

Sandro Gonçalves Moreira

6100  
574(1-22)  
112321  
TES/MEM

SISBI/UFU



1000223724

# RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE AVES PISCÍVORAS EM TRECHO URBANO DO RIO UBERABINHA (UBERLÂNDIA, MG)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientador:

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

UBERLÂNDIA

Mai - 2005

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de  
Catalogação e Classificação

M838r    Moreira, Sandro Gonçalves, 1971-  
          Riqueza e distribuição de aves piscívoras em trecho urbano do Rio  
Uberabinha (Uberlândia, MG) / Sandro Gonçalves Moreira. - Uberlândia,  
2005.  
          64f. : il.  
          Orientador: Oswaldo Marçal Júnior.  
          Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Progra-  
ma de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.  
          Inclui bibliografia.  
          1. Ecologia urbana - Teses. I. Marçal Júnior, Oswaldo. II. Universida-  
de Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e  
Conservação de Recursos Naturais. III. Título

CDU: 574(1-22)(043.3)

**Sandro Gonçalves Moreira**

**RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE AVES PISCÍVORAS  
EM TRECHO URBANO DO RIO UBERABINHA  
(UBERLÂNDIA, MG)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

APROVADA em 31 de maio de 2005

Prof. Dr. Kleber Del Claro - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Profa. Dra. Celine de Melo - Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
(Orientador)

UBERLÂNDIA

Maio - 2005

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe, pela eterna presença em minha vida.

Ao meu pai, pelo exemplo de garra e vontade de viver plenamente.

Às minhas filhas, por terem me dado a oportunidade de conhecer o verdadeiro amor.

## AGRADECIMENTOS

Às instituições de ensino em que trabalho:  
**Sistema COC de Ensino (Ituiutaba-MG),**  
**Colégio Federal (Uberlândia-MG),**  
**Colégio Pitágoras (Uberlândia-MG).**

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia.

Às pessoas que me auxiliaram intensamente para a realização deste trabalho, sem as quais o mesmo não teria se concretizado: Prof<sup>a</sup>. Dra. Kátia Gomes Facure Giaretta, Prof. Dr. Kleber Del Claro, Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo, Prof<sup>a</sup> Dra. Celine de Melo, Jacqueline Bonfim Vasques e aos colegas do **Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LORB) do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.**

À minha família, pelo apoio dado em todos os momentos.

A Deus, pelas oportunidades concedidas ao meu crescimento espiritual.

## **AGRADECIMENTO AFETIVO**

Às aves piscívoras do rio Uberabinha, as quais aprendi a amar e, peço a Deus que possa retribuir de alguma forma a estes magníficos animais a oportunidade de crescimento profissional que agora me conferem.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao meu orientador e amigo, Professor Doutor Oswaldo Marçal Júnior. Obrigado pela confiança em mim depositada para a realização deste trabalho e por ser este exemplo de Ser Humano que é, cativando a todos com quem convive pelas demonstrações de sabedoria.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUÇÃO .....	1
OBJETIVOS .....	4
MATERIAL E MÉTODOS .....	5
<i>Área de estudo</i> .....	5
<i>Procedimentos</i> .....	8
<i>Análise Estatística</i> .....	11
RESULTADOS .....	13
<i>Resultados Gerais</i> .....	13
<i>Atividades de exploração do meio</i> .....	17
<i>Características de exploração por espécie</i> .....	19
Anhinga anhinga .....	19
Butorides striatus .....	19
Casmerodius albus .....	20
Chloroceryle americana .....	21
Chloroceryle amazona .....	22
Ceryle torquata .....	23
Egretta thula .....	24
Nycticorax nycticorax .....	25
Phalacrocorax brasilianus .....	26
Ptilerodius pileatus .....	27
DISCUSSÃO .....	29
CONCLUSÕES .....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37



## RESUMO

Moreira, Sandro G. Riqueza e distribuição de aves piscívoras em trecho urbano do rio Uberabinha (Uberlândia, MG). Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG. 40p.

Aves aquáticas são um importante grupo funcional, responsável por inúmeros papéis ecológicos, incluindo a dispersão de invertebrados aquáticos. Esse grupo vem sendo ameaçado pelos processos de expansão agrícola e de crescimento urbano, que promovem degradação de habitats naturais e contaminação ambiental, o que se reflete na diminuição da riqueza de espécies de aves. O presente trabalho teve por objetivo avaliar aspectos da biologia e ecologia de aves piscívoras em trecho urbano do rio Uberabinha, de Uberlândia (MG). O estudo foi conduzido de janeiro a dezembro de 2004, tendo sido registradas dez espécies de aves piscívoras (nove gêneros, quatro famílias e três ordens). Dentre as aves observadas, *Phalacrocorax brasilianus* apresentou maior frequência relativa e *Pilherodius pileatus* a menor. *Butorides striatus* mostrou distribuição espacial mais ampla e *Pilherodius pileatus*, mais restrita. Não houve variação na riqueza de espécies entre as estações (seca e chuvosa), e nem tampouco entre os períodos do dia (manhã e tarde). Contudo, algumas espécies apresentaram maior frequência relativa na estação chuvosa (e.g. *Nycticorax nycticorax*) e outras na estação seca (e.g. *Egretta thula*). Para algumas espécies, verificou-se diferenças significativas entre os comportamentos estudados e os períodos do dia. Também foram registradas variações significativas nas frequências de determinadas atividades em relação às estações do ano, para algumas das espécies investigadas (e.g. *B. striatus* forrageou mais na estação seca). Evidenciou-se uma preferência de determinadas espécies pela utilização de plantas nativas (espécies arbóreas e arbustivas), principalmente para nidificação e/ou repouso. Conclui-se que a riqueza de espécies de aves piscívoras é elevada no local, sobretudo se forem consideradas as precárias condições de preservação ambiental verificadas. Foram observadas diferenças na frequência relativa das espécies ao longo do ano, bem como dos comportamentos exibidos pelas mesmas na exploração do meio. A presença de afluentes canalizados e a quantidade de vegetais lenhosos foram as principais variáveis ambientais correlacionadas com a ocorrência de aves na área de estudo.

**Palavras-chave:** ecologia urbana, avifauna, aves aquáticas, urbanização.

## ABSTRACT

Moreira, Sandro G. Richness and distribution of piscivorous birds in a urban site of the Uberabinha River (Uberlândia, MG), Brazil. MSc Thesis. UFU. Uberlândia-MG. 40p.

Waterbirds are an important functional group, responsible for countless ecological roles, including the dispersion of aquatic invertebrates. That group has been threatened by the processes of agricultural expansion and of urban growth, what promote degradation of natural habitats and environmental contamination, reflecting in the decrease of the richness of bird species. The present work was undertaken to evaluate aspects of the biology and ecology of piscivorous birds in an urban site of the Uberabinha river, municipality of Uberlândia, State of Minas Gerais. The study was conducted from January to December of 2004, having been registered ten species of birds (nine genders, four families and three orders). Among the observed birds, *Phalacrocorax brasilianus* presented the largest relative frequency and *Pilherodius pileatus* the smallest. *Butorides striatus* showed wider space distribution and *Pilherodius pileatus*, more restricted. There was not variation in the richness of species between stations (dry and rainy), and neither between the periods of the day (morning and evening). However, some species presented larger relative frequency in the rainy station (e.g. *Nycticorax nycticorax*) and other in the dry station (e.g. *Egretta thula*). Significant variations were also registered in the frequencies of certain activities in relation to the seasons, for some of the investigated species (e.g. *B. striatus* feed more intensively in the dry station). We evidenced a preference of certain species by the use of native plants (trees and scrubs), mainly for nestling and/or rest. We concluded that the richness of piscivorous bird species is relatively high in the place, above all if the precarious conditions of environmental preservation be considered. Differences were observed in the relative frequency of the species forward of the year, as well as of the behaviors exhibited by the same ones in the exploration of the environment. The presence of the large sewer emissaries' and the amount of woody vegetables were the principal environmental variables correlated with the occurrence of birds in the study area.

Word-key: urban ecology, avifauna, waterbirds, urbanization.

## INTRODUÇÃO

A classe Aves inclui vertebrados endotérmicos, encontrados em quase todos os ecossistemas do planeta. De acordo com Sick (1997), cerca de um terço das espécies de aves pode ser encontrado no Continente Sul-americano (aproximadamente 3.200 espécies). Apresentam diversas adaptações quanto ao modo de vida e hábito alimentar, de maneira que podem ser subdivididos em grupos funcionais, ou seja, conjuntos de animais que utilizam recursos ambientais para alimentação, reprodução, empoleiramento (repouso) e abrigo de maneira similar (French & Picozzi, 2002).

As aves aquáticas representam um importante grupo dentro do taxa; sua dinâmica populacional difere consideravelmente daquela apresentada por representantes de outros grupos. Os movimentos realizados por tais aves entre diferentes sítios de exploração, especialmente em função de seus ciclos de vida, representam uma das peculiaridades de sua biologia (Haig *et al.*, 1998). Elas desempenham relevantes papéis ecológicos, como o de realizar a dispersão de sementes de plantas e propágulos de invertebrados dentro de seus intestinos (endozoocoria) ou aderidos aos seus corpos (ectozoocoria) (Figuerola & Green, 2002).

Guildas são definidas como conjuntos de espécies encontradas em um mesmo ambiente e que compartilham o mesmo recurso alimentar. Entre as aves, são reconhecidas as seguintes guildas: *onívora* (e.g. tucanos), *frugívora* (e.g. papagaios), *granívora* (e.g. pombos), *nectarívora* (e.g. beija-flores), *detritívora* (e.g. urubus), *carnívora* (e.g. falcões), *insetívora* (e.g. bacuraus), *filtradora* (e.g. colhereiros) e *piscívora* (e.g. biguás). Aves piscívoras, em particular, desempenham um importante papel nas teias alimentares, ao retirar das populações de presas os indivíduos menos aptos, contribuindo para a seleção natural (Sick, 1997; Andrade, 1997; Marçal-Júnior & Franchin, 2003). Além disso, colônias de aves existentes à beira d'água proporcionam acúmulo de matéria orgânica (restos de comida, cascas de ovos, fezes, filhotes mortos) que, ao caírem na água, beneficiam a microfauna, o que se reflete em um aumento na população de peixes, condição que leva Sick (1997) a afirmar que quanto mais aves piscívoras houver num determinado local, maior será o número de peixes encontrado.

Alterações provenientes dos processos de urbanização tendem a favorecer as espécies generalistas e/ou exóticas, que se constituem como as predominantes em ambientes com

amplas modificações antrópicas (Tilghman, 1987), representadas principalmente por grupos que apresentam baixa vulnerabilidade a perturbações ambientais (Petit & Petit, 2003).

Diversos fatores interferem na sobrevivência das aves em ambientes urbanos, tais como: mudanças na composição florística, fragmentação da vegetação nativa, alteração na fecundidade, risco de colisão com objetos não encontrados em ambientes naturais, mudanças na assembléia de predadores, disponibilidade de alimento e doenças (Chace & Walsh, 2004).

A degradação ambiental devida à expansão dos grandes centros urbanos e à destruição e contaminação de ambientes naturais pela atividade agropecuária vêm comprometendo a sobrevivência de muitos organismos, em especial daqueles que exploram diretamente ambientes aquáticos, pois estes têm sido afetados amplamente pela destruição das matas ciliares e pela emissão de resíduos tóxicos nos corpos d'água (Saunders *et al.*, 2002; Dale-Jones III *et al.*, 1999).

Madson (1998) ressalta que aves aquáticas não são afetadas somente pela expansão física das cidades e pela poluição, mas também pelo aumento exponencial de atividades de lazer em ambientes aquáticos, em praticamente todo o mundo. Em determinados lugares, ovos de garças são coletados por humanos, para consumo ou comercialização; animais adultos podem ser perseguidos pelos “garceiros” para arrancar suas egretas, que ficam mais vistosas na época da reprodução. Desta forma, as aves são abatidas quando chegam ao ninho para alimentar os filhotes, que também acabam morrendo, seja por inanição ou por predação (Sick, 1997).

Garney & Sydeman (1999), em uma revisão bibliográfica sobre os impactos humanos sobre colônias de aves aquáticas, apontam que geralmente existem três categorias principais de distúrbios humanos a estes locais: 1) investigadores científicos, pessoas que freqüentemente têm a necessidade de se aproximar muito das colônias; seu trabalho freqüentemente representa a principal fonte de distúrbio: entrando nas colônias, manipulando conteúdo dos ninhos e/ou capturando indivíduos adultos. Entretanto, muitos cientistas têm determinados cuidados em suas atividades, atuando em pequenas porções das colônias e adotando medidas que minimizem os impactos negativos, tais como: entrar na colônia somente se houver necessidade, obter dados reprodutivos à distância (se possível), diminuir o número de visitas na época de eclosão dos ovos,... 2) ecoturistas, pessoas que podem gerar grandes distúrbios em ninhais; freqüentemente se aproximam muito das colônias (principalmente fotógrafos, para adquirir boas imagens), retornam repetidas vezes ao mesmo local; 3) pessoas em busca de recreação, que buscam áreas naturais para outros fins, que não o de observar ou se interagir com a vida selvagem; geralmente causam distúrbios em menor

extensão, pois geralmente não permanecem junto à vida silvestre por muito tempo; a presença destas pessoas nas áreas naturais geralmente coincide com a estação reprodutiva de muitas espécies (e.g. verão).

O lançamento de esgoto doméstico em rios, ao contrário do esperado, pode determinar um aumento da diversidade biológica nos locais onde ocorrem tais emissões, pois tal matéria orgânica pode acarretar em uma concentração de microorganismos planctônicos, determinando um aumento numérico de indivíduos representantes de níveis tróficos superiores. Um dos rios mais poluídos dos Estados Unidos, Passaic River (New Jersey), abriga comunidades de invertebrados lênticos (crustáceos poucos sensíveis à poluição), peixes e aves aquáticas que têm sido afetadas pela industrialização e urbanização associadas à perda de habitats e degradação do rio (Ianuzzi & Ludwig, 2004).

Como consequência do uso excessivo de substâncias químicas poluentes pelos humanos, as aves aquáticas coloniais são comumente expostas a uma variedade de pesticidas, resíduos industriais, derivados do petróleo, metais, metalóides e substâncias radioativas (Ratner, 2000). Aves aquáticas piscívoras têm o seu sucesso reprodutivo afetado por metais ingeridos durante sua alimentação; tais elementos acumulados em seus organismos, diminuem a quantidade e/ou viabilidade dos ovos (Connel *et al.*, 2002; Lam *et al.*, 2005).

Alves & Pereira (1998) demonstraram que a riqueza e a abundância de aves aquáticas são maiores na estação seca do que na estação chuvosa. De acordo com o padrão comportamental das aves em geral, observa-se que as atividades (principalmente forrageio) das mesmas são mais intensas no período da manhã que no da tarde.

Considerando-se as informações atuais sobre a biologia e ecologia de aves piscívoras em ambientes urbanos, propusemos a realização da presente pesquisa, com intuito de oferecer informações sobre a riqueza de espécies, a distribuição e estratégias de utilização do espaço urbano de Uberlândia por tais aves, contribuindo para o melhor conhecimento desses animais e para a sua preservação em ambientes antropizados, pois a geração de informações sobre a utilização do espaço pelas aves pode auxiliar na elaboração de estratégias de manejo territorial, visando a preservação do grupo (Escofert 1989; 1994 *apud* Magaña, 2000). Os estudos de conservação abordando guildas trazem a vantagem de se propor estratégias de preservação que visam o benefício de grupos de espécies, e não de espécies individuais (White & Main, 2004).

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

- ✓ Determinar a riqueza e a frequência relativa de espécies de aves piscívoras ao longo de um trecho do rio Uberabinha, situado na área urbana do município de Uberlândia, Minas Gerais.

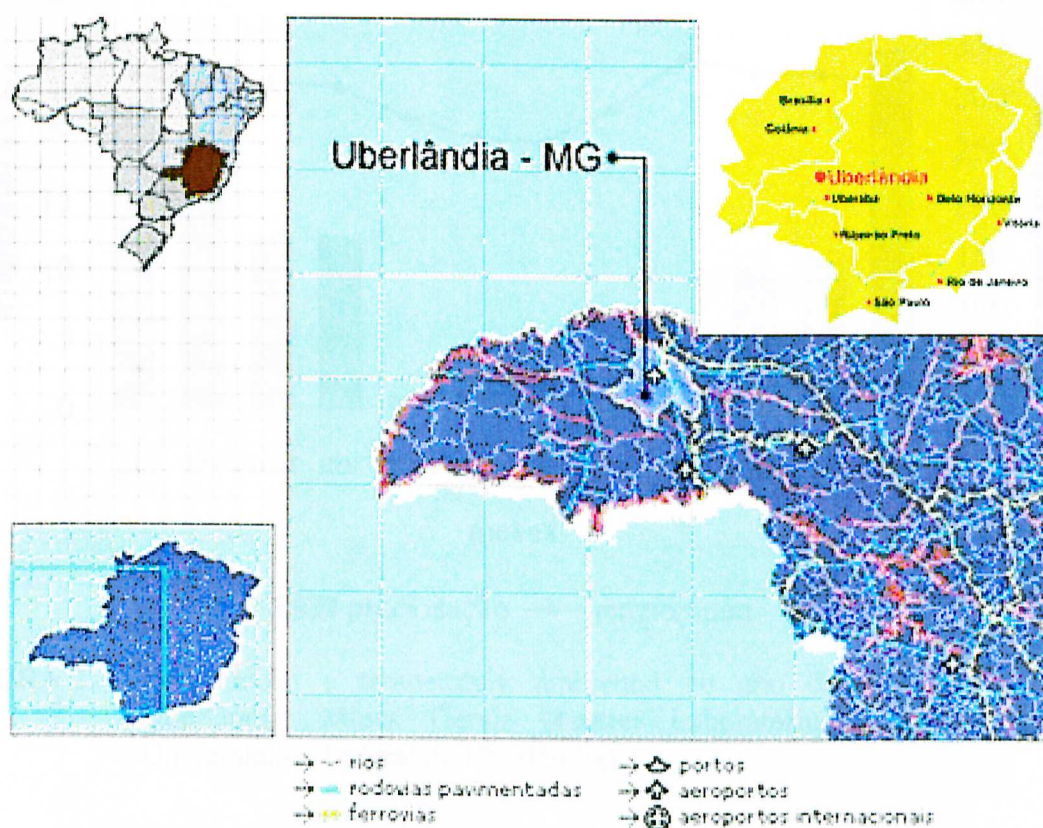
### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Determinar as estratégias de forrageamento apresentadas pelas espécies encontradas;
- ✓ estabelecer possíveis padrões de distribuição espacial e temporal das mesmas;
- ✓ classificar as espécies observadas quanto a sua frequência de ocorrência;
- ✓ avaliar a influência de variáveis ambientais (naturais e/ou antrópicas) sobre a distribuição e modo de vida das espécies pesquisadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

O município de Uberlândia está localizado na região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, a 550km de Belo Horizonte/MG, 430km de Brasília/DF, 360km de Goiânia/GO e 590km de São Paulo/SP, sendo atualmente denominada, "Portal do Cerrado" (FIGURA 1).

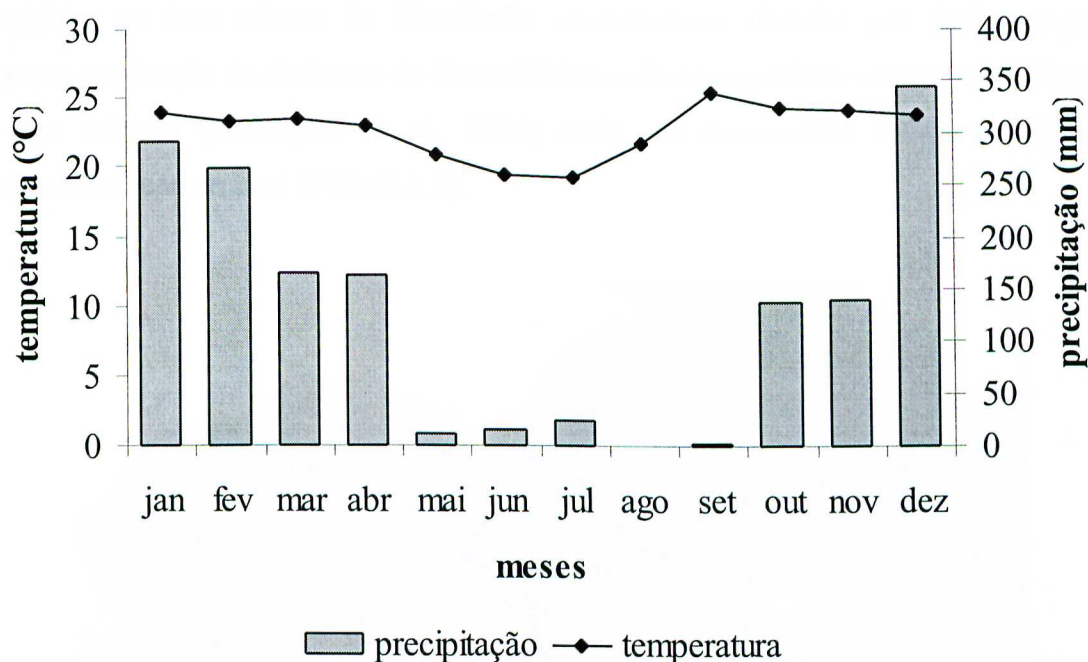


**FIGURA 1.** Localização geográfica do município de Uberlândia, MG. Fontes: [www.spaequilibrio.com.br/localizacao.html](http://www.spaequilibrio.com.br/localizacao.html) e [http://www.prograd.ufu.br/catalogo2004/catalogo/geral/cidade\\_uberlandia.htm](http://www.prograd.ufu.br/catalogo2004/catalogo/geral/cidade_uberlandia.htm).

A cidade de Uberlândia, com aproximadamente 500.000 habitantes, sendo reconhecida como uma das cidades de maior importância sócio-econômica no estado de Minas Gerais, é considerada como sendo a principal na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Destacam-se um forte setor industrial, uma grande quantidade de instituições de

ensino superior e uma intensa produtividade de agrícola, fatores que tornam a cidade de Uberlândia bastante atraente a moradores de outros locais.

Segundo a classificação de Köpen, o clima de Uberlândia é do tipo Aw, megatérmico, com chuvas de verão e seca de inverno, sendo que habitualmente, o período de estiagem começa em maio e se prolonga até setembro, com a retomada gradual das chuvas a partir de outubro, estendendo-se até abril (Rosa *et al.*, 1991). Em 2004, as condições climáticas apresentaram o padrão esperado (FIGURA 2).



**FIGURA 2.** Precipitação e temperatura ambiental no ano de 2004 na cidade de Uberlândia, Minas Gerais (Fonte: Laboratório de Climatologia da Universidade Federal de Uberlândia).

O rio Uberabinha é o principal manancial utilizado para o abastecimento de água de Uberlândia. Suas nascentes estão localizadas no município de Uberaba, à cerca de 96 km ao sul da cidade de Uberlândia, próximo ao Distrito de Tapuirama, a cerca de 900 metros de altitude em relação ao nível do mar, onde a vegetação natural é o campo cerrado. A área total da bacia hidrográfica é de 2000 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Uberaba, Uberlândia e Tupaciguara (Schneider, 1996), possuindo 49 afluentes, sendo os mais importantes os ribeirões Beija-flor, Bom Jardim e Rio das Pedras. Ocorrem também extensas áreas de brejo, constituídas de solos úmidos, com espessos horizontes de argila branca recoberta de turfa. É nesse ambiente que surgem os covoais, um ecossistema importante para



a manutenção do regime hídrico, além de ser um refúgio para a fauna silvestre (Prefeitura Municipal de Uberlândia – dados não publicados).

O rio Uberabinha atravessa a região central da cidade de Uberlândia no sentido sudeste-nordeste, desaguando, cerca de 118 km a partir das suas nascentes, no rio Araguari, na divisa entre os municípios de Uberlândia e Tupaciguara. Em sua passagem pela área urbana de Uberlândia, o rio Uberabinha recebe grande volume de esgoto doméstico e industrial (principalmente por tubulações clandestinas) da cidade, o que corresponde a uma agressão em larga escala; além disto, sua mata ciliar em tal área foi praticamente devastada, permanecendo alguns poucos indivíduos de espécies nativas (e.g. *Inga* sp). As margens do rio Uberabinha na área urbana de Uberlândia encontram-se afetadas por deslizamentos de barrancas em função da dinâmica do fluxo hídrico e do desequilíbrio ambiental verificado na sua área entorno (Rodrigues *et al.*, 2004) onde são encontradas inúmeras edificações (residenciais e comerciais) (FIGURA 3).



**FIGURA 3.** Margem esquerda do rio Uberabinha, área central de Uberlândia, Minas Gerais (Foto: Sandro Gonçalves Moreira).



### *Procedimentos*

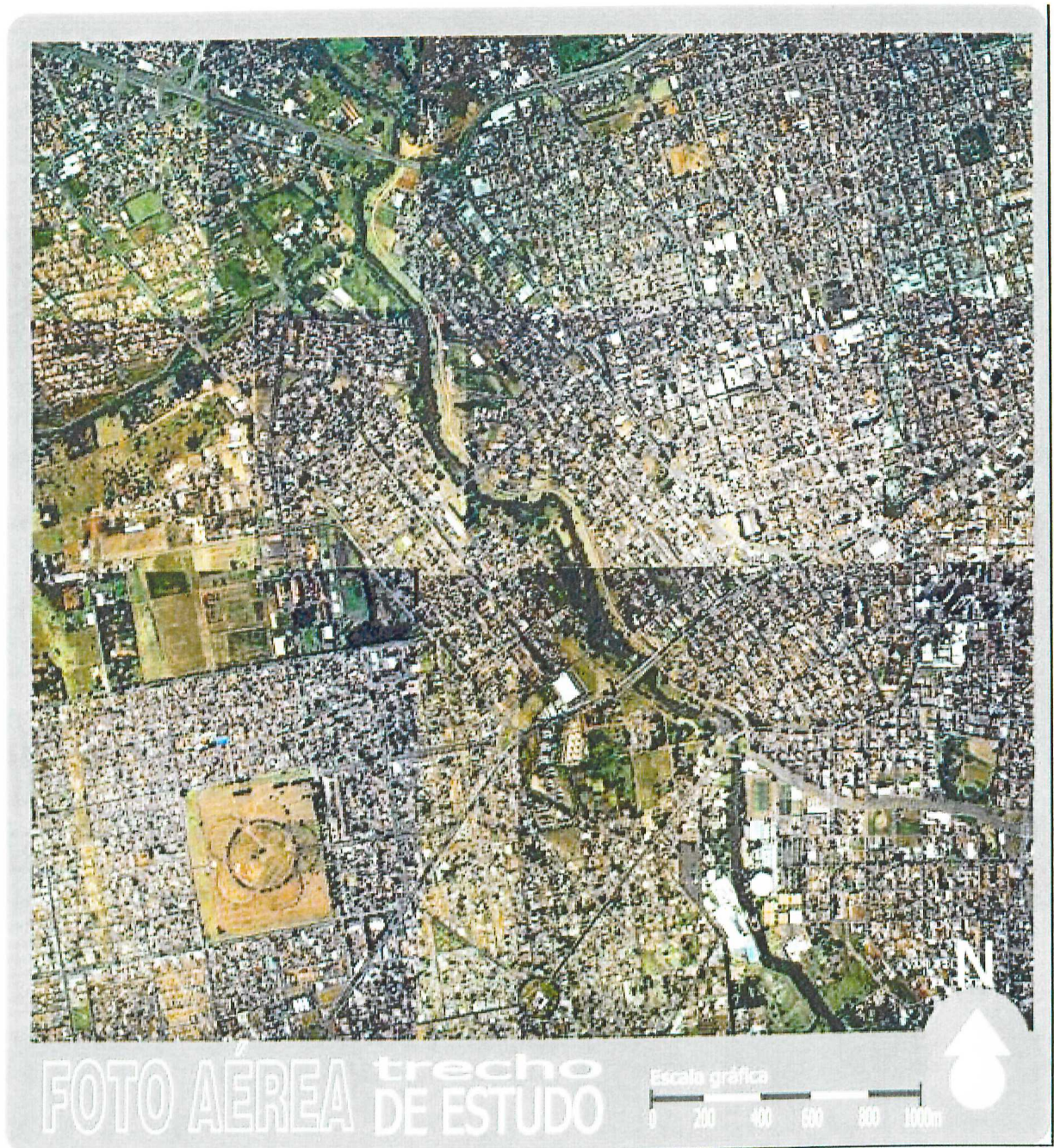
O estudo foi conduzido no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2004, em um trecho do rio Uberabinha situado na área central da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, medindo aproximadamente 2.600 metros, estendendo-se da ponte do Marquinho (ponte do Praia Clube), no sentido montante-jusante, à ponte do Vau (ponte da BR 365) (FIGURA 4).

O trecho do rio foi dividido em três transecções (A, B e C) de 800 metros de extensão cada, nas quais foram distribuídos nove pontos de observação, distantes entre si por 100 metros, totalizando 27 pontos (FIGURA 5). Foi utilizada somente a margem direita do rio, de maneira que o deslocamento de um ponto ao outro era feito a pé, no sentido montante – jusante.

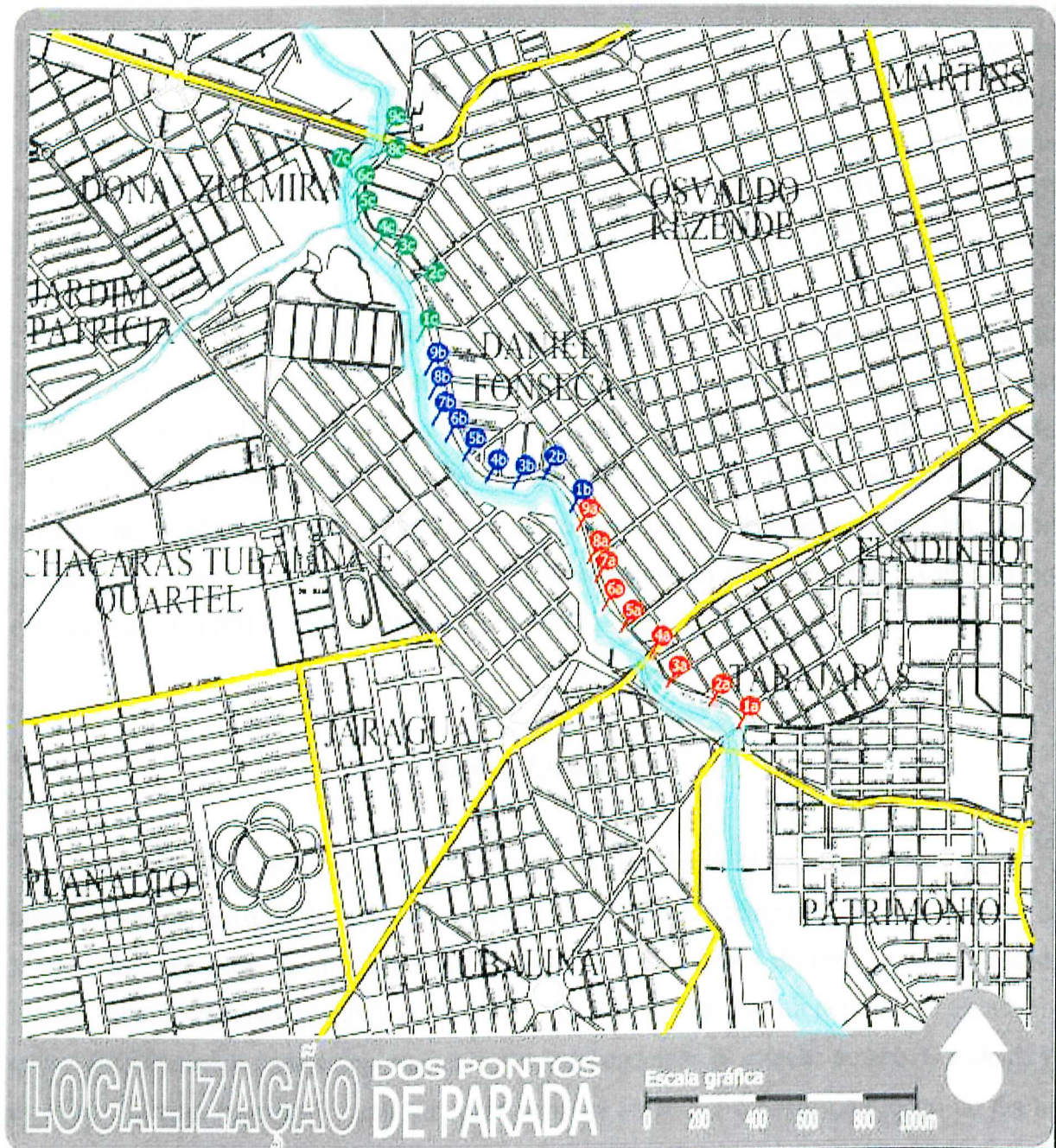
As observações foram feitas em dois dias da semana (um no período da tarde e outro no período da manhã), de modo que cada transecção foi visitada duas vezes por mês; tais observações não foram realizadas de maneira seqüencial entre as transecções para que fosse minimizado o efeito da interferência do horário entre as primeiras e as últimas observações. Desta maneira, em cada mês foram realizadas três semanas de observação, pois em cada semana, uma transecção era visitada para coleta de dados. Em cada ponto foram realizadas sessões mensais de observação de 12 minutos, totalizando 129,6 horas de coleta de dados. As observações vespertinas iniciaram-se cerca de 2 horas antes do pôr-do-sol e as matutinas cerca de 10 minutos antes do nascer do Sol. Para a determinação do momento de se iniciar as observações, tomava-se como base os horários do nascer e do pôr-do-sol ocorridos no dia anterior ao da coleta de dados.

Os registros foram visuais diretos ou com auxílio de um binóculo (10 x 50). Não foram feitos registros referentes às espécies vistas durante os deslocamentos do pesquisador, realizados entre os pontos de observação, mas, as aves que foram vistas saindo do ponto no momento da chegada do pesquisador ao mesmo, foram incluídas nos dados (Klein *et al.*, 1995).

Para a caracterização ambiental da área de estudo, foram analisados os seguintes itens, para cada ponto de observação: presença de ilhas permanentes no leito do rio, quantidade de vegetais lenhosos situados às margens (através da contagem de todos os indivíduos existentes no ponto), presença de edificações às margens, presença de pontes e presença de afluentes canalizados (Galeria do córrego São Pedro; Galeria do córrego Cajubá e Galeria do córrego das Tabocas).



**FIGURA 4.** Área de Estudo (Montagem de fotos aéreas, atualizadas em julho/2004, cedidas pela Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Uberlândia. Modificadas por Flávia Alves Falcão, em maio/2005).



**FIGURA 5.** Mapa-base (atualizado em março/2004, cedido pela Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Uberlândia e modificado por Flávia Alves Falcão em maio/2005), destacando os pontos de observação.

Para avaliar as táticas de forrageamento, as espécies registradas foram divididas em três grupos: GRUPO 1 - mergulham e perseguem os peixes; GRUPO 2 - observam empoleirados os peixes e os capturam em mergulho; e GRUPO 3 - observam à margem os peixes e os capturam em investidas rápidas do pescoço (“botes”). Quanto à frequência de ocorrência (FO), foram consideradas as seguintes categorias: RESIDENTES ( $FO \geq 0.60$ ), PROVÁVEIS RESIDENTES ( $0.60 < FO < 0.15$ ) e OCASIONAIS ( $FO < 0.15$ ) (Franchin, 2003; Franchin & Marçal-Júnior, 2004).

A coleta de dados foi realizada com auxílio de uma ficha de campo que inclui informações sobre: espécies de aves registradas (presença/ausência e número de registros), pontos (1A a 9A, 1B a 9B e 1C a 9C), período (manhã/tarde) e horário de observação. Também foram registradas as atividades de cada espécie por ponto: forrageio (FORRAG) – eventos de predação, como também de comportamento de busca; percurso rio abaixo (PERCD) e percurso rio acima (PERCS) – deslocamento em vôo por sobre a calha do rio; empoleiramento (POLEIRO) e sobrevôo (SOBREV) – vôo sobre o ponto de observação.

### *Análise Estatística*

Para verificar se houve diferença sazonal na frequência de ocorrência das espécies, o número total de registros de cada espécie em cada estação foi comparado através do teste de  $\chi^2$  de homogeneidade. As frequências dos atos comportamentais de cada espécie em cada estação foram comparadas através do teste de  $\chi^2$  de independência. A hipótese nula testada foi que as frequências de cada comportamento são independentes da estação do ano. O teste de  $\chi^2$  de independência também foi aplicado para verificar se houve diferença ao longo do dia no comportamento das espécies, comparando as frequências dos atos comportamentais de cada espécie em cada período. A hipótese nula testada foi que as frequências de cada comportamento são independentes do período. Para as tabelas de contingência 2x2, o valor do  $\chi^2$  foi calculado usando correção de Yates. Nos casos onde a frequência esperada foi menor que 5%, foi usado o teste exato de Fisher (Zar, 1984).

As espécies foram comparadas quanto à frequência dos comportamentos observados por meio da Análise de Componentes Principais (PCA) sobre uma matriz de correlação (Manly 1986) do número de registros de cada espécie em cada ato comportamental. Possíveis influências das variáveis ambientais sobre a riqueza e a abundância das espécies foram testadas por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Esse mesmo teste foi

empregado para verificar o grau de associação entre os diferentes tipos de comportamentos realizados pelas espécies em cada ponto (Zar, 1984).

## RESULTADOS

### *Resultados Gerais*

Foram registradas dez espécies de aves piscívoras no trecho pesquisado, distribuídas em três ordens, quatro famílias e nove gêneros, tendo sido feitos 1284 registros ao longo do ano (TABELA 1).

**TABELA 1.** Posicionamento taxonômico das espécies de aves piscívoras, registradas às margens do rio Uberabinha, zona urbana de Uberlândia (MG), 2004. NR – Número de registros; FR – Frequência relativa.

Ordem	Família	Gênero	Espécie	Nome vulgar	NR	FR (%)
Pelecaniformes	Anhingidae	<i>Anhinga</i>	<i>A. anhinga</i>	Biguatinga	52	4,0
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>P. brasilianus</i>	Biguá	437	34,0
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides</i>	<i>B. striatus</i>	Socozinho	315	24,6
		<i>Casmerodius</i>	<i>C. albus</i>	Garça-branca-grande	40	3,1
		<i>Egretta</i>	<i>E. thula</i>	Garça-branca-pequena	37	2,9
		<i>Nycticorax</i>	<i>N. nycticorax</i>	Garça-da-noite	202	15,7
		<i>Pilherodius</i>	<i>P. pileatus</i>	Garça-real	16	1,3
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle</i>	<i>C. torquata</i>	Martim-pescador-grande	52	4,0
		<i>Chloroceryle</i>	<i>C. amazona</i>	Martim-pescador-verde	88	6,9
		<i>C. americana</i>	<i>C. americana</i>	Martim-pescador-pequeno	45	3,5

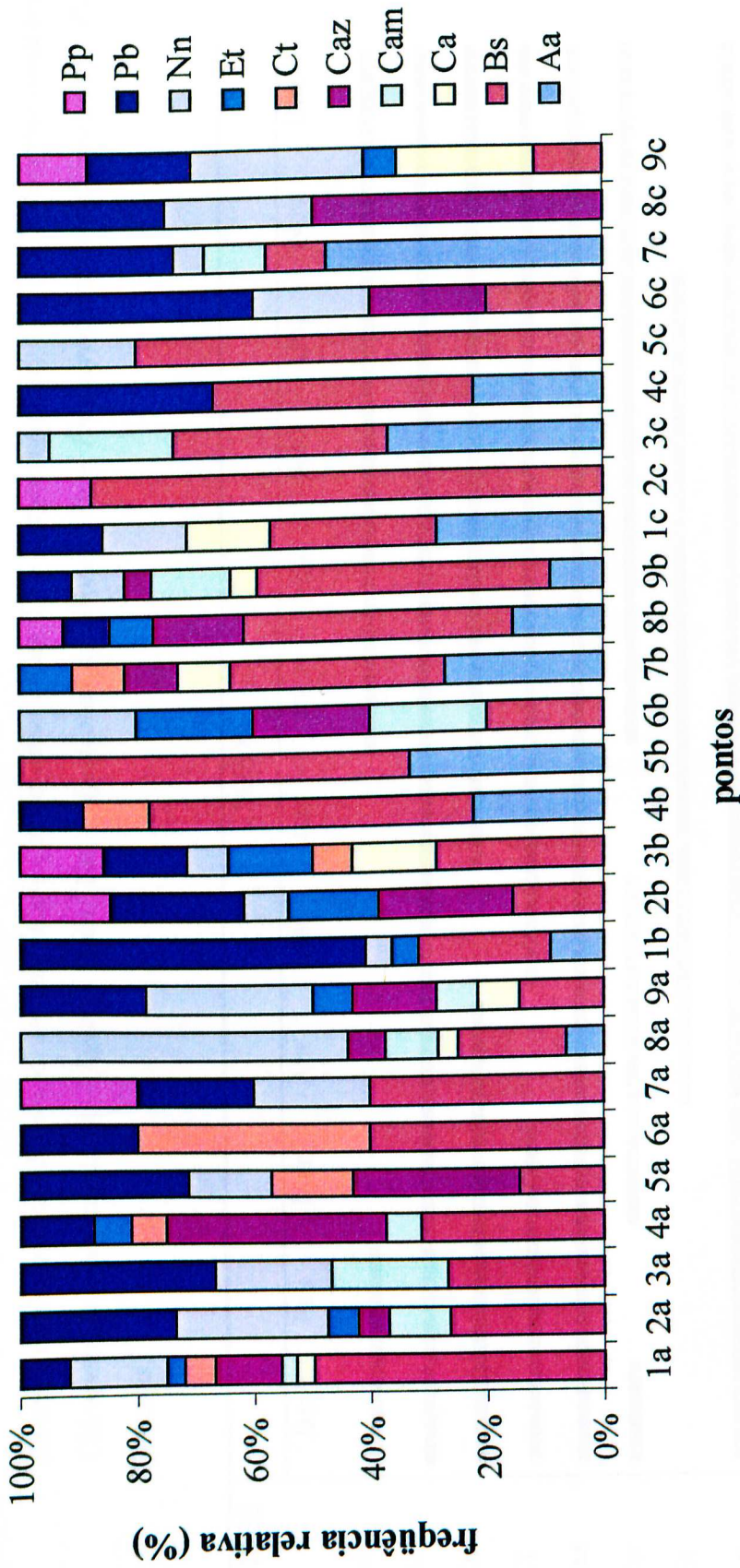
Com relação à distribuição temporal, algumas espécies apresentaram frequências relativas significativamente distintas entre as estações ( $\chi^2 > 3,84$ ). Espécies com frequências relativas maiores na estação seca – *Chloroceryle amazona* e *Egretta thula*. Espécies com frequências relativas maiores na estação chuvosa – *Butorides striatus*, *Chloroceryle americana*, *Nycticorax nycticorax* e *Phalacrocorax brasilianus*.

As táticas de forrageamento apresentadas pelas espécies foram: GRUPO 1 - *Anhinga anhinga* e *Phalacrocorax brasilianus*; GRUPO 2 - *Ceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana*; e GRUPO 3 - *Casmerodius albus*, *Butorides striatus*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* e *Pilherodius pileatus*.

De acordo com a distribuição das espécies registradas ao longo da área de estudo, *Butorides striatus* demonstrou explorar um maior número de pontos (26), enquanto que *Pilherodius pileatus* apresentou distribuição mais restrita, tendo sido registrada em apenas seis pontos. *Anhinga anhinga* foi registrada em apenas um ponto da primeira transecção, tendo explorado mais amplamente a segunda transecção (seis pontos). O ponto 1 A destaca-se por ter sido onde se registrou uma maior riqueza de aves piscívoras (oito espécies), enquanto que os pontos 5B, 2C e 5C foram onde se detectou um menor número de espécies (duas em cada) (FIGURA 6).

A TABELA 2 mostra a distribuição das aves registradas ao longo dos meses do ano, onde pode se observar que não houve variação na riqueza de espécies entre as estações. De acordo com a FO, as espécies foram classificadas em: RESIDENTES: *Anhinga anhinga* (0,67), *Butorides striatus* (1,00), *Casmerodius albus* (0,92), *Ceryle torquata* (0,92), *Chloroceryle amazona* (1,00), *Chloroceryle americana* (0,83), *Nycticorax nycticorax* (1,0), *Phalacrocorax brasilianus* (0,83) e PROVÁVEIS RESIDENTES: *Egretta thula* (0,58), *Pilherodius pileatus* (0,50).



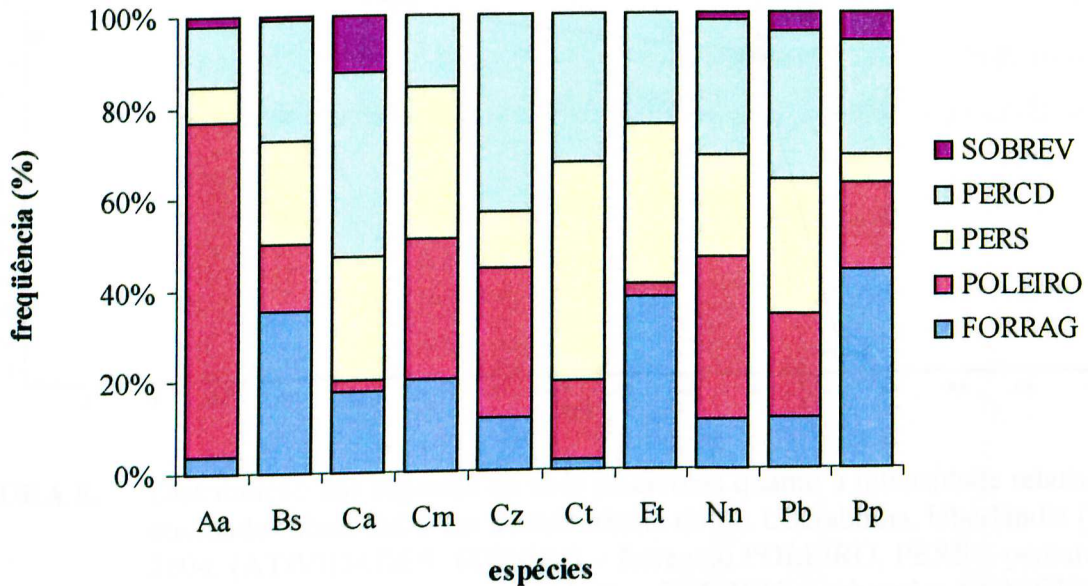


**FIGURA 6.** Distribuição espacial e freqüência relativa das espécies de aves piscívoras ao longo do trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. Aa – *Anhinga anhinga*; Bs – *Butorides striatus*; Ca – *Casmerodius albus*; Ct – *Ceryle torquata*; Caz – *Chloroceryle americana*; Cam – *Chloroceryle americana*; Et – *Egretta thula*; Nn – *Nycticorax nycticorax*; Pb – *Phalacrocorax brasilianus*; Pp – *Ptilinopus pileatus*.



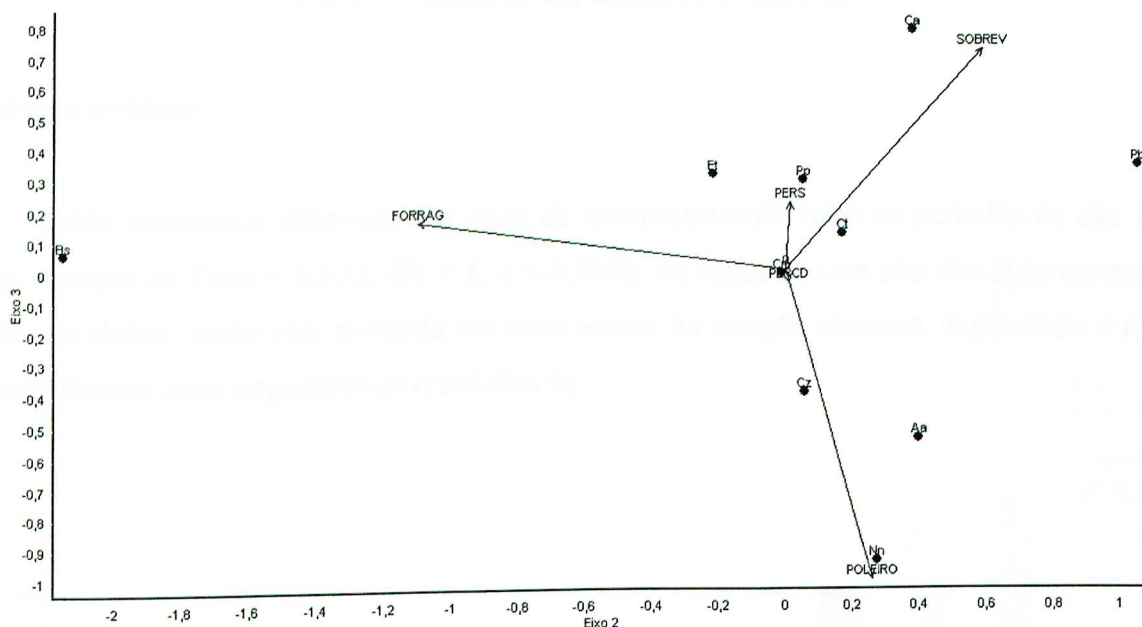
### Atividades de exploração do meio

As frequências relativas das atividades observadas variaram consideravelmente entre as espécies registradas (FIGURA 7).



**FIGURA 7.** Frequência relativa de atividades realizadas pelas espécies de aves piscívoras em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (Aa – *Anhinga anhinga*; Bs – *Butorides striatus*; Ca – *Casmerodius albus*; Cm – *Chloroceryle americana*; Cz – *Chloroceryle amazona*; Ct – *Ceryle torquata*; Et – *Egretta thula*; Nn – *Nycticorax nycticorax*; Pb – *Phalacrocorax brasilianus*; Pp – *Pilherodius pileatus*).

Com relação à intensidade relativa das atividades observadas, *Butorides striatus*, destacou-se quanto ao forrageamento (111 registros); *Casmerodius albus* e *Phalacrocorax brasilianus*, quanto ao sobrevôo (cinco e 18 registros, respectivamente); *Anhinga anhinga* e *Nycticorax nycticorax* quanto ao empoleiramento (38 e 72 vezes, respectivamente)(FIGURA 8).



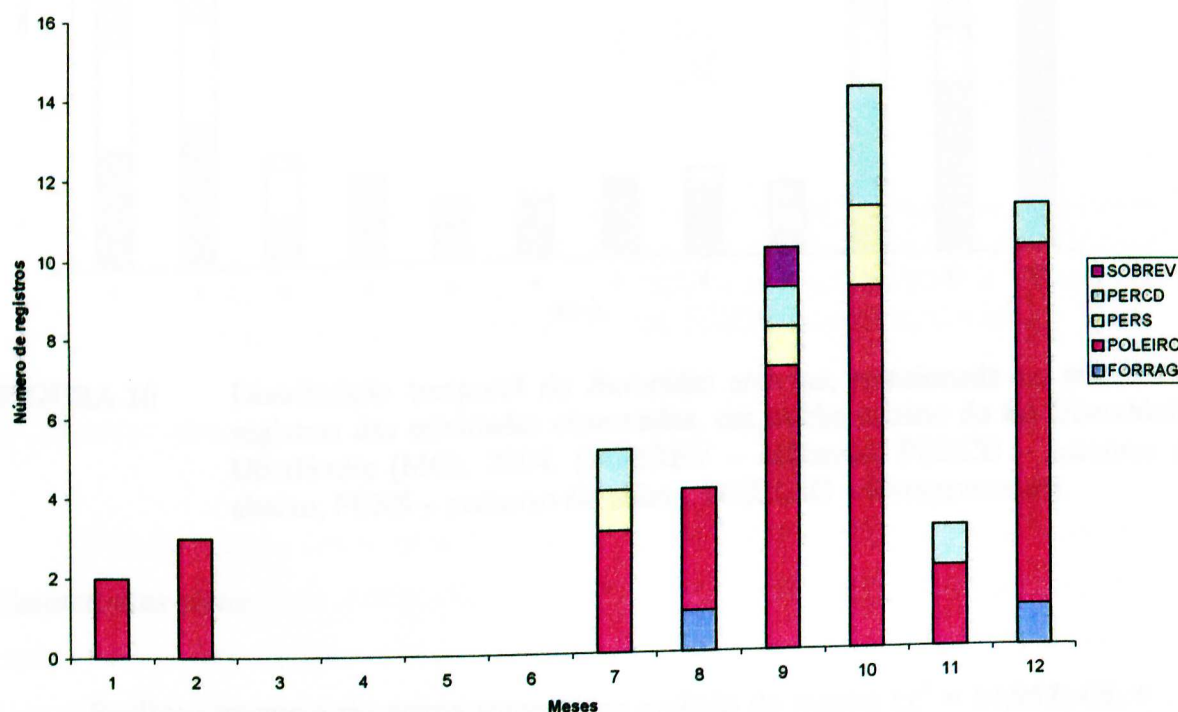
**FIGURA 8.** Distribuição das espécies de aves piscívoras quanto à intensidade relativa das atividades observadas em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (ATIVIDADES: FORRAG – forrageio, POLEIRO, PERS – percurso rio acima, PERCD – percurso rio abaixo, SOBREV – sobrevôo; ESPÉCIES: Aa – *Anhinga anhinga*, Bs – *Butorides striatus*, Ca – *Casmerodius albus*, Cm – *Chloroceryle americana*, Ct – *Ceryle torquata*, Cz – *Chloroceryle amazona*, Et – *Egretta thula*, Nn – *Nycticorax nycticorax*, Pb – *Phalacrocorax brasilianus*, Pp – *Pilherodius pileatus*).

Os pontos mais utilizados pelas aves para forrageamento também foram os mais utilizados como poleiro ( $r_s = 0,489$ ;  $N = 27$ ;  $p < 0,01$ ) e o número de registros mostrou correlação positiva com a quantidade de vegetais lenhosos ( $r_s = 0,486$ ,  $n = 27$ ,  $p < 0,05$ ) e com a presença de afluentes canalizados ( $r_s = 0,365$ ,  $n = 27$ ,  $p < 0,05$ ). A riqueza de espécies de aves esteve correlacionada positivamente com a presença de afluentes canalizados ( $r_s = 0,385$ ,  $n = 27$ ,  $p < 0,05$ ).

### Características de exploração por espécie

#### *Anhinga anhinga*

Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia. ( $\chi^2$  com correção de Yates = 0,133; GL = 1; p = 0,715); foi registrada em oito dos doze meses de coleta de dados, tendo sido avistada em mais meses da estação chuvosa, explorando a área principalmente para empoleirar-se (FIGURA 9).

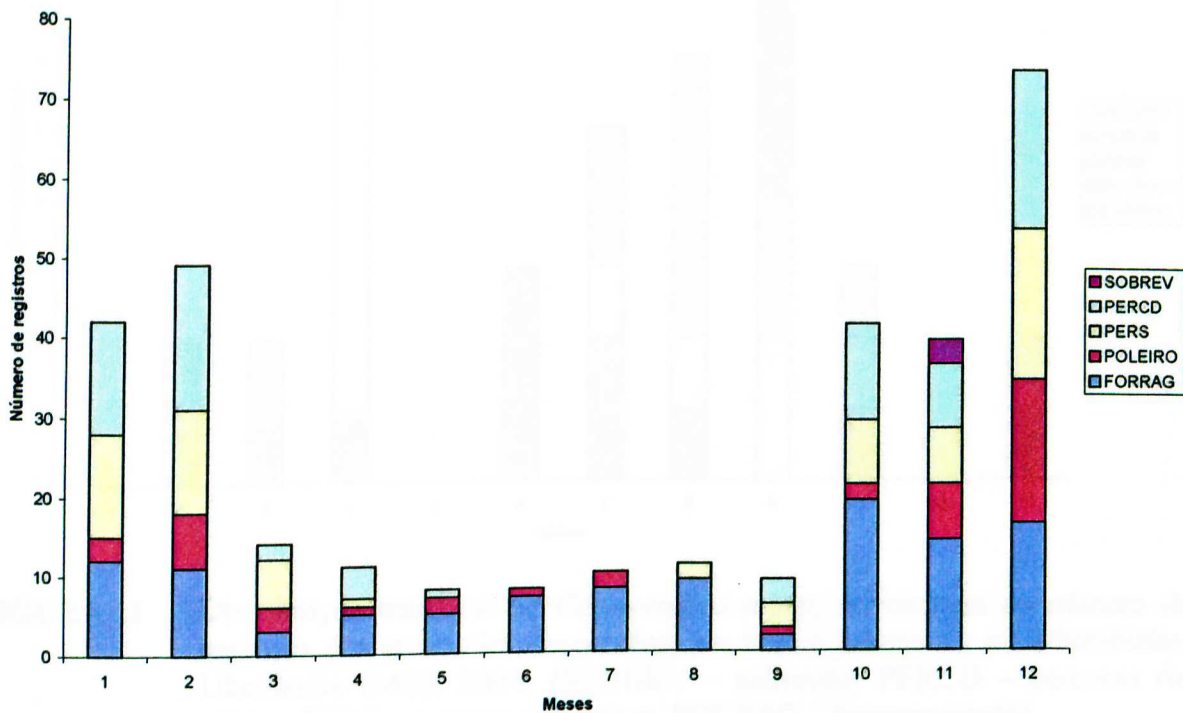


**FIGURA 9** Distribuição temporal de *Anhinga anhinga*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

#### *Butorides striatus*

Foi registrada ao longo de todos os meses de observação. Explorou de maneira diversificada o ambiente, apresentado maior frequência de forrageamento à tarde e realizando percurso rio acima mais intensamente no período da manhã ( $\chi^2 = 13,369$ ; GL = 4; p = 0,01).

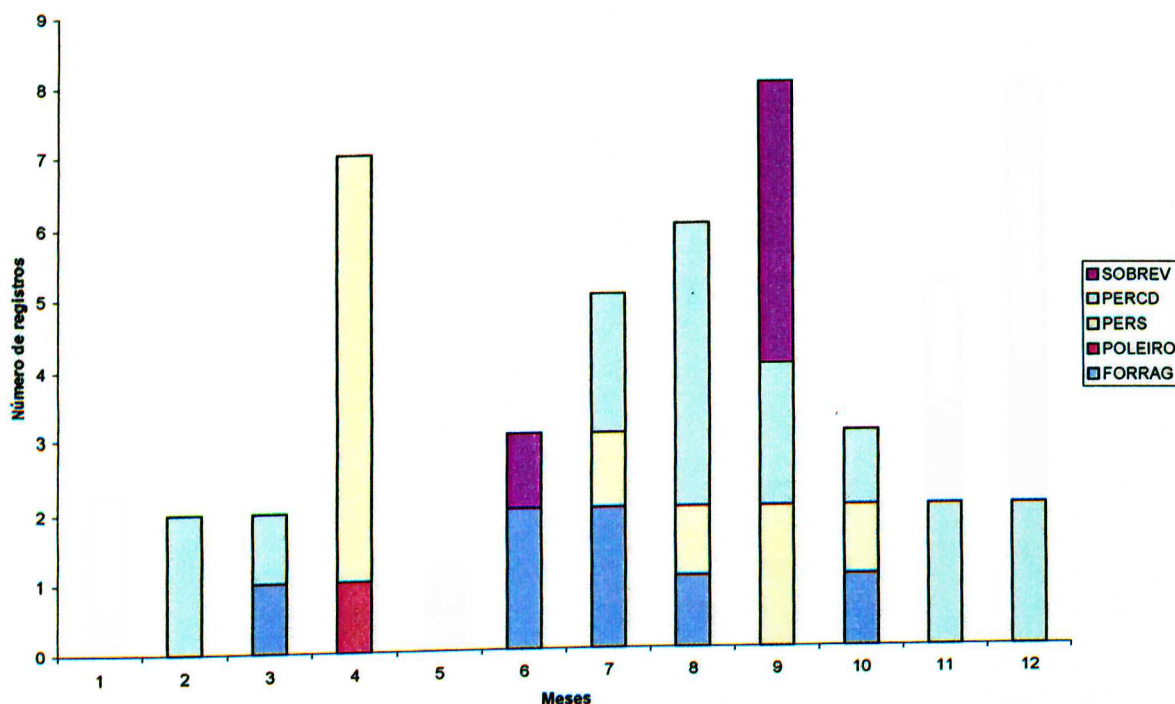
Cabe ressaltar que esta espécie forrageou mais no período seco e realizou mais percursos rio acima na estação úmida do que na seca ( $\chi^2 = 17,764$ ; GL = 2;  $p < 0,001$ ) (FIGURA 10).



**FIGURA 10** Distribuição temporal de *Butorides striatus*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Casmerodius albus*

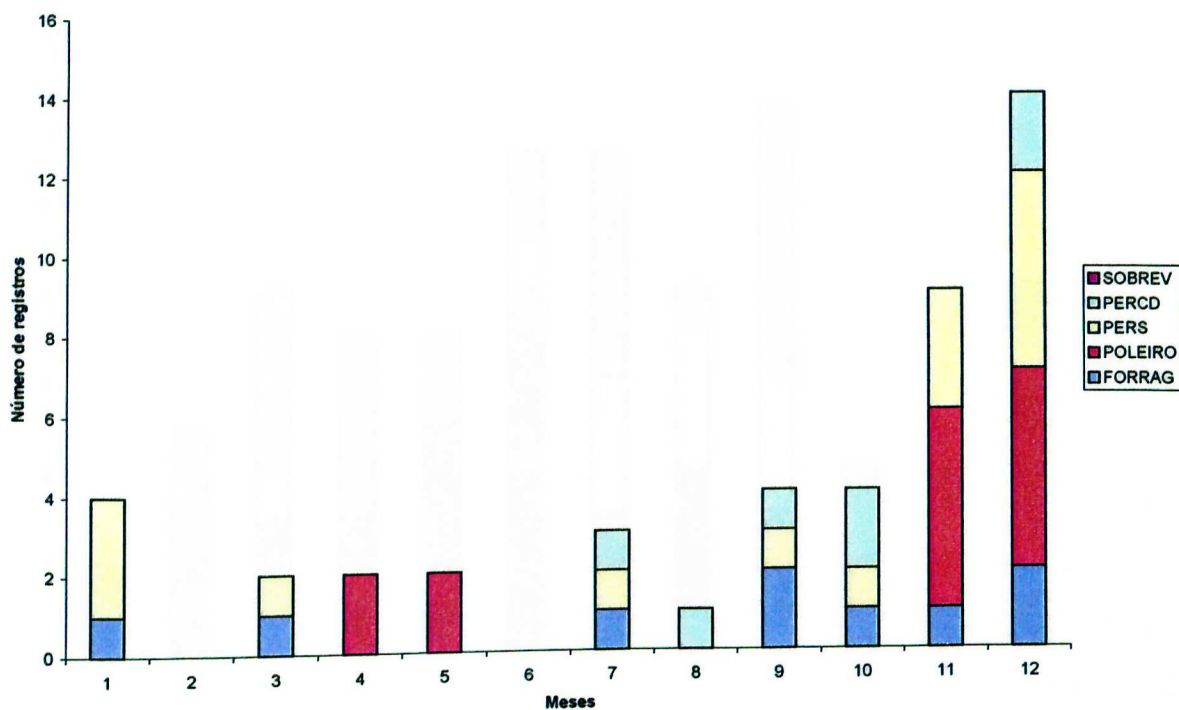
Realizou percurso rio acima somente no período da manhã ( $\chi^2 = 14,957$ ; GL = . 2;  $p = 0,001$ ). Foi registrada em praticamente todo o período de estudo, valendo destacar que em três meses da estação chuvosa (fevereiro, novembro e dezembro), a espécie foi registrada apenas em deslocamento (FIGURA 11).



**FIGURA 11** Distribuição temporal de *Casmerodius albus*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Chloroceryle americana*

Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia ( $\chi^2$  com correção de Yates = 0,000; GL. = 1; p = 1,000). Apresentou a mesma frequência de ocorrência de *Casmerodius albus*; entretanto, explorou o ambiente de uma forma mais diversificada, realizando praticamente todas as atividades consideradas ao longo do período de observação (FIGURA 12).

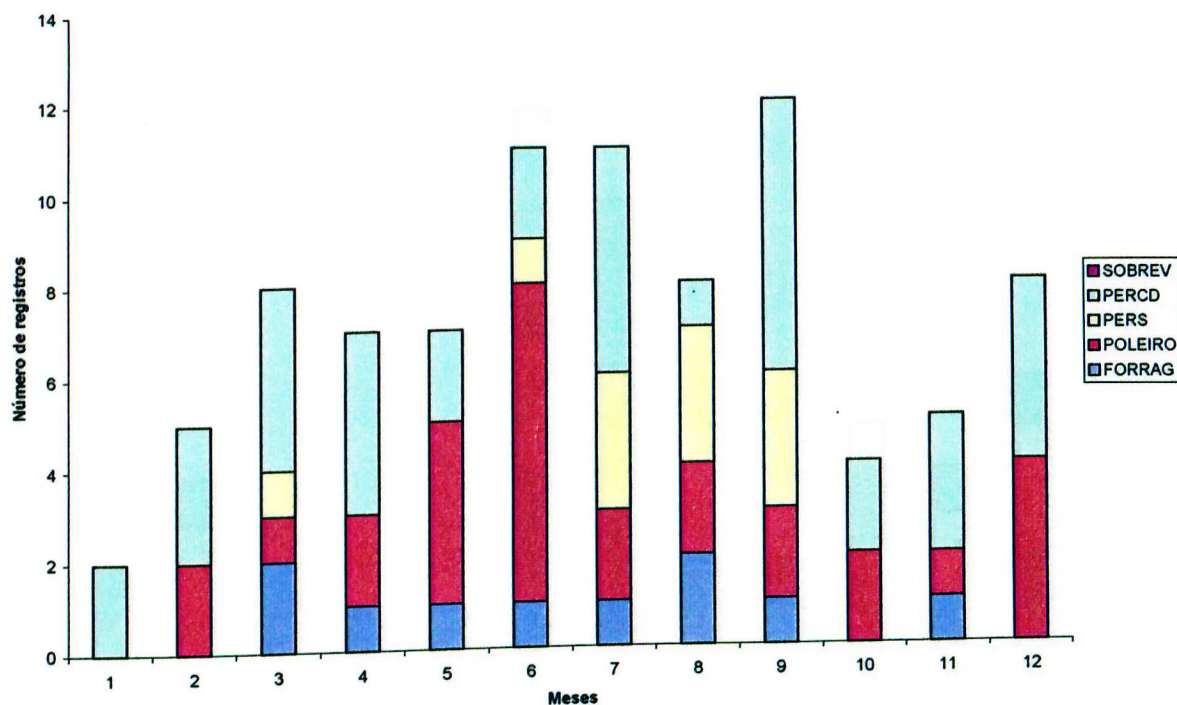


**FIGURA 12** Distribuição temporal de *Chloroceryle americana*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevô, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Chloroceryle amazona*

Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia ( $\chi^2 = 5,819$ ; GL. = 2;  $p = 0,054$ ). Destacou-se pelas atividades de empoleiramento e percurso rio abaixo (FIGURA 13).

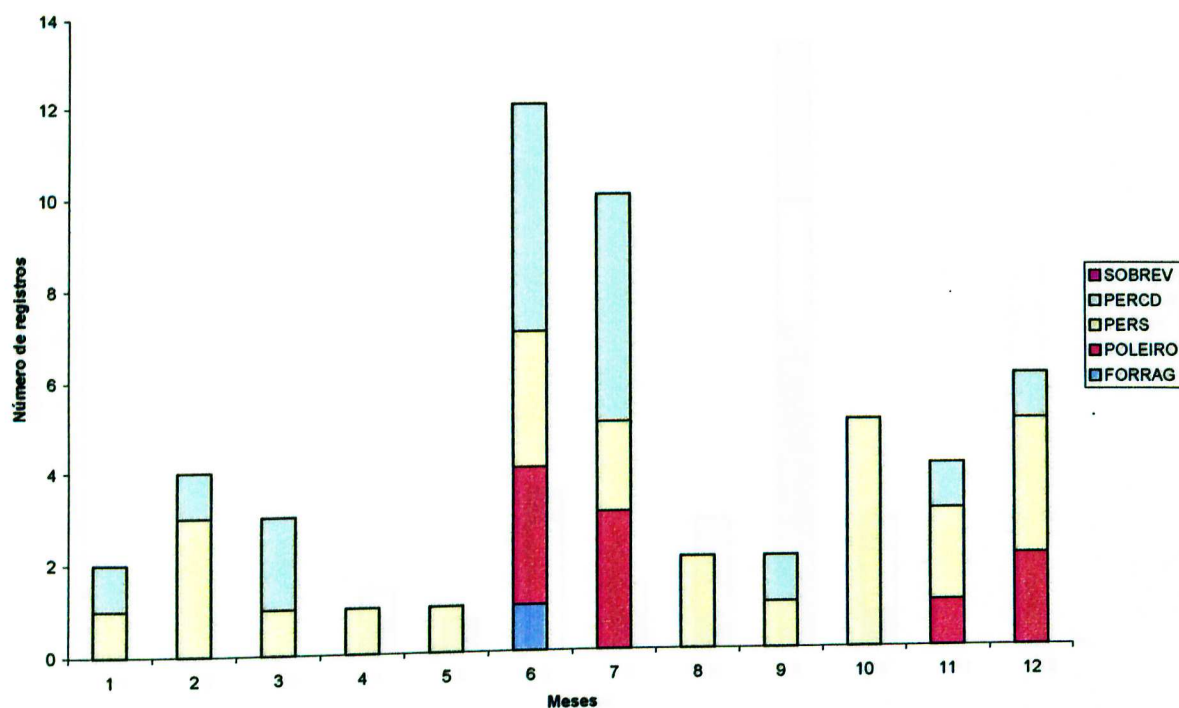




**FIGURA 13** Distribuição temporal de *Chloroceryle amazona*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Ceryle torquata*

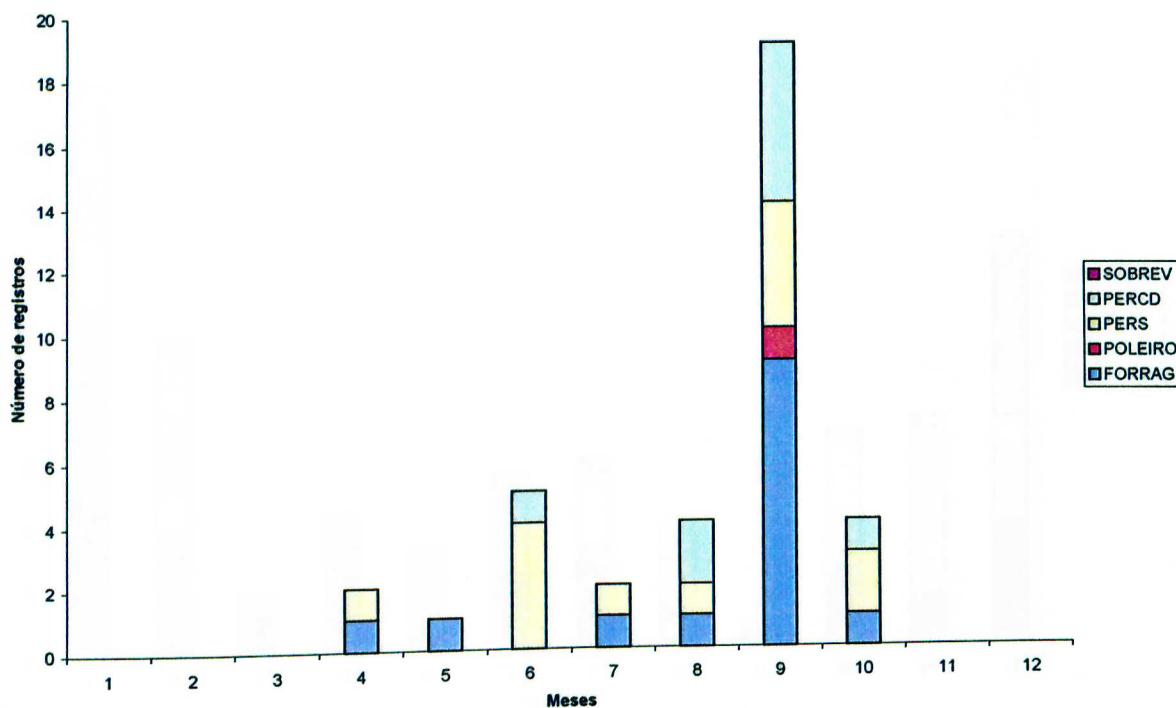
Foi registrada ao longo dos doze meses de observação, destacando-se por ter utilizado a área quase que exclusivamente para deslocamentos, tanto rio acima quanto rio abaixo; tal espécie praticamente não forrageou na área estudada durante o período de coleta de dados (FIGURA 14). Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre períodos do dia ( $\chi^2 = 4,85$ ; GL. = 2;  $p = 0,088$ ).



**FIGURA 14** Distribuição temporal de *Ceryle torquata*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Egretta thula*

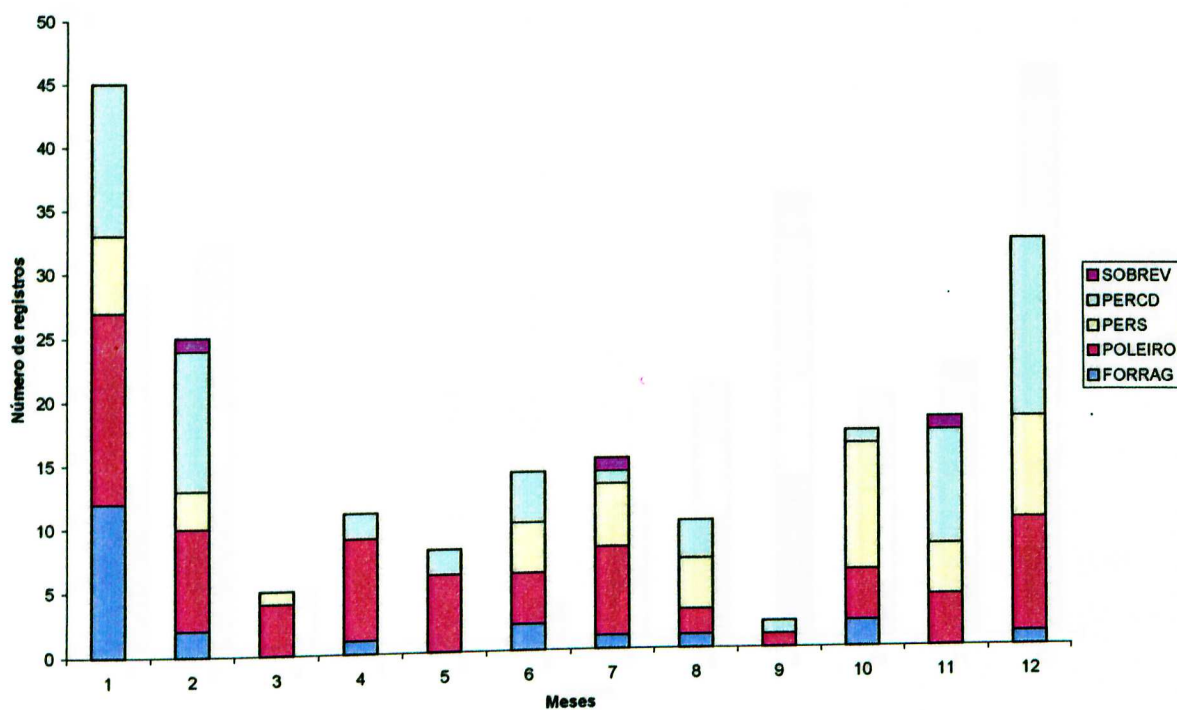
Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia (Fisher  $p = 0,055$ ). Foi registrada de abril a outubro, tendo sido observado que apresentou maior frequência de forrageio na estação seca (FIGURA 15).



**FIGURA 15** Distribuição temporal de *Egretta thula*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Nycticorax nycticorax*

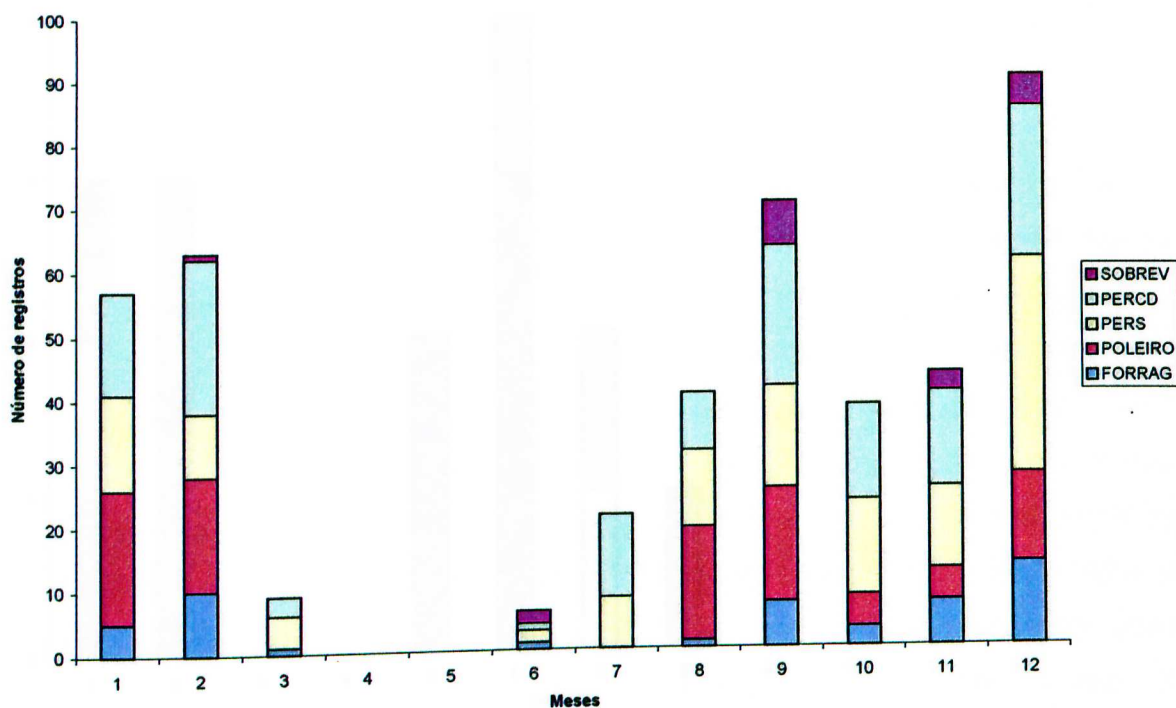
Foi registrada durante todos os meses, explorando de forma bastante diversificada o ambiente, sendo que a atividade mais freqüente realizada foi empoleiramento (FIGURA 16). Foi vista com maior freqüência forrageando no período da manhã e empoleirada no período da tarde ( $\chi^2 = 15,032$ ; GL. = 4;  $p = 0,005$ ).



**FIGURA 16** Distribuição temporal de *Nycticorax nycticorax*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Phalacrocorax brasilianus*

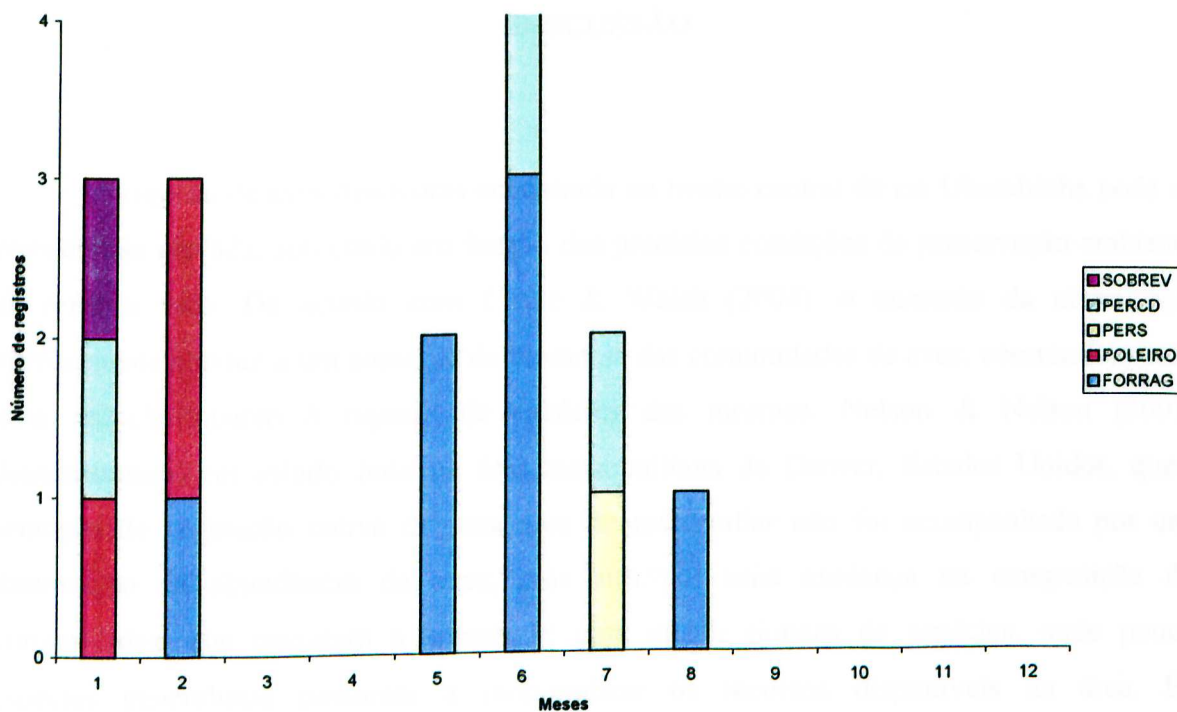
Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia ( $\chi^2 = 5,314$ ; GL. = 4;  $p = 0,257$ ). À exceção dos meses de abril e maio, registrou-se sua presença na área estudada. Tal espécie explorou o ambiente de maneira bastante diversificada, realizando com frequências relativamente elevadas, todas as atividades consideradas durante o estudo (FIGURA 17).



**FIGURA 17** Distribuição temporal de *Phalacrocorax brasilianus*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

### *Pilherodius pileatus*

Não apresentou diferença nos tipos de comportamento entre os períodos do dia (Fisher  $p = 1,000$ ). Foi registrada em seis meses, merecendo destaque a atividade de forrageio; tal atividade foi realizada com maior frequência pela espécie em questão em meses da estação seca (maio, junho e agosto) (FIGURA 18).



**FIGURA 18** Distribuição temporal de *Pilherodius pileatus*, relacionada ao número de registros das atividades observadas, em trecho urbano do rio Uberabinha, Uberlândia (MG), 2004. (SOBREV – sobrevôo, PERCD – percurso rio abaixo, PERS – percurso rio acima, FORRAG – forrageamento).

## DISCUSSÃO

A riqueza de aves piscívoras encontrada no trecho central do rio Uberabinha pode ser considerada elevada, sobretudo em função das precárias condições de preservação ambiental da referida área. De acordo com Chace & Walsh (2004), o aumento da urbanização normalmente conduz a um aumento da biomassa das comunidades de aves, ocorrendo, porém uma redução quanto à riqueza de espécies das mesmas. Nelson & Nelson (2001), demonstraram, em estudo feito na área metropolitana de Denver, Estados Unidos, que a remoção de vegetação nativa de uma área de mata ciliar não foi acompanhada por uma diminuição da abundância de aves, mas sim por uma mudança na composição das comunidades, que passaram a apresentar uma menor riqueza de espécies, onde poucas espécies generalistas passaram a monopolizar os recursos disponíveis na área. Em contrapartida, Hon-Kai & Dahmer (2000) mostram que a conversão de planícies inundáveis em canais de drenagem causa declínio na abundância e riqueza de espécies de aves devido à perda de nichos ecológicos.

*Butorides striatus* foi a ave piscívora que explorou mais intensamente e de maneira mais diversificada o trecho pesquisado no rio Uberabinha, utilizando essa área para desenvolvimento de todas as suas necessidades ecológicas básicas (manutenção, alimentação e reprodução). Aparentemente, a devastação da mata ciliar, bem como a emissão do esgoto urbano, parecem não representar obstáculos para sua sobrevivência no referido trecho.

A distribuição espacial e temporal dos organismos vivos está diretamente relacionada à distribuição dos recursos necessários à sua sobrevivência (Goss-Custard *et al* 1977; Ricklefs, 1993). Em relação aos padrões de distribuição das aves aquáticas, também influem a largura da margem (Goss-Custard & Yates 1992; Yates *et al.*, 1996) e a presença e densidade de canais de esgoto doméstico (Impe, 1985; Townshed *et al.*, 1984). A riqueza verificada na avifauna piscívora do trecho pesquisado pode estar associada à disponibilidade de alimento no local. Segundo Guilherme (2005), o rio Uberabinha, no trecho compreendido entre a ponte do Marquinho (ponte do Praia Clube) e a ponte do Vau (Ponte da BR-365), possui diversas espécies de peixes, introduzidas ou nativas, tais como: *Hoplias lacerdae* (Trairão), *Rhamdia quelen* (Bagre jundiá), *Lebistes reticulatus* (Barrigudinho), *Cyprinus carpio* (Carpa comum), *Oreochromis niloticus* (Tilápia nilótica), *Tilapia rendalii* (Tilápia), *Geophagus brasiliensis* (Acará), *Hypostomus* sp (Cascudo).

A correlação positiva encontrada entre a presença de afluentes canalizados e a riqueza e quantidade de registros das espécies de aves piscívoras reforça a idéia de que a matéria orgânica lançada na água por tais emissários promove uma maior concentração de organismos que atuam como presas potenciais dessas aves. Ao longo do trecho de estudo foram observadas, por inúmeras vezes, pessoas pescando às margens do rio, principalmente nos pontos onde existem afluentes (1A e 4A), que, segundo relato de alguns desses pescadores, são os melhores locais para a prática da pesca.

*Phalacrocorax brasilianus* apresentou frequência de ocorrência menor ou igual à da maioria das espécies registradas, entretanto, foi a espécie que apresentou maior frequência relativa. Isso provavelmente se deve à vagilidade fluída apresentada pela referida espécie que, associada ao seu comportamento gregário, possibilitou o registro de muitos indivíduos na maioria dos pontos de observação.

O fato do número de registros das aves ter sido correlacionado com a quantidade de vegetais lenhosos no ponto corrobora com a literatura, referente à importância atribuída à conservação das matas ciliares. Rosa *et al.* (2003) sugere que a preservação das matas situadas às margens de corpos d'água pode contribuir para um aumento na riqueza de aves aquáticas, devido a um aumento na disponibilidade de alimento para as mesmas e a uma diminuição do distúrbio gerado pela presença humana, pois o acesso às margens torna-se mais difícil.

*Phalacrocorax brasilianus* e *Nycticorax nycticorax* foram encontrados empoleirados com maior frequência nos pontos 1B e 8A, respectivamente. A presença de árvores altas (mais de 8 metros de altura) em tais pontos provavelmente representa um fator explicativo dessa ocorrência. Existem árvores altas em vários pontos do trecho; porém, a árvore mais utilizada por *Phalacrocorax brasilianus* foi *Apoleya leiocarpa* Gleason (Fabaceae), popularmente conhecida como garapa, que apresenta copa bastante aberta, o que facilita a sua movimentação contínua durante o dia, enquanto que a normalmente utilizada por *Nycticorax nycticorax* foi *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae), popularmente conhecida como copaíba ou pau-d'óleo, que apresenta uma copa bem fechada. Logo, acreditamos que a forma e/ou densidade foliar da copa possa representar um fator determinante na exploração desse substrato. Em várias oportunidades foram observadas tentativas de ataques de predadores diurnos (e.g. Falconiformes) contra as aves do local estudado; como *Nycticorax nycticorax* geralmente repousa durante o dia, o tipo de árvore explorada pela espécie pode oferecer uma maior proteção contra potenciais predadores, o que não tem tanta importância para *Phalacrocorax brasilianus*, que se mantém mais ativa ao longo do dia. A relativa distância



dos pontos à ponte mais próxima pode afetar na escolha dos locais para dormitório, pois minimizaria os efeitos relacionados ao fluxo de veículos e pedestres (Klein *et al.*, 1995; Trombulak & Frissell, 2000).

Diversos indivíduos de *Phalacrocorax brasilianus* foram vistos durante a estação chuvosa apresentando penas brancas na garganta e tufo branco na região auricular, características que surgem no período reprodutivo (Sick, 1997). Entretanto, as condições locais parecem não favorecer a nidificação desta espécie, pois não foi registrada a presença de ninhos, e nem tampouco de comportamentos associados à construção destes pelos indivíduos da espécie.

Em Uberlândia, o efeito da poluição sobre a biologia de aves aquáticas não foi avaliado até o presente, no entanto, recentemente, Brites (2002) demonstrou que *Phrynosoma geoffroanus*, quelônios que também têm peixe como elemento importante na sua dieta, provenientes da área de predomínio urbano do rio Uberabinha, em Uberlândia (MG), são mais infectados por espécies de bactérias patogênicas ou com potencial de patogenicidade do que aqueles da área de predomínio rural, o que pode estar associado a maior contaminação por esgotos domésticos e industriais; além disso, representantes desta mesma espécie, coletados em áreas urbanas demonstram ser menos ativos do que aqueles coletados em áreas rurais. No referido trabalho, observou-se a presença de defensivos agrícolas na água, tais como: inseticidas organoclorados (hexaclorocicloexano (BHC), Aldrin, Endosulfan, Endrin e bifenilas policloradas (PCBs)), fungicida (hexaclorobenzeno (HCB)) e herbicida (atrazina). O ponto de coleta dessas amostras de água por Brites (2002), está incluído no trecho em que foi realizada a presente pesquisa. Assim, a presença dessas substâncias na água pode afetar a reprodução das aves aquáticas locais, especialmente porque podem provocar má formação dos ovos (afinamento da casca) e prejudicar o desenvolvimento dos filhotes (Sick, 1997).

A presença de vegetais lenhosos mostrou-se importante também para a atividade reprodutiva das aves observadas. Foram registrados dois ninhos de *Butorides striatus* (sendo um com filhotes), ambos na copa de indivíduos de *Acacia glomerosa* Benth. (Mimosaceae), popularmente conhecida como munjolo. Foram observados também inúmeros indivíduos imaturos de *Nycticorax nycticorax* emergindo da copa da copaíba (indivíduo que servia de dormitório ao grupo), de maneira que pode se inferir, mesmo sem terem sido avistados os ninhos, que a referida árvore representa um importante sítio biológico para a garça-da-noite, sendo utilizada como dormitório e local para nidificação.

Fragmentos florestais urbanos podem prover habitats para muitas espécies de aves que são encontradas somente em florestas nativas (Tilghman, 1987). A preservação de vegetação

natural em áreas urbanas tende a manter algumas espécies nativas de aves em tais áreas (Chace & Walsh, 2004), o que pode corresponder a uma estratégia de conservação biológica, uma vez que manchas de vegetação nativa, situadas em áreas urbanas, podem corresponder a corredores ecológicos através dos quais possa ocorrer um fluxo gênico entre diversas populações de organismos, permitindo a existência de uma conectividade entre as mesmas (Beier & Noss, 1998), além de oferecer recursos a organismos que estiverem em processo de deslocamento entre ambientes com menor grau de perturbação (Nelson & Nelson, 2001).

A inexistência de uma correlação positiva entre a riqueza de aves piscívoras e a quantidade de vegetais lenhosos às margens do rio Uberabinha no trecho estudado, provavelmente, se deva ao fato do grupo apresentar uma nítida preferência por espécies vegetais nativas arbóreas para realização de algumas das suas principais atividades vitais (e.g. dormitório e/ou nidificação). Como a maioria das espécies vegetais, no trecho pesquisado, é introduzida (e.g. mangueiras), as espécies de aves concentraram-se nos pontos em que são encontrados os poucos representantes das espécies nativas de plantas.

Dentre os martins-pescadores observados no presente trabalho, *Chloroceryle americana*, foi o que apresentou menor frequência relativa, talvez pelo fato de ser uma espécie que habita preferencialmente locais de mata preservada e por ter uma baixa tolerância a cursos d'água poluídos. *Ceryle torquata* provavelmente apresenta dificuldades de explorar diretamente a área de estudo; a baixa densidade de vegetais lenhosos deve comprometer sua eficiência de predação, pois pode ser visto mais facilmente pelas presas quando empoleirado nos substratos disponíveis na área, uma vez que é o maior dos martins-pescadores (Sick, 1997). Além disto, a baixa densidade de vegetais de grande porte pode interferir no forrageamento de *C. torquata*, que é uma espécie normalmente vista utilizando substratos situados a mais de cinco metros de altura como pontos de observação durante suas atividades de captura de alimento. *Chloroceryle amazona* foi o único que apresentou evidências de atividade reprodutiva, pois a presença quase permanente de um casal às margens de um buraco no barranco na estação seca, associado ao fato de os mesmos revezarem-se em colocar seus corpos parcialmente no interior da cavidade, indica a realização de cuidados parentais. Em relação à atividade de forrageamento, os locais explorados pelos martins-pescadores, em linhas gerais, caracterizaram-se por não possuir uma correnteza forte, pois a tática de captura de alimento apresentada por estas aves faz com que as mesmas evitem forragear em águas onduladas e encrespadas, podendo até mesmo aumentar a alimentação insetívora na época das chuvas (Sick, 1997).

Durante a estação seca, com a conseqüente diminuição da profundidade do leito do rio Uberabinha, formam-se “poças” isoladas em determinados pontos (como 1A, por exemplo), onde ficam aprisionados invertebrados aquáticos, girinos e pequenos peixes, o que representa um aumento da densidade ecológica desses grupos animais (Odum, 1983). Tais organismos, na sua maioria, constituem-se em presas para as aves aquáticas e, nessas condições, são capturadas mais facilmente, o que leva ao aumento na atividade de forrageio por *Butorides striatus* na referida estação. De maneira geral, os ardeídeos procriam no início ou no fim da estação seca, quando o alimento, para os representantes do grupo, é mais farto (Sick, 1997).

Para os ardeídeos, verificou-se nidificação (ou evidência desta), somente em *Butorides striatus* e *Nycticorax nycticorax*; entretanto, as atividades de forrageamento para os outros ardeídeos registrados na área de estudo (*Casmerodius albus*, *Egretta thula* e *Pilherodius pileatus*), foram mais intensas na estação seca. Segundo Sick (1997), ardeídeos adultos costumam coletar alimento a grandes distâncias do ninhal. Assim, pode-se inferir que as referidas espécies utilizam outros locais para nidificação, visitando a área estudada para a coleta de alimento. As áreas de nidificação utilizadas por essas espécies durante o ano de 2004 provavelmente se situaram em pontos acima do trecho estudado, pois, além de ter sido verificada uma atividade de forrageamento mais intensa no período reprodutivo, observou-se que o deslocamento rio acima, para a maioria das espécies, ocorreu mais freqüentemente durante a estação reprodutiva. As melhores condições de preservação do rio Uberabinha e de sua mata ciliar acima do trecho urbano certamente atraem um maior número de espécies de aves para a nidificação.

A inexistência de diferença na riqueza de espécies de aves piscívoras no trecho estudado entre as estações do ano não coincide com o observado por outros autores (Alves & Pereira, 1998; Rosa *et al.*, 2003). Talvez isso se deva ao fato de que a maioria dos trabalhos nos quais essa diferença foi verificada tenha sido realizada em ambientes lênticos, que são procurados para atividades específicas (forrageamento, dormitório e/ou nidificação). O presente estudo foi realizado em ambiente lótico, no qual as espécies registradas utilizam o ambiente tanto para satisfazer suas necessidades vitais, quanto para seus deslocamentos, transformando o rio em um corredor ecológico e, por conseqüência, promovendo um aumento na freqüência de registros durante todo o ano.

A existência de uma mata ciliar total ou parcialmente preservada em ambientes urbanos pode corresponder a um ponto de referência a aves que estejam em deslocamento entre pontos mais adequados às suas atividades; Beier & Noss (1998) demonstraram, em uma revisão sobre o papel dos corredores ecológicos, que de seis trabalhos realizados com o intuito de

demonstrar os seus benefícios à preservação das aves, cinco corroboraram com a premissa de que tais corredores trazem vantagens ecológicas ao referido taxa.

A atividade humana é intensa às margens do rio Uberabinha na área central de Uberlândia (MG), podendo se destacar: elevado fluxo de veículos, atividades recreativo-esportivas (pesca, caminhada, jogo de futebol,...), instalações residenciais; este fator pode interferir negativamente no forrageio e biologia reprodutiva de algumas espécies de aves aquáticas (Klein *et al.*, 1995).

O crescimento urbano geralmente encontra-se associado à alteração e degradação de habitats naturais, o que reforça a necessidade de se investir em projetos de criação de refúgios à vida silvestre em ambientes urbanizados, visando à conservação da mesma (White & Main, 2004; Chace & Walsh, 2004). Isso, a despeito dos ambientes aquáticos artificiais, geralmente não apresentarem a mesma capacidade de manutenção de diversidade de aves aquáticas dos ambientes naturais (Ma *et al.*, 2004).

De acordo com Bennett (2002), os recursos ambientais podem ser considerados “bens naturais”. Esses bens estão sofrendo um processo de degradação em larga escala, o que vem acarretando em uma redução na sua capacidade de proteger a diversidade biológica e de serem utilizados continuamente pelos seres humanos. Deve-se investir mais seriamente em projetos de preservação ambiental, em especial à proteção dos rios, pois a sobrevivência destes, pode trazer à população humana, caso sejam explorados de uma forma sustentável, benefícios diretos e indiretos, tais como: manutenção das áreas de lazer, proteção de espécies nativas, aumento da produtividade agrícola (através de projetos de irrigação) e diminuição dos custos para o tratamento de água potável.

O rio Uberabinha representa um dos maiores “bens naturais” presentes na cidade de Uberlândia. Nesse sentido, há uma urgente necessidade de se preservá-lo, dada a sua elevada importância sócio-ambiental. No entanto, as condições de preservação do rio, principalmente na área urbana, são extremamente precárias, o que compromete sua capacidade de manutenção de uma ampla biodiversidade, sobretudo se não houver uma mudança nas relações estabelecidas entre o homem e o rio.

A conservação de áreas úmidas deve ser considerada como uma prioridade nos projetos ecológicos relacionados, pois tais ecossistemas são utilizados por uma grande variedade de seres vivos e têm sido altamente afetados pelas atividades humanas (Frayer *et al.*, 1983 *apud* Haig *et al.*, 1998). A heterogeneidade característica de zonas ripárias intactas, onde são encontradas de plântulas em crescimento a árvores adultas de grande porte, oferece um mosaico de habitats a diferentes formas de vida. A degradação da mata ciliar situada no

trecho urbano do rio Uberabinha, possivelmente representa uma dificuldade à conservação de determinadas espécies nativas de aves, pois a alteração na composição florística de zonas ripárias, tende a conduzir a uma diminuição na riqueza de espécies de aves do local (Nelson & Nelson, 2001) Deve-se salientar a importância atribuída também à manutenção de árvores mortas em zonas ripárias, pois *Anhinga anhinga* empoleira-se com muita frequência em árvores secas (Sick, 1997).

## CONCLUSÕES

A riqueza de espécies e a frequência de aves piscívoras no rio Uberabinha, no trecho pesquisado, podem ser consideradas significativas, apesar das precárias condições de preservação observadas no local. De fato, a diversidade de aves piscívoras nesse trecho do rio é relativamente alta; entretanto, é imprescindível que sejam adotadas medidas que conciliem desenvolvimento urbano e conservação ambiental, garantindo à fauna e flora local o direito de preservação.

Diferenças comportamentais e de distribuição temporal e espacial entre as espécies estudadas parecem minimizar os efeitos da competição interespecífica entre as mesmas. Dentre as aves observadas, *Phalacrocorax brasilianus* apresentou maior frequência relativa e *Pilherodius pileatus* a menor. *Butorides striatus* mostrou distribuição espacial mais ampla e *Pilherodius pileatus*, mais restrita. Houve predomínio de algumas espécies na estação chuvosa (e.g. *Nycticorax nycticorax*) e de outras na estação seca (e.g. *Egretta thula*).

*Butorides striatus*, *Phalacrocorax brasilianus* e *Nycticorax nycticorax* não encontram dificuldades para sobreviver no ambiente estudado. Por outro lado, o local se mostra menos favorável a ocorrência de *Chloroceryle americana* e de *Ceryle torquata*.

A presença de afluentes canalizados e a quantidade de vegetais lenhosos são as principais variáveis ambientais correlacionadas com a ocorrência de aves piscívoras na área de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.A.S. & PEREIRA, E.F. 1998. Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. *Ararajuba* 6(2): 110-116.
- ANDRADE, M.A. 1997. *A vida das aves*. Birdlife International. 160p.
- BEIER, P. & NOSS, R.F. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12(6): 1241-1252.
- BENNETT, J. 2002. Investing in ecosystem health: Using rivers as a case study. *Ecological Management & Restoration* 3(2):104-107.
- BRITES, V.L.C. 2002. *Hematologia, bioquímica do sangue, parasitologia, microbiologia, algas epizoárias e histopatologia de Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812) (Testudinata, Chelidae), expostos a diferentes influências antrópicas no rio Uberabinha, Minas Gerais*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). São Carlos (SP).
- CHACE, J.F. & WALSH, J.J. 2004. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*: 1-24.
- CONNEL, D.W.; WONG, B.S.F.; LAM, P.K.S.; POON, K.F.; LAM, M.H.W.; WU, R.S.S.; RICHARDSON, B.J. & YEN, Y.F. 2002. Risk to breeding success of ardeids by contaminants in Hong Kong: evidence from trace metals in Feathers. *Ecotoxicology* 11: 49-59.
- DALE-JONES III, E.B.; HELFMAN, G.S.; HARPER, J.O. & BOLSTAD, P.V. 1999. Effects of riparian forest removal on fish assemblages in Southern Appalachian streams. *Conservation Biology* 13(6): 1454-1465.
- FIGUEROLA, J. & GREEN, A.J. 2002. Dispersal of aquatic organisms by waterbirds: a review of past and priorities for future studies. *Freshwater Biology* 47: 483-494.
- FRANCHIN, A.G. & MARÇAL-JÚNIOR, O. 2004. A riqueza da avifauna no Parque municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas* 17(1):179-202.
- FRANCHIN, A.G. 2003. *A riqueza da avifauna no Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. 35p.
- FRENCH, D.D. & PICOZZI, N. 2002. "Functional groups" of bird species, biodiversity and landscapes in Scotland. *Journal of Biogeography* 29: 231-259.

GARNEY, K.M. & SYDEMAN, W.J. 1999. A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds* 22(1): 68-79.

GOSS-CUSTARD, J.D. & YATES, M.G. 1992. Towards predicting the effect of salt-marsh reclamation on feeding bird number on the Wash. *Journal of Applied Ecology* 29: 330-340.

GOSS-CUSTARD, J.D.; JONES, R.E. & NEWBERY, P.E. 1977. The Ecology of the Wash I. Distribution on diet of wading birds (Charadrii). *Journal of Applied Ecology* 14: 681-700.

GUILHERME, L.C. 2005. *Estudos Reprodutivos, Citogenéticos na População de Rhamdia quelen (PISCES, RHAMDIIDAE) do rio Uberabinha no município de Uberlândia-MG e desenvolvimento de sistema artesanal de recirculação d'água para criação de peixes*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Uberlândia, Minas Gerais.

HAIG, S.M.; MEHLMAN, D.W. & ORING, L.W. 1998. Avian Movements and Wetland Connectivity in Landscape Conservation. *Conservation Biology* 12(4): 749-758.

HON-KAI, K. & DAHMER, T.D. 2000. *Impact of drainage channel on wetland avifauna diversity and implication on grasscrete embankment in Hong Kong*. In: 20<sup>th</sup> Annual Conference of IAIA (Hong Kong) - Workshop on Integration of Impact Assessment and Spatial Planning. Pp. 1-11.

IANUZZI, T.J. & LUDWIG, D.F. 2004. Historical and current ecology of the lower Passaic River. *Urban Habitats* 2(1): 147-173.

IMPE, J.V. 1985. Estuarine pollution as a probable cause of increase of estuarine birds. *Marine Pollution Bulletin* 16(7): 271-276.

KLEIN, M.L.; HUMPHREY, S.R. & PERCIVAL, H.F. 1995. Effects of ecotourism on distribution of waterbirds in a wildlife refuge. *Conservation Biology* 9(6): 1454-1465.

LAM, J.C.W.; TANABE, S.; LAM, M.H.W. & LAM, P.K.S. 2005. Risk to breeding success of waterbirds by contaminants in Hong Kong: evidence from trace elements in eggs. *Environmental Pollution* 135: 481-490.

MA, Z.; LI, B.; ZHAO, B.; JING, K.; TANG, S. & CHEN, J. 2004. Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds? A case study on Chogming Island, China. *Biodiversity and Conservation* 13: 333-350.

MADSON, J. 1998. Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. *Journal of Applied Ecology* 35: 396-397.



- MAGAÑA, F.G.C. 2000. Aves acuáticas del estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. *HUITZIL* 1: 3-8.
- MANLY, B. F. J. 1986. *Multivariate Statistical Methods: A Primer*. Chapman & Hall, London.
- MARÇAL-JÚNIOR, O. & FRANCHIN, A.G. 2003. Aves, do latim Avis. In DEL-CLARO, K. & PREZOTO, F. *As distintas faces do comportamento animal*. Ed. Livraria Conceito. 276p.
- NELSON, G.S. & NELSON, S.M. 2001. Bird and butterfly communities associated with two types of urban riparian areas. *Urban Ecosystems* 5: 95-108.
- ODUM, E.P. 1983. *Ecologia*. Editora Guanabara. 434 pp.
- PETIT, L.J. & PETIT, D.R. 2003. Evaluating the Importance of Human-Modified Lands for Neotropical Bird Conservation. *Conservation Biology* 17(6):687-694.
- RATNER, B. 2000. *Environmental Contaminants and Colonial Waterbirds*. USGS Patuxent Wildlife Research Center Laurel MD, USA. pp.1-5.
- RICKLEFS, R.E. 1993. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan. 3ª edição.470p.
- RODRIGUES, S.C; ROCHA, L. & NOGUEIRA, T.C. 2004. *Projeto Complementar: Diagnóstico da Situação das Margens do Rio Uberabinha (junho de 2004) – Parque Linear do Rio Uberabinha – Uberlândia (MG)*. Secretaria Municipal de Planejamento Urbano. Prefeitura Municipal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.
- ROSA, R.; LIMA, S.C. & ASSUNÇÃO, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade & Natureza* 3(5/6): 91-108.
- ROSA, S.; PALMEIRIM, J.M. & MOREIRA, F. 2003. Factors affecting waterbird abundance and species richness in an increasingly urbanized area of the Tagus estuary in Portugal. *Waterbirds* 26(2): 226-232.
- SAUNDERS, D.L.; MEEUWIG, J.J. & VINCENT, C.J. 2002. Freshwater protected areas: strategies for conservation. *Conservation Biology* 16(1): 30-41.
- SCHNEIDER, M.O. 1996. *Bacia do rio Uberabinha: uso agrícola do solo e meio ambiente*. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 157p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 862p.
- TILGHMAN, N.C. 1987. Characteristics of urban woodlands affecting breeding bird diversity and abundance. *Landscape and Urban Planning* 14: 481-495.

TOWNSHED, D.J.; DUGAN, P.J. & PIENKOWSKI, M.W. 1984. The unsociable plover-use of intertidal areas by grey plovers. Pp 140-159. In: *Coastal Waders and Wildfowl in Winter* (EVANS, P.R., GOSS-CUSTARD, J.D. & HALE, W.G., Eds). Cambridge University Cambridge, Cambridge.

TROMBULAK, S.C. & FRISSELL, C.A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14(1): 18-30.

WHITE, L.C. & MAIN, B.M. 2004. *Wildlife in Urban Landscapes: Use of Golf Course Ponds by Wetlands Birds*. University of Florida – IFAS Extension, pp.1-6.

YATES, M.G.; GOSS-CUSTARD, J.D. & RISPIN, W.E. 1996. *Toward predicting the effect of loss of intertidal feeding areas on overwintering shorebirds (Charadrii) and shelduck (Tadorna tadorna)*: refinements and tests of a model developed for the Wash, East England. *Journal of Applied Ecology* 33: 944-954.

ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Second ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.