

Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana

José Augusto de Lira Filho¹; Maria Aparecida Severo Medeiros²

RESUMO

Atualmente, cerca de dois terços da população mundial vive nas cidades, cujos ambientes podem ser hostis à população e à manutenção da vegetação urbana. Apesar disto, algumas espécies da avifauna silvestres se servem desses ecossistemas para abrigo, descanso, nidificação e fonte de alimentação, tendo como principal suporte as árvores urbanas. No entanto, por mais bem planejada que seja a arborização, podem ocorrer impactos adversos nas aves que vivem em ambiente urbano, em quaisquer fases de execução do plano diretor de arborização. Este estudo objetivou sistematizar dados inerentes ao comportamento da avifauna no ecossistema urbano, identificar os principais impactos negativos decorrentes arborização na avifauna silvestre, a fim de subsidiar o planejamento da arborização urbana. Uma ampla pesquisa em literatura especializada e em outras fontes foi realizada, além de se recorrer ao método *checklist* para identificação dos impactos adversos. Medidas mitigadoras para cada impacto foram propostas. Em síntese, foram identificados onze impactos negativo, considerados de importância primordial na prática da silvicultura urbana.

Palavras-chave: Impactos ambientais, floresta urbana, avifauna silvestre.

ABSTRACT

Actually about two thirds of the world population lives in cities, whose ecosystems in the more cases are hostiles to population and to maintenance of the urban vegetation. Thus the species of wild avifauna make uses them ecosystems to shelter, rest, nesting and feeding source, employer the urban trees as main supports. However, a good management of urban vegetations could cause adverse impacts on birds in this ecosystem. Thus, this study aimed systematizing inherent date to the behavior of avifauna in urban ecosystem and to identify the main current negative impacts incident on this fauna, caused by urban arborization activities in order to subsidize the management director plan of urban forestry. Research in specialized literature and other sources, besides appealing to checklist method in order to identify the adverse impacts and mitigation actions were proposed. A total of eleven adverse impacts of primordial importance in practice of the urban Forestry were identified.

Key word: Environmental impacts, urban forestry, wild avifauna.

1. INTRODUÇÃO

A arborização tem sua importância no contexto urbano à medida que as cidades crescem verticalmente e se expandem horizontalmente, as quais necessitam de uma vegetação que propicie conforto ambiental e melhore a qualidade. Para isto, a Arborização Urbana deve ser bem planejada a fim de que a vegetação cumpra suas funções ecológicas, econômicas e sociais, buscando-se a minimização dos impactos adversos incidentes no ecossistema urbano e propicie melhorias no padrão sócio-ambiental. Entretanto, atividades de arborização urbana realizadas pelo Poder Público Municipal, pelas Concessionárias de Serviço Público ou, ainda, por quaisquer outros atores sociais, por mais planejada que seja sempre ocasionará impactos negativos no ambiente.

Preocupações ambientais estão inseridas nos paradigmas atuais, em várias áreas do conhecimento humano. Especificamente no Setor Florestal, SILVA (1997) tem alertado para a necessidade de se direcionar esforços para um melhor entendimento das alterações ambientais provocadas pela atividade florestal, com o objetivo de compor base científica que tratará da minimização dos impactos negativos e da potencialização dos impactos positivos. Consequentemente, a Silvicultura Urbana insere-se neste contexto e também carece de informações científicas consistentes necessárias a aplicação da Avaliação de Impactos Ambientais – A.I.A., uma vez que a prática do manejo da Arborização Urbana implica em impactos ambientais nos meios físicos, bióticos e antrópicos. No que concerne ao meio biótico, impactos incidentes sobre a fauna silvestre, ocorrente no ecossistema urbano, são de relevante importância e merecedores de estudos aprofundados.

Nesse sentido, este trabalho se propõe a sistematizar dados inerentes ao comportamento da avifauna no ecossistema urbana, bem como identificar os principais impactos negativos incidentes sobre este tipo de fauna silvestre decorrentes das atividades da Arborização Urbana, visando subsidiar o planejamento da arborização nas cidades e que garanta habitats mais adequados para o convívio das aves silvestres.

O presente trabalho tem como ponto focal os Estudos de Impactos Ambientais (E. I. A.) na Arborização de Ruas e tratará especificamente dos impactos negativos incidentes sobre a avifauna, destacando-se aspectos ambientais importantes para o planejamento da Arborização Urbana. Salienta-se que este estudo refere-se apenas aos espécimes arbóreos urbanos, uma vez que dentro dos novos paradigmas da Silvicultura Urbana também faz parte da arborização outras categorias de vegetação (pisos vegetais, herbáceas, etc) complementares na composição paisagística.

1.1. Importância da vegetação urbana para a avifauna

Nos últimos anos, a qualidade do ambiente urbano tem recebido crescente atenção no mundo, conforme aumenta o reconhecimento das implicações da urbanização para o futuro das populações humanas e para o meio ambiente em geral (MURRAY, 1998). O mesmo autor enumera, entre as preocupações mais recentes sobre o ecossistema urbano, a vegetação, os solos, a vida silvestre, os microorganismos e os espaços abertos, as quais têm sido contempladas nas agendas públicas das municipalidades, bem como nas ações de atores privados da comunidade. Dentre estas preocupações, a Silvicultura Urbana e Periurbana têm sido um ponto focal emergente nas iniciativas, tanto nos setores público como privado.

Segundo Roth (1976), citado por MACHADO et al. (1994), consideram-se como necessários para que certas espécies possam estar presentes em um determinado local, a representação de seu tipo padrão de ambiente, a existência de outros recursos adequados no habitat, a baixa pressão competitiva de outras espécies de todo ou parte deste tipo de ambiente, e a possibilidade de alcance deste habitat por colonizadores.

A vegetação nas áreas urbanas e periurbanas desempenham importante função ecológica, por meio das espécies ocorrentes nos passeios das ruas e avenidas, nas praças, nos bosques e parques municipais, as quais podem se converter em importantes ambientes que servem para abrigo, descanso, nidificação e

fonte de alimentação para as aves silvestres. Além disso, as árvores urbanas nativas ou exóticas contribuem para a diversidade biológica vegetal nestas áreas (MURRAY, 1998), cujos benefícios se estendem para a melhoria microclimática, bem como a amenização da poluição atmosférica e acústica (GREY e DENEKE, 1978).

1.2. Importância das aves no ecossistema urbano

Existe cerca de 1.676 espécies de aves que ocorrem no Brasil, entre espécies residentes e visitantes, correspondente a mais da metade das espécies de aves registradas para a América do Sul (ANDRADE, 1995). Deste total, 145 são espécies migratórias que passam anualmente no país, sendo que 89 são visitantes do Hemisfério Norte e 56 do Hemisfério Sul (Sick, 1993, citado por ANDRADE, 1995). O mesmo autor afirma que do total de espécies da América do Sul, 117 são endêmicas do Brasil e 115 estão ameaçadas de extinção segundo a lista oficial do IBAMA, publicada em 1989.

A presença das aves no ambiente é uma indicação de que o mesmo é saudável e funcional (ANDRADE, 1993). Neste sentido, as aves constituem um dos grupos faunísticos mais importantes em termos de bioindicação da qualidade ambiental, devido à facilidade de obtenção de dados em pesquisa de campo, permitindo-se obter diagnósticos precisos em curto espaço de tempo (BEDÊ et al., 1997, RAMOS, 1997). Continua o mesmo autor, afirmando que as mesmas têm, em sua maioria, hábitos diurnos e intensa movimentação, o que facilita em muito sua observação e identificação. Além disso, têm representantes em quase todos os níveis tróficos e utilizam uma grande variedade de habitats, sobretudo, os terrestres.

As aves são um componente valioso de qualquer meio natural ou cultural, tanto para a vida da população urbana quanto para o ecossistema como um todo, contribuindo de várias maneiras. Neste contexto, enumera-se as seguintes contribuições das aves no meio ambiente em que vivem (ANDRADE, 1993, BEDÊ et al., 1997): Alimentam-se de pragas que atacam as plantas; atuam no controle biológico; polinizam flores e disseminam

sementes; são boas indicadoras biológicas do ambiente; transmitem harmonia, beleza e inspiração e, indiretamente, exercem outras contribuições ao meio ambiente.

Como recurso socioeconômico, os valores atribuídos às aves estão muito acima do que se supõe. Para ANDRADE, (1993), os ambientalistas os utilizam como indicadores de qualidade ambiental, em seus estudos científicos; contribuem no embelezamento das paisagens urbanas, onde colorido e abundância de aves pode se tornar em atrativo turístico; transmitem uma sensação de bem-estar e harmonia, por meio de seus variados e melodiosos cantos, movimentos ágeis e vôos deslumbrantes; além de serem motivos de inspiração para as artes em geral (música, cinema, artes plásticas, fotografias, literatura, etc.).

As aves migratórias exercem uma função de grande importância na cadeia alimentar da vida animal. Tal importância ecológica reside na função trófico-energética que estes animais desempenham ao habitarem temporariamente diferentes ecossistemas (ANDRADE, 1993). Assim, os locais escolhidos pelas aves migratórias são bastante estratégicos em termos de disponibilidade alimentar, sendo necessário haver fartura de alimentos para repor as energias que estas aves irão precisar durante os vôos migratórios, realizados por aves isoladas ou em bandos. O mesmo autor relata que no sul de Minas Gerais, município de Cambuí, verificou-se bandos de andorinha-do-campo (*Phaeoprogne tapera*) se concentrando ao milhares, durante o verão, na praça da cidade e em plantações

No Brasil, existem diversos tipos de biomas, com diferentes ecossistemas, onde se encontra uma grande variedade de aves. Cada espécie tem preferência por um tipo de ambiente no qual ela vive e se reproduz. Com a perda das áreas naturais, observa-se a destruição de habitats necessários para a sobrevivência das espécies de fauna, incluindo as aves. Assim, quando não existe mais habitat preservado no qual podem viver e reproduzir, os animais caminham para a extinção (ANDRADE, 1994).

A maioria dos habitats humanos, onde se incluem as cidades, as aves convivem pacificamente e em harmonia com o homem, seja em áreas urbanas ou peri-urbanas. Porém,

as mesmas precisam de proteção contra as perturbações ambientais e, ou, humanas, bem como de habitats específicos a fim de poderem manter sua forma de vida particular (ANDRADE e ANDRADE, 1992).

2. METODOLOGIA

Informações sobre as atividades da Arborização Urbana e o comportamento das aves, necessárias para a formação de uma base de dados que identifique os impactos ambientais, foram obtidas por meio de uma vasta revisão bibliográfica na literatura especializada.

Os impactos ambientais negativos incidentes sobre a avifauna em decorrência das atividades da arborização, foram identificados a partir do método “checklist” sugerido por MOREIRA (1995), por ser de fácil aplicação e assegurar que impactos relevantes não sejam omitidos neste estudo. Medidas mitigadoras para cada impacto foram propostas a partir de ampla pesquisa em literatura especializada e outras fontes documentais (CD-ROM, internet, vídeos) além de consultas a especialistas da área.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para identificação dos impactos ambientais ocorrentes sobre a avifauna nas áreas urbanas, precede estudos sobre as atividades inerentes à Arborização Urbana, bem como ao comportamento das aves.

3.1. Arborização urbana-Planejamento e execução

A cidade consiste em um ecossistema profundamente modificado para atender as necessidades humanas. Nesse sentido, o homem tem exercido pressões de variedade e escopo sem precedentes sobre seu ambiente (SEWELL, 1978), transformando o ambiente natural em um sistema cultural em que incidem importantes formas de degradação nos meios físico, biótico e antrópico (HARDT, 1996). Diante de tal situação, tem-se a Arborização Urbana como uma das atividades de fundamental importância na mitigação de tais impactos ambientais, imprescindível na melhoria da qualidade de vida

nos ecossistemas urbanos. Portanto, necessita-se de técnicas silviculturais em que a cobertura vegetal na paisagem urbana represente um fator de equilíbrio com os demais elementos arquitetônicos do ecossistema, um contraponto entre um meio artificial e a presença da natureza (OLIVEIRA FILHO, 1990).

A Arborização Urbana no Brasil é uma atividade relativamente nova com pouco mais de 100 anos (WINTERS, 1991) e tem sido realizada, com raras exceções, sem planejamento. Esta falta de planejamento ou mesmo a sua execução sem as devidas preocupações ambientais têm concorrido para a incidência de sérios problemas ambientais nos ecossistemas urbanos.

3.1.1. Planejamento da arborização urbana

Do ponto de vista político-administrativo, a Arborização Urbana comporta dois setores distintos, a saber: Áreas Verdes e Arborização de Ruas. O primeiro caso envolve as atividades de planejamento e administração dos jardins, praças, parques e demais modalidades de áreas verdes públicas, enquanto que o segundo refere-se as atividades de planejamento, implantação e manejo da arborização de ruas e avenidas que constituem a rede de união entre às Áreas Verdes.

Estudos realizados por SILVA (2000) demonstraram que os principais problemas ambientais, na Arborização Urbana, decorrem da falta de planejamento, e que tal situação parece ser comum nas cidades brasileiras. No Brasil, há tanto cidades arborizadas, que em sua maioria não contaram com um planejamento prévio e, em consequência, apresentam sérios problemas de manejo, quanto cidades cuja arborização foi previamente planejada, mas que, pela incipiência da pesquisa e planejamento nessa área, também apresentam problemas (MILANO e DALCIN, 200). E considerando que o planejamento é um processo dinâmico, mesmo cidades com arborização previamente planejadas, devem passar por avaliação constante no propósito de atualizar o Plano Diretor de Arborização estabelecido. PAIVA e GONÇALVES (2002) advertem que o ponto mais importante no processo de planejamento global da arborização urbana de uma cidade é enxergá-la no contexto holístico, sobretudo, as

massas vegetais e suas posições relativas no contexto urbano. Acrescente-se a isto, a inserção das interações dos meios físico, biótico e antrópico, em que a avifauna também tem seu papel de destaque.

O plano de arborização de ruas é muito mais complexo do que o de áreas verdes, porque as exigências e os cuidados são maiores em todas as fases de implantação: plantio, execução e manutenção (BIONDI, 1995). Para subsidiar o plano de arborização, se faz necessário a execução de um diagnóstico da situação atual da arborização conjugada com E.I.A. que inclua um levantamento qualitativo da avifauna presente no ecossistema urbano.

3.1.2. Atividades inerentes à arborização urbana

Na Silvicultura Urbana a execução da arborização de ruas e avenidas compete um conjunto de atividades que envolvem três fases distintas: implantação, manutenção, e remoção das árvores. De acordo com MILANO (1993), as práticas de manejo mais comuns na Arborização de Ruas, são: o plantio, o replantio, a irrigação, a adubação, a poda, o controle fitossanitário, o reparo de danos físicos, e a remoção de árvores.

- Escolha das espécies

O maior problema da arborização urbana está no conflito que se estabelece entre as árvores e os demais elementos que compõem o ambiente. A solução para tal conflito se encontra na escolha adequada das espécies arbóreas, tendo-se em vista diversas finalidades a serem cumpridas no ecossistema urbano (GONÇALVES e PAIVA, 2004).

Verifica-se na literatura especializada que os critérios de escolha das espécies estão voltados para aspectos puramente arquitetônicos do ambiente e, conseqüentemente, a morfologia das árvores a serem plantadas, relegando-se outros aspectos ambientais a um plano secundário ou até mesmo negligenciando-os, como é o caso dos impactos da vegetação sobre a avifauna. Isto pode ser comprovado em alguns autores, tais com OLIVEIRA FILHO (1990), WINTERS (1991), MILANO (1993), e BIONDI

(1995). O exemplo mais marcante reside no item frutificação e floração em que a preocupação dos mesmos é predominantemente antropocêntrica ao recomendarem a não utilização de espécies frutíferas comestíveis pelo homem, além de inferirem sobre o tamanho e o tipo de flores nas espécies a serem plantadas nas ruas e avenidas. Tais recomendações são generalistas, uma vez que se deve analisar caso a caso, nas diferentes situações de implantação da Arborização Urbana, a fim de que a fauna silvestre não seja prejudicada.

De acordo com GREY e DENEKE (1978), uma única espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total da população de árvores existentes numa cidade. Os mesmos recomendam que em uma quadra deve-se enfatizar as interseções das ruas com mudanças abruptas das características das espécies; tais mudanças ajudam a diminuir a monotonia provocada por plantios de árvores em contínuos corredores. Observa-se que tal recomendação tem caráter puramente estético, omitindo-se aspectos ecológicos tais como os benefícios da vegetação sobre a fauna silvestre

- Plantio das árvores

Quanto ao plantio de árvores urbanas, as recomendações voltam-se para a época ideal de realizá-lo, a adubação, o tutoramento, a proteção, e a área de crescimento; porém, nelas também não se percebe a preocupação com os impactos ambientais, com raras exceções. Dentre estas, em relação a área de crescimento das árvores, PAIVA e GONÇALVES (1997) comentam sobre um fato importante, de caráter estético e funcional, que se devido ao elevado grau de impermeabilização do solo urbano, recomenda-se que se deixe um espaço sem pavimentação ao redor da árvore (área de crescimento) revestida de grama ou de alguma forração herbácea florida. Porém, ressalta-se que esta recomendação deva se estender, também, aos impactos com a avifauna, uma vez que tais espaços constituídos por vegetação de pequeno porte (gramíneas, arbustos e herbáceas) podem oferecer abrigo e alimento para as aves (ANDRADE, 1994).

- Manutenção das árvores

Segundo GREY e DENEKE (1978), a manutenção compreende as práticas necessárias para manter as árvores com saúde, vigor e sempre compatíveis com o ambiente. Tais práticas envolvem as atividades de poda, remoção de árvores, adubação, irrigação, e tratamentos fitossanitários.

É justamente nessa fase que as atividades impactantes em relação à avifauna mais se sobressaem, destacando-se as podas, a remoção de árvores e os tratamentos fitossanitários. Ressalta-se que estas práticas devem ser bem planejadas, incorporando-se tecnologias que visem à minimização dos impactos ambientais. Para isto, dispõe-se de tecnologias alternativas como o controle biológico, que muito contribuirão para a preservação das aves no ambiente urbano.

Existem alguns conflitos quanto à aplicação de algumas práticas de manejo, como o controle fitossanitário e os tipos de poda a utilizar (SILVA, 2000). No que concerne ao controle fitossanitário, enquanto alguns autores sugerem o uso de defensivos químicos outros enfatizam como adequado o controle biológico e a seleção de espécies tolerantes. Já a poda, talvez por ser uma das práticas mais frequentes no manejo e também de grande importância para as árvores urbanas, é uma das que apresenta mais divergência de opiniões (MILANO, 1988)

A manutenção de frutíferas no meio urbano, principalmente nas ruas e avenidas, apresenta uma relação custo-benefício desfavorável, isto é, os gastos com a limpeza pública e a manutenção desta arborização são elevados, não compensando os benefícios proporcionados, o que vem implicar na redução deste tipo de vegetação nas cidades (SILVA, 2000). Porém, ELETROPAULO (1995) enuncia que é desejável o uso de espécies que produzam frutos pequenos apreciados pela avifauna. Os frutos carnosos, embora pouco recomendados, podem ser utilizados; basta um planejamento adequado para que tais espécies não sejam plantadas em ruas e avenidas, ficando-lhes reservados às áreas verdes tais como parques e bosques urbanos.

Com relação à folhagem dos espécimes arbóreos urbanos, SILVA (2000) elucida que é um fator de importância para a arborização urbana por influenciar diretamente na estética

da paisagem e no microclima, determinando o conforto ambiental. Conseqüentemente, este fator talvez influencie no oferecimento de abrigo e refúgio para as aves, propiciando ambientes mais adequados às mesmas, uma vez que a folhagem densa contribui para a redução do ruído, bem como pode contribuir para o sombreamento.

No que diz respeito às flores na copa das árvores urbanas, estas são um atrativo para a avifauna. Deve-se optar pela escolha de árvores ornamentais produtoras de flores de cores vivas e cujo período de permanência na planta seja o mais duradouro possível (ELETROPAULO, 1995). Árvores com flores grandes e em pouca quantidade, como as da *Spathodea campanulata*, são viáveis (SILVA, 2000);

3.2. Comportamento da avifauna

Os movimentos, atividades e hábitos da avifauna constituem o seu comportamento (ANDRADE, 1993), podendo-se dividi-los nos seguintes itens: ciclo de vida, alimentação, limpeza, reprodução, aninhamento, e migração.

- Ciclo de atividades

As aves têm padrão de atividades diário que variam com a espécie, cujos ciclos são caracterizados por ANDRADE (1993), a seguir:

- A maioria das aves são muito mais ativas bem ao amanhecer, horário em que são mais visíveis e vocalizam com maior frequência, exatamente pelo fato de andarem em busca de alimento. Depois deste período de atividade mais intensa pode-se observar período de descanso ao meio dia, para aumentar de novo ao entardecer ou anoitecer. Os períodos de descanso, principalmente nos dias ensolarados, servirão para que elas fiquem em locais mais fechados, repousando ou arrumando a plumagem (ANDRADE, 1995). Algumas aves são ativas somente à noite.
- A maioria das espécies trocam seus padrões de atividades durante o ano, devido, em alguns casos, a mudanças sutis ou grandes na estação. O período de reprodução de cada espécie depende da disponibilidade de

alimento para criar seus filhotes. Algumas espécies só têm um período reprodutivo durante o ano, ao contrário de outras que podem reproduzir-se várias vezes ao ano. Espécies frugívoras, que se alimentam de frutos caseiros ou frutos silvestres, se reproduzem na estação de frutificação, quando os frutos estão maduros e a oferta de alimento é maior. Esta época, que geralmente coincide com o verão, é de intensa movimentação entre uma árvore e outra em busca de frutos apreciados pelas aves. O período de reprodução é, geralmente, na primavera e início do verão.

- Outono e inverno são períodos de descanso reprodutivo e troca de penas (muda), quando a maioria das aves diminuem seus movimentos e vocalizações. Na primavera, quando aumenta a oferta de alimentos, a atividade das aves começa a intensificar.
- Nas áreas onde ocorrem extremas estações, como por exemplo períodos prolongados de seca ou chuva, pode-se observar movimento de aves que chegam as áreas ou emigram dela. Estes movimentos se realizam quase sempre em resposta às trocas na disponibilidade de alimento no hábitat de cada espécie.

- Alimentação

As aves possuem muitas maneiras de coletar e obter o alimento de que necessitam. Os papa-moscas e outros tiranídeos podem voar desde as copas das árvores para engolir insetos em pleno vôo, ou sobrevoar a superfície de lagos e rios, jardins e vegetação rasteira para capturar sua presa com movimentos rápidos e certos (ANDRADE, 1993). Este mesmo autor, relata que o bem-te-vi pode capturar um enorme gafanhoto ou uma cigarra e matá-los contra o galho de uma árvore, para depois engolir a sua presa de uma só vez.

De acordo com o hábito alimentar, as aves podem ser classificadas nos seguintes grupos (ANDRADE, 1993):

- **Carnívoras**- alimentam-se de carne de animais vivos ou mortos. Ex.: gaviões, águias, falcões, urubus e outros.

- **Frugívoras**- alimentam-se de frutas caseiras ou frutos silvestres. Ex. sabiá, sanhaço, gaturamo, saíra, saí-azul, tiê e outros.

- **Granívoras**- alimentam-se de grãos e sementes. Ex.: pássaro-preto, rolinha, trocal, coleirinha, canário, papa-capim, tiziu, tico-tico e outros.

- **Insetívoros**- alimentam-se basicamente de insetos. Ex.: papa-formiga, chocas, bem-ti-vi, suiriri, papa-moscas, tesourinha, andorinhas, andorinhões, curiango, entre outros.

- **Nectarívoras**- alimentam-se de néctar das flores. Ex.: beija-flores.

- **Onívoras**- alimentam-se praticamente de tudo que encontram; a alimentação é bastante variada. Ex.: gralha, sabiás.

- **Piscívoras**- alimentam-se basicamente de peixes. Ex.: águia-pescadora, martim-pescador, biguá e outras.

- Limpeza

As aves limpam e estiram suas penas regularmente, e para tal utilizam seus bicos (ANDRADE, 1993). Elas podem utilizar-se das cavidades naturais de árvores, que contenham água estagnada, para se banharem.

- Reprodução

No que concerne à nidificação, ANDRADE (1993) elucida que a maioria das aves demonstra maior atividade nos meses que antecedem ao período reprodutivo, provavelmente graças às mudanças fisiológicas que ocorrem em seu organismo neste período. O mesmo esclarece que após o cortejo (formação de pares entre machos e fêmeas) e acasalamento, as atividades típicas deste período incluem a construção de ninhos, postura de ovos, incubação e a criação dos filhotes.

De acordo com o mesmo autor, esse ciclo reprodutivo pode ocorrer uma ou mais vezes ao ano, dependendo da espécie e, no

Brasil, na maioria das espécies, tal ciclo concentra-se durante a primavera e verão.

Ainda conforme o mesmo autor, as aves podem ser classificadas quanto ao hábito alimentar, nos seguintes grupos:

- **Aves nidífugas**- os filhotes são bem desenvolvidos, cobertos de plumas, já nascem com os olhos abertos e são capazes de andar e correr atrás dos pais e até devem se alimentarem sozinhas. Os filhotes abandonam o ninho muito cedo e geralmente são menos dependentes dos pais. Ex.: codornas, galináceos, emas, entre outras.
- **Aves nidícolas**- os filhotes nascem nus, sem plumas e, às vezes, com plumagens. Após a eclosão dos ovos os filhotes ficam desprotegidos e sujeitos a predadores. Precisam ser alimentados, cuidados e protegidos pelos pais. Podem permanecer no ninho de 15 a 45 dias, dependendo da espécie. Ex.: gaviões, pombas, beija-flor, sabias, e outros pássaros canores.

- Aninhamento

Existem aves que constroem os ninhos e outras que não o constroem; portanto, na Arborização Urbana deve-se ter muito cuidado para que os ninhos não sejam destruídos, mesmo aqueles em que foram abandonados.

A maioria das aves os constrói ou ocupam um ninho durante seu período de reprodução, com o objetivo de pôr seus ovos e criar seus filhotes em um local protegido, e depois que as crias abandonam o ninho, usualmente este será abandonado (ANDRADE, 1993).

Podem-se encontrar ninhos em uma variedade de habitat. Dos 18 tipos de ninhos, citados por ANDRADE (1993), alguns estão relacionados com as aves que se utilizam da Arborização Urbana. São eles:

- Cavidades feitas propositadamente em árvores (pica-pau);
- Cavidades já existentes em árvores (papagaios, arapaçu, arara, anambé);

- Ninhos de ramos finos em forma de tigela (pombas, sabiás, tico-tico, etc.);
- Ninhos com algodão, musgos e teias (beija-flor);
- Ninhos feitos em colônias, em árvores (garças, socós, biguás)

O mesmo autor, ainda elucida que existem aves que não constroem ninhos, porém podem utilizar-se das árvores urbanas como suporte para sua criação, tais como as que depositam seus ovos em cavidades naturais (tucano, suruará); os que depositam seus ovos sobre o galho ou tronco de árvores (urutau); as que aproveitam o ninho do joão-de-barro (tuius, andorinhas); e as que aproveitam o ninho de outras aves (chopim, gandério).

- Migração

A migração consiste no deslocamento sazonal ou periódico, realizado de um local de reprodução a um local de invernada, fora do período reprodutivo (ANDRADE, 1993). O referido autor enumera os seguintes comportamentos, em relação à migração:

- Não são todas as aves que migram.
- As aves resistentes permanecem em determinado local ou região o ano todo.
- As migrações podem ser realizadas durante o dia ou à noite, sendo que algumas espécies podem fazê-lo nos dois períodos. Os Irerês, por exemplo, realizam seu vôo de migração durante à noite, às vezes até mesmo sobrevoando cidades.
- As aves migram em bandos esparsos, ou sozinhas, em frente larga. Os migrantes confluem em lugares topográficos marcantes como a orla marítima, em penínsulas ou ao longo de serras altas.

Ainda segundo (ANDRADE, 1993), no Brasil existem as seguintes rotas migratórias:

- **Rota Atlântica**- acompanha a extensão da costa brasileira, de norte a sul, sendo utilizada por um grande número de espécies.
- **Rota Brasil Central**- as aves penetram na porção central do Brasil, utilizando os vales dos rios Tocantins, Araguaia e Xingu.
- **Rota Cis-andina ou Amazônia Ocidental**- utilizada pelas aves que vêm do Hemisfério Norte através da América Central e seguem pelos Andes. Penetram no Brasil pela Amazônia Ocidental e depois para o Pantanal Matogrossense.
- **Rota das Aves da Caatinga**- utilizada por aves que nidificam e realizam movimentos migratórios pelo sertão nordestino.
- **Rota do Baixo rio Paraná**- utilizada por aves que realizam movimentos migratórios entre o sul do país e a Argentina.
- **Rota da Patagônia**- vai do extremo sul do país, passando pela Argentina, até a região da Patagônia.

4.3. Problemas ambientais inerentes às aves nas cidades

As cidades têm crescido consideravelmente, abrigando atualmente quase dois terços da população (PAIVA e GONÇALVES, 2002) e, geralmente, mostra-se hostil para a maioria dessa população e, em termos de paisagem, a vegetação tem dado lugar a grandes massas construídas atuando de forma opressiva. Apesar das hostilidades desses ambientes, existem algumas aves que encontram condições favoráveis à sua sobrevivência e reprodução nas cidades ou em suas cercanias. Porém, em áreas muito alteradas, como o ecossistema urbano, algumas espécies da avifauna que não se adaptarem podem desaparecer, dependendo da ação direta das atividades humanas (MACHADO et al., 1994). No caso do Planejamento da Arborização Urbana que contemple os impactos ambientais sobre a avifauna, as chances de sucesso das aves sobreviverem nesse meio são maiores.

Portanto, faz-se necessário o estabelecimento de medidas e estratégias de

conservação e atração das aves para locais onde ainda possam viver pacificamente com a população urbana homem (ANDRADE, 1994).,

As soluções para os problemas ambientais, oriundas da Arborização Urbana, estão calcadas fundamentalmente na legislação, planejamento, fomento, e na administração pública (SANTOS, 1994). Acrescente-se a estes, a conscientização das equipes executoras do Plano de Arborização Urbana e da população alvo. A execução plano de arborização que não leve em conta os impactos negativos incidentes sobre a avifauna pode ocasionar distúrbios para este tipo de fauna silvestre, tais como: mudanças de comportamento, falta de habitats adequados, contaminação por produtos químicos, e estresse.

- Mudanças de comportamento

O comportamento alimentar de uma ave frugívora é determinado, em parte, pela interação do conjunto de características morfológicas da ave e do fruto de que se alimentam, aliado ao grau de acessibilidade imposto aos visitantes pela modelo arquitetônico da árvore (SILTA et al., 1997).

Resultados de estudos realizados por FICHBERG et al. (1997) sobre o hábito alimentar de algumas espécies de aves (passeriformes) da Ilha de Marambaia-RJ sugerem que a essa dicotomia proposta para separar passeriformes segundo seu hábito alimentar, em frugívoros e insetívoros, pode ser imprecisa, podendo as aves alimentarem-se do que estiver disponível no ambiente mesmo que não utilizam elementos preferenciais de sua dieta.

Estudando a estrutura de comunidades de aves sinântropas na cidade de Assis-SP, verificando os hábitos alimentares das espécies registradas, QUADROS (1997) pôde constatar que o tipo de alimento explorado corresponde justamente àquele de maior disponibilidade (grãos, frutos, insetos, pequenos vertebrados, etc.). Os resultados demonstraram que a diversidade, hábitos alimentares e padrão social são altamente influenciados pela diversidade vegetal, tamanho e altura vertical do ambiente.

Com relação à utilização de frutíferas na Arborização Urbana, SILVA (2000) cita como aspecto ambiental positivo o uso de árvores com frutos pequenos que sirvam como fonte de alimento para a avifauna. Quanto aos frutos secos, têm como aspecto negativo uma menor possibilidade de uso pelas aves como fonte de alimento, dependendo da capacidade de ingestão dos espécimes frugívoros.

Em um bairro residencial arborizado de São Paulo, pesquisa realizada por OLIVEIRA (1997), detectou que a inclusão, na dieta de bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), de itens que originalmente não existiam no ambiente natural (alimentos manufaturados pelo homem), foi provavelmente um dos elementos que permitiram o estabelecimento desta espécie no ambiente urbano.

- Falta de habitats adequados

No meio urbano, as aves podem ser encontradas tanto em ambientes que lhes são próprios quanto naqueles que lhes são convenientes pela falta de opção para abrigo, nidificação e alimentação.

Muitos grupos faunísticos apresentam forte diferenciação de habitats em fases distintas do ciclo vital. O registro destes grupos pode significar que os requerimentos necessários ao longo do período vital estão atendidos. Muitas vezes, no entanto, um determinado tipo de biótopo é utilizado por certas espécies para fins exclusivamente de alimentação ou abrigo, enquanto que para o restante das atividades vitais outras áreas são utilizadas. Isto pode ocorrer com a avifauna em relação aos biótopos urbanos.

No entanto, observações de VASCONCELOS et al. (1997) realizadas sobre a distribuição e o comportamento das aves noturnas no município de Belo Horizonte, registraram 13 espécies, sendo que entre estas apenas três foram encontradas preferencialmente em áreas verdes da cidade com pouco ou nenhum grau de urbanização, enquanto as demais, apesar de estarem mais bem representadas em regiões de parques em áreas periféricas, demonstraram diferentes graus de invasão do meio urbano, estando geralmente

condicionadas a locais próximos de seus habitats originais.

BERNHARDT et al. (1997) em estudos sobre a biologia de 74 espécies da avifauna ocorrente no Campus da UFRRJ, detectaram que *Tyrannus savanna*, ave migratória, permanece no ambiente do campus somente no período de reprodução que vai de setembro a fevereiro.

A comunidade de aves pode mudar de acordo com o grau de urbanização. Isto foi constatado por BLAIR (1996) ao examinar a distribuição e abundância de espécies de aves em um gradiente urbano, bem como as mudanças na estrutura das comunidades, para avaliar algumas populações ocorrentes em seis sítios no município de Santa Clara, na Califórnia, em que cada sítio representava um gradiente urbano de uso da terra, mudando-se gradativamente de áreas não perturbada para a altamente alterada; tendo concluído que:

- Houve uma mudança na composição da comunidade de aves nas áreas não perturbadas pela invasão de espécies exóticas oriundas das áreas comerciais (altamente perturbada).
- Houve uma diminuição na diversidade de espécies e perda de biomassa nas áreas com distúrbios.
- Verificou-se um subdesenvolvimento de espécies de aves a medida que as áreas se tornavam mais urbanizadas.
- Mudanças significativas ocorreram ao longo do gradiente, das áreas pavimentadas até as arborizadas.

Segundo BUSTAMANTE (1997), a vespa-tatu (*Synoeca* sp) constrói seu ninho fixado longitudinalmente em troncos de árvores, e que o pica-pau-branco, ou birro, destroem estes ninhos para possivelmente se alimentarem de ovos e larvas da referida espécie. O mesmo autor encontrou *Pteroglossus acari* utilizando como ninho um ôco de árvore de *Piptadenia gonoacauth*, no campus da UFV.

STILES H. (1990) estudou a avifauna no campus da Universidade da Costa Rica e seus arredores durante vinte anos, identificando 188

espécies residentes, migratórias e visitantes. O ambiente dos arredores era suburbano com poucas partes de vegetação natural, da sucessão secundária. As mudanças ocorridas no ecossistema, ao longo dos vinte anos, influenciaram o comportamento da avifauna, verificando-se que algumas espécies diminuíram em abundância (48 espécies) e apenas 11 espécies aumentaram. Em síntese, este autor, relata as seguintes constatações:

- As espécies capazes de utilizar uma ampla gama de habitats mantiveram a abundância frente a urbanização, com raras exceções.
- As razões específicas para o decréscimo populacional, entre muitas espécies, foram várias, desde a perda de recursos específicos para a nidificação ou a alimentação, até a diminuição da cobertura vegetal com certa complexidade estrutural.
- As espécies mais flexíveis e adaptadas saíram melhor frente as adversidades da urbanização, especialmente as que puderam aproveitar as construções humanas para abrigar, alimentar, e, ou nidificar.

O autor, anteriormente citado, recomenda que se mantenham algumas áreas verdes com a vegetação nativa da zona de ocorrência das espécies para preservação das populações locais dessas aves.

As áreas urbanas têm tendência a diminuir as ofertas de cavidades naturais, com a remoção de árvores mortas, galhos secos e barrancos (WILLNER et al., 1983; MUNRO e ROUNDS, 1985, citados por MACHADO et al., 1994), o que implica em uma redução da fauna especializada em escavar e utilizar cavidades como local para aninhamento. A disponibilidade destes locais é fator limitante primário para nidificadores secundários de cavidades, que não possuem adaptações para descavar (LACK, 1968; MUNRO e ROUNDS, 1985; HSU e HUMPERT, 1988, QUIN e HOLROYD, 1989; citados por MACHADO et al., 1994). O impacto deste processo pode ser atenuado incorporando-se às estratégias de manejo, um programa de realocação de cavidades para ninhos (SEDGWICK e KNOPF, 1986; SWALLOW et al., 1986).

Percebe-se que nas áreas urbanas que alguns aves têm ocupado lugares não propícios para construir seus ninhos e incubar os ovos (calhas, semáforos, chaminés, etc.). É provável que tal comportamento resulte da falta de ambientes adequados no ecossistema urbano.

MACHADO et al. (1994) demonstraram ser possível o manejo de aves em áreas antrópicas, com a utilização de caixas de madeiras como locais para nidificação, porém saliente que o experimento foi realizado em área urbana atípica (campus universitário – UNICAMP) que difere das demais áreas urbanas, abertas, sujeitas a ações antrópicas mais frequentes; além disso, o campus universitário geralmente é mais protegido, com cercamento e vigilância, o que não ocorre nas cidades.

- Contaminação por produtos químicos

O uso de produtos químicos no combate à pragas e doenças na vegetação tem sido um dos graves problemas ambientais, com impactos negativos sobre a avifauna. Um dos problemas muito sério diz respeito à aplicação indeterminada de defensivos agrícolas organoclorados neste país, coincidindo, por exemplo com o período de permanência (fim e começo do ano) do falcão ártico cujo alimento (aves) pode estar, assim, envenenado (ANDRADE, 1993).

O perigo que os inseticidas constituem para muitas aves, como anuns, andorinhas, etc., é um fato de grande seriedade, quando da realização de tratamentos fitossanitários nas árvores urbanas. Portanto, no planejamento desta atividade deve-se atentar para o ciclo de atividades das aves no intuito de se evitar problemas graves para as mesmas.

- Estresse das aves

PERINI e AGILAR (1997) encontraram desvio comportamental da coruja-buraqueira que pode ter sido resultado devido ao estresse do ambiente urbano. É provável que em ambientes tão hostis, como os ecossistemas urbanos, outras espécies de aves silvestres também possam se estressar.

4. RESULTADOS

Os principais impactos adversos identificados em decorrência da Arborização Urbana, incidentes sobre a avifauna, e as respectivas medidas mitigadoras, são os seguintes:

- a) *Redução espacial do hábitat da avifauna, quando da remoção do espécime arbóreo em degenerescência ou morto.* MEDIDAS MITIGADORAS: repor no mesmo local espécie selecionada que proporcione condições satisfatórias para a avifauna em termos de abrigo, alimentação, nidificação. Aproveitar o espaço sem pavimento (área de crescimento ao redor da árvore) para plantio de gramíneas ou herbáceas que sirvam de fonte de alimento para as aves. Considera-se como ideal, área de crescimento a partir de 1 m². É necessário que o espécime a ser plantado (muda) seja de boa qualidade fitossanitária, para que não seja substituído futuramente, em razão de desenvolvimento inadequado.
- b) *Diminuição da capacidade suporte do meio para a avifauna, em função da remoção de árvores ou da aplicação de podas, durante a manutenção das árvores urbanas.* MEDIDAS MITIGADORAS: selecionar espécies adequadas à estrutura urbana, quanto ao porte, evitando-se, assim, o excesso de podas. Quanto aos indivíduos removidos, replantar no mesmo local mudas com altura superior a 2,5 m, uma vez que quanto mais desenvolvida maior o volume de biomassa para dar suporte a avifauna.
- c) *Afugentamento das aves, causado pela presença humana próximo a árvore, bem como por ruídos gerados a partir dos equipamentos de manutenção.* MEDIDAS MITIGADORAS: utilização de equipamentos que produzam menos ruídos; realizar a manutenção em horários de menor movimento das aves; evitar podas freqüentes e desnecessárias ao longo do ano.
- d) *Destruição de áreas de nidificação da avifauna, proveniente da aplicação de podas nas árvores urbanas.* MEDIDAS MITIGADORAS: Estabelecer um calendário para as podas rotineiras, respeitando-se o

período de reprodução das aves; para isto, recomenda-se um levantamento qualitativo da avifauna na área urbana a fim de se verificar a adequação de um calendário de podas. Faz-se necessário, também, um trabalho de conscientização junto a equipe de podadores a fim de que os mesmos saibam reconhecer e localizar os ninhos, antes da realização das podas, evitando-se a destruição dos mesmos.

- e) *Contaminação e, ou, morte da avifauna, quando da aplicação de produtos químicos no combate a pragas e doenças nas árvores urbanas.* MEDIDAS MITIGADORAS: Utilização de produtos químicos menos agressivos à fauna silvestre em horários de menor movimento das aves; pode-se lançar mão do controle biológico e selecionar espécies resistentes.
- f) *Morte de espécimes da avifauna (filhotes ou adultos) por causas mecânicas, durante as operações de manutenção.* MEDIDAS MITIGADORAS: Evitar podas em galhos aonde se encontram os ninhos; proceder as podas em horários de menor movimento das aves. Ressalta-se que os espécimes adultos, devido à facilidade de locomoção, possuem maior capacidade de defesa nesta situação.
- g) *Possibilidade de intoxicação e eventual morte das aves insetívoras, por alimentarem-se de insetos controlados por via química.* MEDIDAS MITIGADORAS: Substituir o uso de produtos químicos no combate às pragas pelo controle biológico de insetos.
- h) *Afugentamento de parte das aves frugíveras pela escassez de espécies frutíferas nas áreas urbanas.* MEDIDAS MITIGADORAS: Contemplar no Plano de Arborização um percentual de espécies frutíferas, atrativas às aves, a fim de que possam ser plantadas na cidade, distribuídas proporcionalmente nos quarteirões. Ressalta-se que, na literatura especializada, encontra-se sugestões de espécies frutíferas, de diferentes portes e tipos de frutos, os quais podem ser plantadas nas ruas e avenidas, guardadas as devidas proporções e recomendações técnicas.

Espécies com frutos maiores podem ser plantadas em parques, bosques e locais reservados, bem como nas praças públicas.

- i) *Afugentamento de parte das aves nectarívoras devido à escassez de espécies arbóreas com flores abundantes.* MEDIDAS MITIGADORAS: Contemplar no Plano de Arborização um percentual de espécies floríferas, atrativas às aves e cujo período de permanência na planta seja o mais duradouro possível; nas áreas de crescimento, ao redor das árvores com floração menos abundante, recomenda-se o plantio de alguma forração herbácea florida.
- j) *Redução da fonte de alimentos da avifauna, pela eliminação de espécimes produtores de frutos e sementes comestíveis.* MEDIDAS MITIGADORAS: Contemplar no Plano de Arborização um percentual de espécies frutíferas, atrativas às aves, a fim de que possam ser plantadas na cidade, distribuídas proporcionalmente nos quarteirões.
- k) *Possibilidade de estreitamento da base genética da avifauna, devido o afugentamento e morte das aves, em decorrência das atividades de manutenção e remoção de árvores.* MEDIDAS MITIGADORAS: Implantação de um calendário de operações para a manutenção das árvores, diferenciado do período de reprodução das aves, evitando-se, se possível, podas e tratamentos fitossanitários. Recomenda-se um levantamento qualitativo para melhor conhecimento das espécies da avifauna.

5. CONCLUSÃO

Com este estudo acredita-se ter formado uma base de dados primária que contribua para o planejamento da Arborização Urbana, no que concerne aos impactos ambientais negativos incidentes sobre a avifauna, e que a mesma possa subsidiar possíveis Planos de Arborização a serem executados nas cidades. Por outro lado, espera-se que o elenco de impactos listados sirva de referencial para ampliação de impactos potenciais a serem detectados a partir de pesquisas na área da Silvicultura Urbana. Além disso, conclui-se:

- Que apesar do E.I.A. não fazer parte da prática dos elaboradores do Plano de Arborização, o mesmo deve ser incorporado na fase de planejamento, sobretudo a avaliação qualitativa da avifauna, por ocasião do diagnóstico da arborização.
- Na elaboração dos Planos de Arborização Urbana geralmente se negligencia os vários impactos incidentes sobre a avifauna. Tais impactos são evidentes a partir da execução do referido plano, essencialmente pela redução da disponibilidade de alimento, abrigo e refúgio.
- É possível fornecer abrigos naturais a avifauna, via arborização, com chances de bons resultados, desde que se proceda a um manejo adequadamente da cobertura vegetal urbana, mantendo-se a biodiversidade e o equilíbrio ecológico das espécies.
- Uma arborização planejada adequadamente, levando em consideração os aspectos ambientais, sociais e econômicos, poderá propiciar uma melhor qualidade de vida nos ecossistemas urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.A. *A vida das aves: Introdução à biologia e conservação.* Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 1993. 160p.
- ANDRADE, M.A. *Atração e alimentação de aves silvestres.* Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 1994. 24p. (Cartilha Educativa)
- ANDRADE, M.A. *Aves silvestres:* Minas Gerais. Belo Horizonte: Conselho Internacional para a Preservação das Aves, 1992. 176p.
- ANDRADE, M.A., ANDRADE, M.V.G. *Portraits of brazilian birds – Retratos de aves brasileiras.* Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 1992. 128p.
- BERNHARDT, E.D., CANTANHEIDE, M.C.S., FERREIRA, I. Algumas considerações

- a respeito de avifauna do campus da UFRRJ, Seropédica, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.98.
- BIONDI, D. *Curso de especialização em silvicultura*, 2. Recife: UFRPE, 1995. 74p.
- BLAIR, R.B. Land use and avian species diversity along na urban gradient. *Ecological applications*, [s.l.], v.6,n.2, p.506-519, 1996.
- BUSTAMANTE, P.E. Estudo fotográfico da reprodução de *Pteroglossus aracari* (*Piciformes, Ramphastidae*) em viçosa, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.106.
- BUSTAMANTE, P.E. Predação do ninho de *Synoecca* sp. (*Insecta: Hymenoptera: Vespidae*) por *Melanerpes candicus* (*Piciformes, Picidae*) em viçosa, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.105.
- ELETRICIDADE DE SÃO PAULO – ELETROPAULO. *Guia de planejamento e manejo da arborização urbana*. São Paulo: ELETROPAULO/CESP/CPFL, 1995. 38p.
- FICHBERG, I. CANTANHEIDE, M.C., BERNAHRDT, E. A. Aspectos sobre o hábito alimentar de algumas espécies de aves (*Passeriformes*) da Ilha da Marambaia – Baía de Sepetiba-RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.84.
- GNÇALVES, W.; PAIVA, H. N. *Árvores para o ambiente urbano*. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2004. 243 p.
- GREY, G., DENEKE, F.J. *Urban forestry*. New York: John Wiley, 1978. 279p.
- HARDT, L.P. Recuperação de áreas degradadas para a áreas verdes urbanas. In: CURSO SOBRE PAISAGISMO EM ÁREAS URBANAS. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1996. p.10-27.
- HSU, M., HUMPERT, M.J. Use of artificial nest cavities along Ohio Interstate Higways by Blenbirds (*Sialia sialis*) and mice (*Peromyscus* sp.). *Ohio J. Sci.*, Columbus, v.4, n.88, p.151-154, 1988.
- LACK, D. *Ecological adaptations for freedding in birds*. London: Methuen, 1968. 409p.
- MACHADO, L.O.M., PIRATELLI, A. J., MADI, R. Experiência de manejo de aves em áreas antrópicas, com a utilização de caixas de madeira como locais para nidificação. *Rev. Bras. Zool.*, [s.l.], v.11, n.4, p.749-758, 1994.
- MILANO, M.S. Arborização urbana. In: CURSO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1993. p.01-40
- MILANO, M.S. *Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR*. Curitiba: UFPR, 1988. 120p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, 1988.
- MILANO, M. S.; DALCIN, E. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Ligth, 2000. 206 p.
- MOREIRA, I. V. A Avaliação de impacto ambiental. In: CURSO Avaliação de Impacto Ambiental”. João Pessoa: 1989. 131p.
- MUNRO, H.L., ROUNDS, R.C. Selection of artificial nest-sites by five sympatric passerines. *J. Wildl. Manage.*, Bethesda, v.1, n.49, p.264-271, 1981.
- MURRAY, S. Silvicultura urbana y periurbana en Quito, Ecuador- estudio de caso. Roma: FAO, 1998. 104p.
- OLIVEIRA FILHO, A. T. *Áreas silvestres e paisagismo: Notas de aula*. 2.ed. Lavras: UFLA/DCF, 1990. 91p.

- OLIVEIRA, M.M., CURY, N., LAPA, M.V., PASSERINI, T. Frequência de alimentação e dieta fornecida pelos pais a um filhote de bente-vi (*Pitangus sulphuratus*) (*Passeriformes: Tyrannidae*) em ambiente urbano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.186.
- PAIVA, H. N. Seleção de espécies para a arborização urbana. *Ação Ambiental*, v.2, n.9, p.14-16, 2000.
- PAIVA, H.N., GONÇALVES, W. Implantação de arborização urbana. Viçosa: UFV, 1997. 20p. (Cadernos Didáticos, 17)
- PAIVA, H.N., GONÇALVES, W. *Florestas urbanas: planejamento para a melhoria da qualidade de vida*. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 180 p.
- PERINI, F.A, AGUILAR, T.M. Observações sobre o comportamento da coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (*Strigiformes/Strigidae*), em ambiente perturbado no campus da UFMG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.92.
- QUADROS, A H. Estrutura de comunidades de aves sinântropas na cidade de Assis-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.131.
- QUINN, M.S., HOLROYD, G.L. Nesting and egg destruction by house-wrens. *Condor*, Kansas, v.1, n.91, p.206-207, 1989.
- RAMOS, C.C.N.G. A . Seleção de indicadores biológicos no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.184
- ROTH, R.R. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology*, Durham, v.4, n.57, p.773-782, 1976.
- SANTOS, E., ELIAS JR, E., BARROS FILHO, L., OLIVEIRA, L.M.T. *Impactos ambientais da redução da arborização urbana*. Viçosa: UFV, 1994. 30p. Monografia (Pós- Grad. em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- SEEDGWICK, J.A., KNOPF, F.L. Cavity-nesting birds and cavity tree resource in plains cottonwood bottomlands. *J. Wildl. Manage*, Bethesda, v.2, n.50, p.247-252, 1986.
- SEWELL, G. *Administração e controle da qualidade ambiental*. Trad. SANTOS, G.M. São Paulo: EPU/CETESB, 1978. 195p.
- SILVA, A.G. *Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético*. Viçosa: UFV, 2000. 150p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SILVA, E. Impactos de eucaliptais sobre vertebrados silvestres. In: CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVIVULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPOS, 1997, Colombo. *Anais...* Colombo: IUFRO, p.150-153, 1997.
- SILVA, E. Impactos do manejo florestal sustentável sobre a avifauna. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.58.
- SILVA, W.R., VASCONCELOS NETO, J., ALBUQUERQUE, L. Efeito da acessibilidade do fruto no comportamento de aves frugívoras em *Solanum thomasiifolium* (*Solanaceae*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.93.
- STILES H., F.G. La avifauna de la Universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veint años (1968-1989). *Rev. Biol. Trop.*, [s.l.], v. 38, n.2B, p.361-381, 1990.
- SWALLOW, S.K., GUTIÉRREZ, R.J., HOWARD Jr, R.A. Primary cativ-site selection

by birds. *J. Wildl. Manage*, Bethesda, v.4, n.50, p.576-583, 1986.

VASCONCELOS, M.F., MELO JÚNIOR, T., FIGUEIREDO, C.C. Aves noturnas do município de Belo Horizonte, MG: Distribuição e comportamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 6, 1997, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SOB, 1997. p.156.

WILLNER, G.R., GATES, J.E., DEVLIN, W.J. Nest box use by cavity-nesting birds. *Am. Mid. Nat.*, Notre Dame, v.1, n.109, p.194-201, 1983.

WINTTERS, G. *Curso avançado de paisagismo*. [s.l.], Centro Paisagístico “Gustaaf Winters”, 1991. 113p.

1 - Prof. Dr. em Paisagismo da UAEF/CSTR/UFCG, lirafilho@cstr.ufcg.edu.br;

2 - Maria Aparecida Severo Medeiros, M.Sc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente, CSTR/UFCG, cstr@cstr.ufcg.edu.br.