insetos, presas naturais de muitos Chiroptera, e a iluminação os atrai, melhorando as chances de captura (FURLONGER *et al.*, 1987; DE JONG & AHLEIN, 1991). A urbanização tende a influenciar negativamente os morcegos, caso a mesma ocasiona o desaparecimento de jardins e parques com a expansão e desenvolvimento das cidades. A manutenção de árvores, jardins e pequenos pedaços de terra cultivada pode mitigar esses efeitos (KURTA & TERAMINO, 1992).

Algumas espécies de morcego desempenham importantes papéis como dispersores de sementes e polinizadores pelo mundo, além do já comentado impacto na supressão de insetos por predação. A polinização e a dispersão de sementes são interações mutualistas em que plantas fornecem uma recompensa nutricional (néctar, pólen e polpa de fruta) para um serviço benéfico. Morcegos, junto com



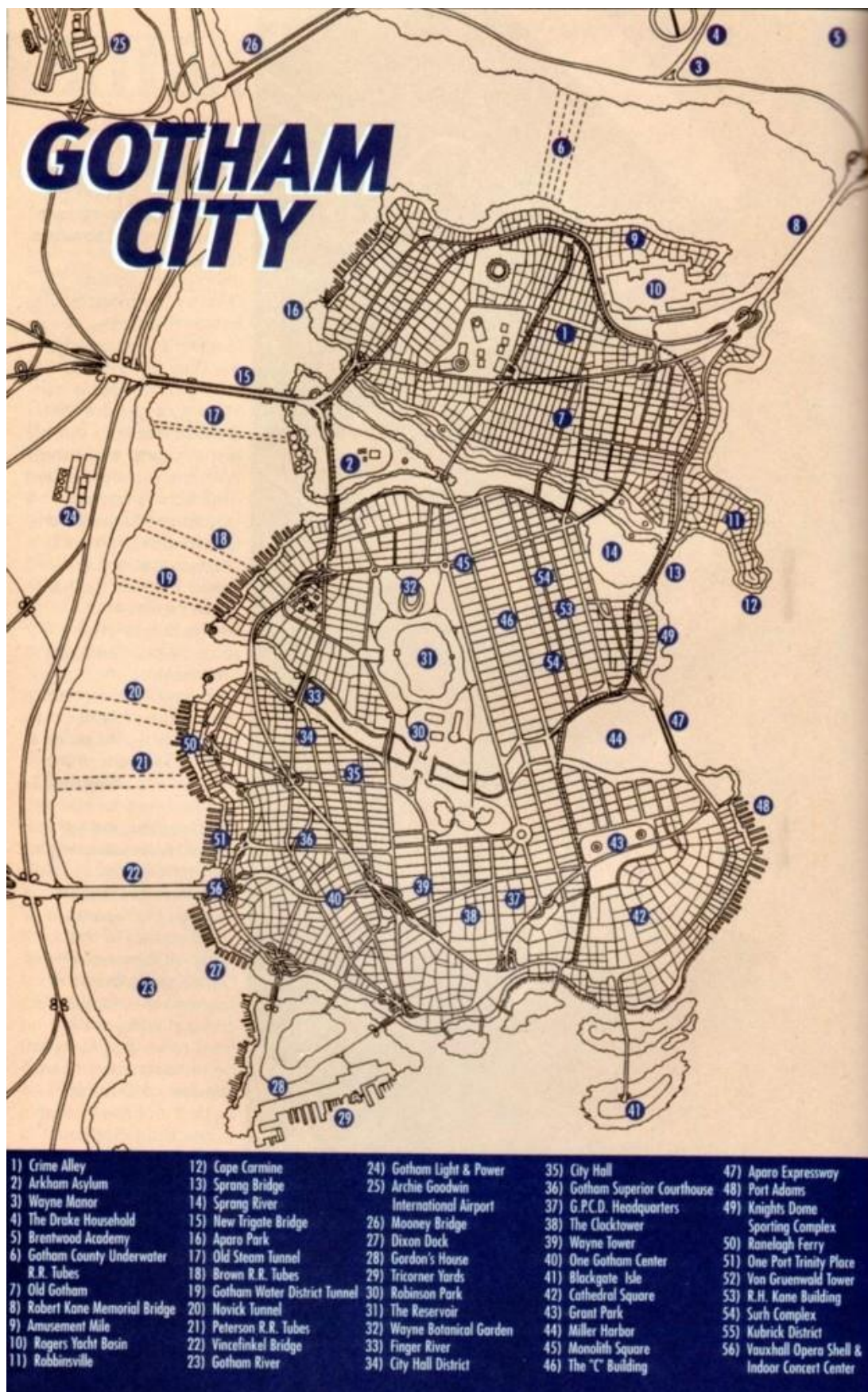


Figura 6. Mapa oficial da cidade de Gotham.. Fonte: Website wordpress





Figura 7. Hera Venenosa ao tomar controle do Parque Robinson: “Parque Robinson cobre uma extensão de 300 acres quadrados no centro da selva de concreto de Gotham. Mas ele é mais do que um local de recreação para mim. Ele é meu reino. Minha fortaleza. Ele sou eu!” (Tradução livre). Fonte: DC DATABASE (2017).



muitos outros visitantes florais e animais que se alimentam de frutas, fornecem mobilidade dos gametas de plantas e propágulos, sendo a dispersão por longa distância de pólen e sementes um dos serviços ecológicos mais importantes para o ecossistema.

A ordem Chiroptera provém ainda outros tipos de benefícios para os seres humanos, como a redistribuição de nutrientes pelo guano (nome dado às fezes de aves e morcegos quando essas se acumulam). Guano de morcegos tem sido extraído de cavernas para ser utilizado como fertilizante devido às altas concentrações de nitrogênio e fósforo. Embora os benefícios do nitrogênio para as plantas sejam bem conhecidos, poucos estudos mediram explicitamente os seus efeitos no crescimento das plantas. Por regularmente ou ocasionalmente utilizarem cavernas como abrigo, morcegos são responsáveis por aumentar a produção de matéria orgânica nesse tipo de ecossistema, que são desprovidos de produtividade primária. Nesses locais, as comunidades de populações de anfíbios, peixes e invertebrados são altamente dependentes dos nutrientes do guano de morcegos.

Podemos exemplificar até mesmo benefícios culturais provenientes dos morcegos. KUNZ *et al.* (2011) afirmam que embora não seja tão amplamente praticado, como a observação de aves ou baleias, observar morcegos é uma atividade recreativa em crescimento, ocorrendo em entradas de cavernas, sendo cobradas pequenas taxas (que variam de 5 a 12 dólares estadunidenses por visitante). Estima-se que o 5ª Festival Anual do Morcego de Austin, Estados Unidos, atraiu mais de 40.000 participantes para a área em torno da Congress Avenue Bridge, local de poleiro para um número estimado de 1,5 milhão de morcegos *Tadarida brasiliensis*. Para um dia inteiro de atividades, o evento cobrou ingresso de 7 dólares estadunidenses. Como outras atrações, foram oferecidas performances de bandas, exposições de artesanato e educação ambiental. A ponte, lar de uma das maiores colônias de morcegos urbanos nos Estados Unidos, é local de observação gratuita desses animais. Um estudo fiscal sobre o impacto dos visitantes observadores de morcegos estimou que eles gastam na localidade em torno de 3 milhões de dólares estadunidenses por ano.

O ecoturismo é claramente uma forma de apoiar a conservação dos morcegos (PENNISI *et al.*, 2004). MARTIN-LOPEZ (2007) avaliou a disposição para se pagar pela conservação da biodiversidade de animais em um parque nacional da Espanha, por meio de um questionário com fotos, verificando que os morcegos (junto com aranhas e cobras) foram escolhidos cinco vezes menos do que outras espécies, devido em parte à falta de compreensão sobre o seu papel ecológico, bem como um potencial fator de aversão. GRAÇA (em preparação), verificando quais representantes da fauna os visitantes do parque urbano Aterro do Flamengo, no Rio de Janeiro, RJ, podiam citar, notou que dos 200 entrevistados nenhum citou os morcegos como fauna presente no parque, tendo sido citados maritacas, canários, garças e até pombos.

Mesmo que em um primeiro momento o morcego não seja apontado como um grupo popular em termos de conservação geral, pela educação ambiental existe uma brecha que poderia o transformar em uma espécie bandeira global no incentivo à criação e manutenção dos parques urbanos, até mesmo por sua figura já difundida na cultura pop. Espécies bandeira geralmente simbolizam a região ou habitat em que frequentam e são utilizadas em campanhas de conscientização para a proteção de ecossistemas. Pelo design de personagem, uma espécie bandeira pode ser uma importante estratégia para se discutir junto ao sujeito ecológico as inter-relações que ocorrem entre a ordem Chiroptera, seus ambientes frequentados e o ser humano. Ressalta-se a necessidade de se criar e manter habitats aquáticos, por esses serem pontos-chave no planejamento da conservação de morcegos (PRIGIONI, 1997), uma vez que eles enfrentam o risco de desidratação, especialmente no verão (RACEY, 1998). Deve-se evitar a poluição, canalização, dragagem, represamento, alteração e destruição de corpos d'água, bem como da mata ciliar. Através da inclusão de lagos, lagoas pantanosas e até chafarizes nos designs arquitetônicos e projetos de parques urbanos, esse objetivo pode ser alcançado.

Mesmo que muitas vezes a gestão e a burocracia atrapalhem na conservação e criação de áreas



verdes urbanas, deve-se focar para tal objetivo. Uma vez que a natureza dá sinais de que está atingindo sua capacidade de suporte, o ser humano deve adotar uma postura heroica perante o planeta, ao invés de permanecer atuando no papel semelhante ao do grande vilão da fictícia Gotham, o Coringa. Por sinal, o arqui-inimigo do Batman tem nome inspirado no termo quimbundo *kuringa*, que significa “matar” (MATTA, 1983).

Referências

- AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO, J.S. 2007. Bat frugivory in a remnant of southeastern Brazilian Atlantic Forest. **Acta Chiropterologica** 9: 251–260.
- ANCILLOTTO, L.; RYDELL, J.; NARDONE, V. & RUSSO, D. 2014. Coastal cliffs on islands as foraging habitat for bats. **Acta Chiropterologica** 16: 103–108.
- ANDRADE, I.E. 2004. Jardins históricos cariocas: significação cultural e preservação. **Dissertação (Mestrado em Arquitetura)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 181 p.
- ANTHONY, L.P. & KUNZ, T.H. 1977. Feeding strategies of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, in southern New Hampshire. **Ecological Society of America** 58(4): 775–786.
- AVILA-FLORES, R. & FENTON, M.B. 2005. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. **Journal of Mammalogy** 86(6): 1193–1204.
- BARBOUR, R.W. & DAVIS, W.H. 1969. **Bats of America**. University Press of Kentucky, 286 p.
- BARROS, R.S.; BISAGGIO, E.L. & BORGES, R. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** 6(1): 1–6.
- BELLWOOD, J.J. & FENTON, M.B. 1976. Variation in the diet of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). **Canadian Journal of Zoology** 54: 1674–1678.
- BREDT, A. & UIEDA, W. 1996. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. **Chiroptera Neotropical** 2(2): 54–57.
- CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P. & ROCHA, Y.T. 1999. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** 7(3): 1–7.
- CHEW, R. & WHITE, H.E. 1960. Evaporative water losses of the pallid bat. **Journal of Mammalogy** 41: 452–458.
- CLERGEAU, P.; SAVARD, J.P.L.; MENNECHEZ, G. & FALARDEAU, G. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. **Condor** 100: 413–425.
- COLETTI, L.D.; MICHEL, T.; SANFELICE, D. & JARDIM, M.M.A. 2007. Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) no curso inferior do Rio Caí, Triunfo, RS. In: **Resumos da III Jornada de Iniciação Científica - Meio Ambiente**. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, p. 48.
- COMIC COVERAGE. 2017. **Top 10 Comic Book ROBOTS (Part One)**. [online.] Disponível em: http://comiccoverage.typepad.com/comic_coverage/top-ten/. Acesso em: 10 de agosto de 2017.
- COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE. 1990. **Nossa Própria Agenda**. BID/PNUD, 241 p.
- CORONA, M.A. 2002. Los parques urbanos y su panorama em la Zona Metropolitana de Guadalajara. **Revista de Vinculación y Ciencia** 4(9): 4–16.
- COSTA, A.A. 2001. **Cavaleiro das Trevas: Uma Leitura Sócio-Cultural e Ideológica de um Mito das Histórias em Quadrinhos**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 36 p.
- CROSS, D.J. 2012. **Batman's Crib: The Real Value of Wayne Manor**. [online.] Disponível em: http://www.huffingtonpost.com/david-j-cross/wayne-manor-price_b_1687535.html. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.
- DAVY, C.M.; RUSSO, D. & FENTON, M.B. 2007. Use of native woodlands and traditional olive groves by foraging bats on a Mediterranean island: consequences for conservation. **Journal of Zoology** 273: 397–405.
- DC DATABASE. 2017. **Robinson Park**. [online.] Disponível em: <http://dc.wikia.com/wiki/Robinson_Park>. Acesso em: 10 de maio de 2017.



- DE JONG, J. & AHLEN, I. 1991. Factors affecting the distribution pattern of bats in upland, central Sweden. **Holarctic Ecology** **14**: 92-96.
- DE KNEGT, L.V.; SILVA, J.A.; MOREIRA, E.C.E & SALES, G.L. 2005. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999-2003. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **57**: 576-583.
- DEL-CLARO, K. & TOREZAN-SILINGARDI, H.M. 2009. Insect-Plant interactions: new pathways to a better comprehension of ecological communities in neotropical savanas. **Neotropical Entomology** **3**: 159-164.
- DUCHAMP, J.; DALE, E.; SPARKS, W. & WHITAKER, J.O. 2004. Foraging-habitat selection by bats at an urban-rural interface: comparison between a successful and a less successful species. **Canadian Journal of Zoology** **82**: 1157-1164.
- ESBÉRARD, C.E.L. & VRCIBRADIC, D. 2007. Snakes preying on bats: new records from Brazil and a review of recorded cases in the Neotropical Region. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**: 848-853.
- EZCURRA, E. 1998. **De las Chinampas a la Megalopolis: el Medio Ambiente en la Cuenca de México**. 2ª edição. La Ciencia para Todos, 119 p.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1979. **The Principles of Pollination Ecology**. 3ed. Pergamon Press, 256 p.
- FENTON, M.B. & BARCLAY, R.M.R. 1980. *Myotis lucifugus*. **Mammalian Species** **142**: 1-8.
- FERREIRA, C.M.M.; FISCHER, E. & PULCHÉRIO-LEITE, A. 2010. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de Cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica** **10**(3): 155-160.
- FRANKIE, G.W. & EHLER, L.E. 1978. Ecology of insects in urban environments. **Annual Review of Entomology** **23**: 367-387.
- FUJITA, M.S. & TUTTLE, M.D. 1991. Flying foxes (Chiroptera: Pteropodidae): threatened animals of key ecological and economic importance. **Conservation Biology** **5**: 455-43.
- FURLONGER, C.L.; DEWAR, H.J. & FENTON, M.B. 1987. Habitat use by foraging insectivorous bats. **Canadian Journal of Zoology** **65**: 284-288.
- GAVARESKEI, C.A. 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. **Condor** **78**: 375-382.
- GEGGIE, J.F. & FENTON, M.B. 1985. A comparison of foraging by *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in urban and rural environments. **Canadian Journal of Zoology** **63**: 263-266.
- GEHRT, S.D. & CHELSVIG, J.E. 2003. Bat activity in an urban landscape: patterns at the landscape and microhabitat scale. **Ecological Applications** **13**: 939-950.
- GERMAINE, S.S. & WAKELING, B.F. 2001. Lizard species distributors and habitat occupation along an urban gradient in Tucson, Arizona, USA. **Biological Conservation** **97**: 229-237.
- HARDY, P.B. & DENNIS, R.L.H. 1999. The impact of urban development on butterflies within a city region. **Biodiversity and Conservation** **8**: 1261-1279.
- HENDERSON, L.E.; FARROW, L.J. & BRODERS, H.G. 2009. Summer distribution and status of the bats of Prince Edward Island, Canada. **Northeastern Naturalist** **16**: 131-140.
- HUTSON, A.; MICKELBURGH, S. & ROCEY, P. 2001. **Microchiropteran Bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan**. IUCN, 256 p.
- IRWIN, W. (ed.). 2005. **Super-Heróis e a Filosofia: Verdade, Justiça e o Caminho Socrático**. Madras, 256 p.
- JANZEN, D.H. 1975. Intra and interhabitat variations in *Guazuma ulmifolia* seed predation by *Amblycerus cistelinus* in Costa Rica. **Ecology** **56**(4): 1009-1013.
- JAPYASSÚ, H.F. & BRESCOVIT, A. 2006. **Biodiversidade araneológica na cidade de São Paulo: a urbanização afeta a riqueza de espécies?** [online.] Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 21 de janeiro de 2016.
- JIM, C.Y. & CHEN, S.S. 2003. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. **Landscape and Urban Planning** **65**: 95-116.
- JONES, G.; JACOBS, D.; KUNZ, T.; WILLIG, M. & RACEY, P. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research** **8**: 93-115.
- KLIASS, R.G.; MAGNOLI, M.M. 1967. **Espaços Livres de São Paulo**. Prefeitura Municipal de São Paulo, 33 p.



- KLIASS, R.G. 1993. **Parques Urbanos de São Paulo e sua Evolução na Cidade**. Pini, 211 p.
- KORINE, C.; ADAMS, A.M.; SHAMIR, U. & GROSS, A. 2015. Effect of water quality on species richness and activity of desert-dwelling bats. **Mammalian Biology** 80(3): 185-190.
- KOZLOV, M.V. 1996. Patterns of forest insect distribution within a large city: microlepidoptera in St Petersburg, Russia. **Journal of Biogeography** 23: 95-103.
- KUNZ, T.H.; BRAUM DE TORREZ, E. BAUER, D.; LOBOVA, T. & FLEMING, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences** 1223: 1-38.
- KURTA, A. & TERAMINO, J.A. 1992. Bat community structure in an urban park. **Ecography** 15(3): 257-261.
- KWIECINSKI, G.G. 2006. *Phyllostomus discolor*. **Mammal Species** 801: 1-11.
- LAURIE, M. 1983. **Introducción a la Arquitectura del Paisaje**. Gustavo Gili, 306 p.
- LEVEY, D.J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecological Society of America** 69(4): 1076-1089.
- LIMA, A.M. 1994. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Anais do 2º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana**, São Luís. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p. 539-550.
- LOBODA, C.A. & ANGELIS, B.L.D. 2005. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência** 1(1): 125-139.
- LOMBARDO, M.A. 1990. Vegetação e clima. In: **Anais do III Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana**, Curitiba. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p. 1 –13.
- MACEDO, S.S. & ROBBA, F. 2002. **Praças Brasileiras - Public Squares in Brazil**. EDUSP, 312 p.
- MALLOY, D.P. 2008. Os melhores... amigos (?) do mundo: Batman, Super-Homem, e a natureza da amizade. In: IRWIN, W. (ed.), **Batman e a Filosofia**. Madras.
- MARTIN-LOPEZ, B.C. & BENAYAS, M. 2007. The noneconomic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation. **Biological Conservation** 139: 67–82.
- MATTA, J.D.C. 1983. **Ensaio de Dicionário Kimbúndu – Português**. Editora Antônio Maria Pereira, 2714 p.
- MAYER, F.; DIETZ, C. & KIEFER, A. 2007. Molecular species identification boosts bat diversity. **Frontiers in Zoology** 4: 4.
- MCGEOCH, M.A. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society** 73: 181–201.
- MCKINNEY, M.L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. **BioScience** 52(10): 883-890.
- MILLER, F. 1988. **Batman - O Cavaleiro das Trevas**. Abril, 196 p.
- MORAIS, A.I.F. 2002. Inventário da quiropterofauna da área urbana de Cuiabá – MT: subsídios para conservação e manejo. **Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade)**. UFMT, 60 p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403(24): 853-858.
- NIESENBAUM, R.A. 1996. Linking herbivory and pollination: defoliation and selective fruit abortion in *Lindera benzoin*. **Ecology** 77: 2324–2331.
- NOWAK, R.M. 1994. **Walker's Bats of the World**. Johns Hopkins University Press, 287 p.
- NUCCI, J.C. 2008. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. [online.] Disponível em: http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/qldade_amb_aden_urbano.pdf. Acesso em: 24 de fevereiro de 2008.
- OPREA, M.; ESBÉRARD, C.E.L.; VIEIRA, T.B.; MENDES, P.; PIMENTA, V.T.; BRITO, D. & DITCHFIELD, A.D. 2009. Bat community species richness and composition in a restinga protected area in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 69: 1073-1079.
- PARK, K. 2015. Mitigating the impacts of agriculture on biodiversity: bats and their potential role as bioindicators. **Mammalian Biology** 80: 191–204.
- PENNISI, L.A.; HOLLAND, S.M. & STEIN, T.V. 2004. Achieving bat conservation through tourism. **Journal of Ecotourism** 3: 195–207.



- PERINI, F. A.; TAVARES, V.C. & NASCIMENTO, C.M.D. 2003. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** 9: 169-173.
- PETERSON, S. 2008. **Batman: A História de Batman**. Fundamento, 39 p.
- PRIGIONI, C. 1997. Distribution of mammals in Albania. **Hystrix** 8: 67-73.
- PURVIS, A., AGAPOW, P.-M., GITTLEMAN, J.L. & MACE, G.M. 2000 Nonrandom extinction and the loss of evolutionary history. **Science** 288: 328-330.
- RACEY, P.A. 1998. The importance of the riparian environment as a habitat for British bats. In: DUNSTONE, N. & GORMAN, M.L. (ed.), **Behaviour and Ecology of Riparian Mammals**. Cambridge University Press, p. 69-91.
- RAZGOUR, O.; KORINE, C. & SALTZ, D. 2010. Pond characteristics as determinants of species diversity and community composition in desert bats. **Animal Conservation** 13: 505-513.
- REINHART, M. 2010. **Super-Heróis: O Poderoso Livro Pop-up**. Salamandra, 12 p.
- REIS, N.R.; LIMA, I.P. & PERAHI, A.L. 2002. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19(3): 739-746.
- ROUBIK, D.W. 1982. Obligate necrophagy in a social bee. **Science** 217: 1059-1060.
- RUSSO, D.; CISTRONE, L. & JONES, G. 2012. Sensory ecology of water detection by bats: a field experiment. **PLoS One** 7: e48144, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0048144>.
- RUSSO, D. & JONES, G. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. **Ecography** 26(2): 197-209.
- SÁNCHEZ, H.C.; LÓPEZ-FORMENT, C.W. & GURROLA, H.M.A. 1989. Unusual coloration in three Mexican bats. **Bat Research News** 30: 54-55.
- SANTOS, M.; AGUIRRE, L.F.; VÁZQUEZ, L.B. & ORTEGA, J. 2003. *Phyllostomus hastatus*. **Mammalian Species** 722: 1-6.
- SAVARD, J.P.L.; CLERGEAU, P. & MENNECHEZ, G. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. **Landscape and Urban Planning** 48: 131-142.
- SCALISE, W. 2002. Parques urbanos - evolução, projeto, funções e uso. **Revista Assentamentos Humanos** 4(1): 17-24.
- SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; GONÇALVES, E.F.B. & UIEDA, W. 1996. Bats from the metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** 2(1): 39-41.
- SILVA, R.S. & MAGALHÃES, H. 1993. Ecotécnicas urbanas. **Ciência e Ambiente** 7: 33 -42.
- STILES, F.G. 1975. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. **Ecology** 56: 285-301.
- THOMAS, D.W. & CLOUTIER, D. 1992. Evaporative water loss by hibernating little brown bats. **Physiological Zoology** 65: 443-456.
- THRELFALL, C.G.; LAW, B. & BANKS, P.B. 2012. Sensitivity of insectivorous bats to urbanization: implications for suburban conservation planning. **Biological Conservation** 146: 41-52.
- WARPED FACTOR. 2016. **20 Things you might not know about Batman Begins**. [online.] Disponível em: <http://www.warpedfactor.com/2016/03/20-things-you-might-not-know-about.html>. Acesso em: 13 de agosto de 2017.
- WESCHENFELDER, G. 2011. **Filosofando com os Super-Heróis**. Editora Mediação, 48 p.
- WILKINS, K.T. 1989. *Tadarida brasiliensis*. **Mammalian Species** 331: 1-10.
- WILSON, D.E. & RUFF, S. (ed.) 1999. **The Smithsonian Book of North American Mammals**. Smithsonian Institution Press, 750 p.
- ZORTÉA, M. & CHIARELLO, A.G. 1994. Observations on the big fruit-eating bat *Artibeus lituratus*, in an urban reserve of southeast Brazil. **Mammalia** 58(4): 665-670.



Publicado em 15-09-2019

