



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE
RECURSOS NATURAIS



DANIELA BEATRIZ LIMA E SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DE NICHOS DE *Sporophila* spp. (AVES:
EMBERIZIDAE) E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DE
MICROHABITAT EM ÁREAS DE VEREDA DE UBERLÂNDIA, MG**

Uberlândia
2009

DANIELA BEATRIZ LIMA E SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DE NICHOS DE *Sporophila* spp. (AVES:
EMBERIZIDAE) E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DE
MICROHABITAT EM ÁREAS DE VEREDA DE UBERLÂNDIA, MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Celine de Melo

Uberlândia
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586c Silva, Daniela Beatriz Lima e, 1984-
Caracterização de nicho de *Sporophila* spp. (aves: Emberizidae) e sua relação com a estrutura de microhabitat em áreas de vereda de Uberlândia, MG [manuscrito] / Daniela Beatriz Lima e Silva. - 2009.
70 f. : il.

Orientadora: Celine de Melo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Inclui bibliografia.

1. Ave - Ecologia - Teses. I. Melo, Celine de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

CDU: 598.2-15

DANIELA BEATRIZ LIMA E SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DE NICHOS DE *Sporophila* spp. (AVES:
EMBERIZIDAE) E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DE
MICROHABITAT EM ÁREAS DE VEREDA DE UBERLÂNDIA, MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Uberlândia, 20 de Fevereiro de 2009.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luís Fábio Silveira - USP

Prof. Dr. André R. Terra Nascimento - UFU

Profa. Dra. Celine de Melo (orientadora) - UFU

A minha amada família, na qual incluo alguns preciosos amigos, que longe ou perto nunca se deixaram ausentar da minha vida, e sempre foram minha força na busca pelo sucesso.

AGRADECIMENTOS

Mais uma etapa da minha formação concluída, que só foi possível porque diversas pessoas e oportunidades importantíssimas foram colocadas no meu caminho durante esse trabalho. Portanto, é com orgulho e satisfação que agradeço...

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, pela estrutura física, suporte intelectual e auxílio financeiro na minha participação em eventos científicos e demais viagens relacionadas ao meu projeto.

A todos os professores do programa, pela valiosa oportunidade de aprimoramento pessoal e profissional.

À Prof^a. Dra. Celine de Melo, por ter aceitado me orientar e compartilhar comigo seu conhecimento, por me auxiliar e incentivar na escolha do projeto, por participar do meu crescimento, por ser um exemplo de disciplina e dedicação, por ser, além de orientadora, amiga e confidente.

Ao Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo, pelo auxílio na identificação das gramíneas.

À Prof^a. Dra. Cecília Lomônaco, pelo auxílio na análise e interpretação dos dados de morfometria.

Ao Prof. Dr. André R. Terra Nascimento, pelo auxílio na análise dos dados e por ter prontamente aceito o convite para integrar a banca examinadora.

Ao Herbarium Uberlandense (HUFU), na pessoa da Prof^a. Dra. Rosana Romero e da funcionária Beatriz, por possibilitarem meu acesso às coleções.

À Universidade Federal de Uberlândia e seus funcionários, em especial a alguns do Instituto de Biologia, Maria Angélica, Helena e Nívea, pela paciência e prestatividade na dissolução dos problemas burocráticos da Pós-Graduação, e aos motoristas e da garagem da UFU e seus responsáveis, pela atenção durante as saídas de campo.

Ao Prof. Dr. Luís Fabio Silveira (USP), por ter me recebido tão bem no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), juntamente com seus orientados, e também por ter gentilmente aceito o convite para fazer parte da minha banca examinadora, mesmo na correria das suas atividades.

Ao grupo de pesquisa responsável pela Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (UNB), na pessoa do doutorando Daniel Gressler, por tornarem possível a minha visita.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro concedido durante esses dois anos de Mestrado.

A todos os colegas do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LORB - UFU) que de alguma forma contribuíram com o meu trabalho.

A todos os colegas da Pós-Graduação, turminha muito divertida e competente, por compartilhar comigo seus conhecimentos e pela ótima convivência nas atividades do Mestrado.

Em especial aos amigos Eduardo e Paulo, pela companhia e cooperação nas diversas idas ao campo, por todo o conhecimento ornitológico comigo compartilhado, por terem feito as aparentes “sofridas” saídas de campo se tornarem tão divertidas e proveitosas. Aos colegas Caroline e Péricles, também companheiros de campo e de anseios ornitológicos. Aos amigos Thatiana, Danielle, Ana Cláudia e Luciano, pelo companherismo dentro e fora do Instituto.

Ao Sr. “José do Panga”, por nos tratar como filhos e ser sempre tão prestativo e gentil... Grandioso em sua simplicidade, uma das pessoas mais especiais que já conheci! Saber que você estava no Panga para nos receber me confortava e dava ânimo para o trabalho!

À minha grande amiga Patrícia (Zit), que se tornou irmã, e que sabe tanto do meu trabalho quanto eu! Cada página desse trabalho tem um pouquinho de você, que esteve tão presente mesmo tendo que se ausentar durante boa parte desses dois anos. Só você soube entender de verdade minhas aflições e empolgações! Muito obrigada por simplesmente tudo que fez por mim sempre... Pela paciência, pela entrega, pela compreensão, pelo bom-humor, por cuidar de mim com tanto zelo.

Aos eternos amigos que, me fazendo lembrar ou esquecer do trabalho, me fizeram uma pessoinha muito mais feliz nesses dois anos... Priscila (Precks) e Henrique (Rico), que estiveram sempre presentes, na alegria e na tristeza, na saúde e na doença, na riqueza e na pobreza, na realização e no desespero (rs)! Felipe (Lipo), Jonas e Cláudia (Cau), amigos de PG, de discussões científicas, filosóficas, emocionais, enfim... Renata (Rezinha), Liliane (Lili), Michelle (Mizinha), Wellington (Azul), Carina (Bubu),

PETianos e amigos para sempre! Nossos encontros andam raros, mas que sejam eternos enquanto durarem! Paula (Pauletinha) e Rachel, amigas desde o comecinho e cada vez mais importantes pra mim... Cristiane (Curis), que faz tanta falta... Dividir o mesmo teto com você foi uma das melhores coisas que já me aconteceram! Daiane, que agora é quem divide teto comigo e tem me ajudado tanto na minha correria, estreitando cada vez mais os laços. Aos demais PETianos de hoje e de antes não citados, pelos ensinamentos, carinho e incentivo!

Aos meus queridos pais e exemplos, Edson e Lúcia, pelo carinho e dedicação com os quais me criaram, pelos valores que mantiveram sempre tão vivos, por acreditarem sempre no meu trabalho, por me entenderem tão bem e me auxiliarem diante dos momentos em que acabei me desesperando... Se hoje uma filhinha de vocês se torna mestre, saibam que isso é fruto do que vocês semearam esse tempo todo!

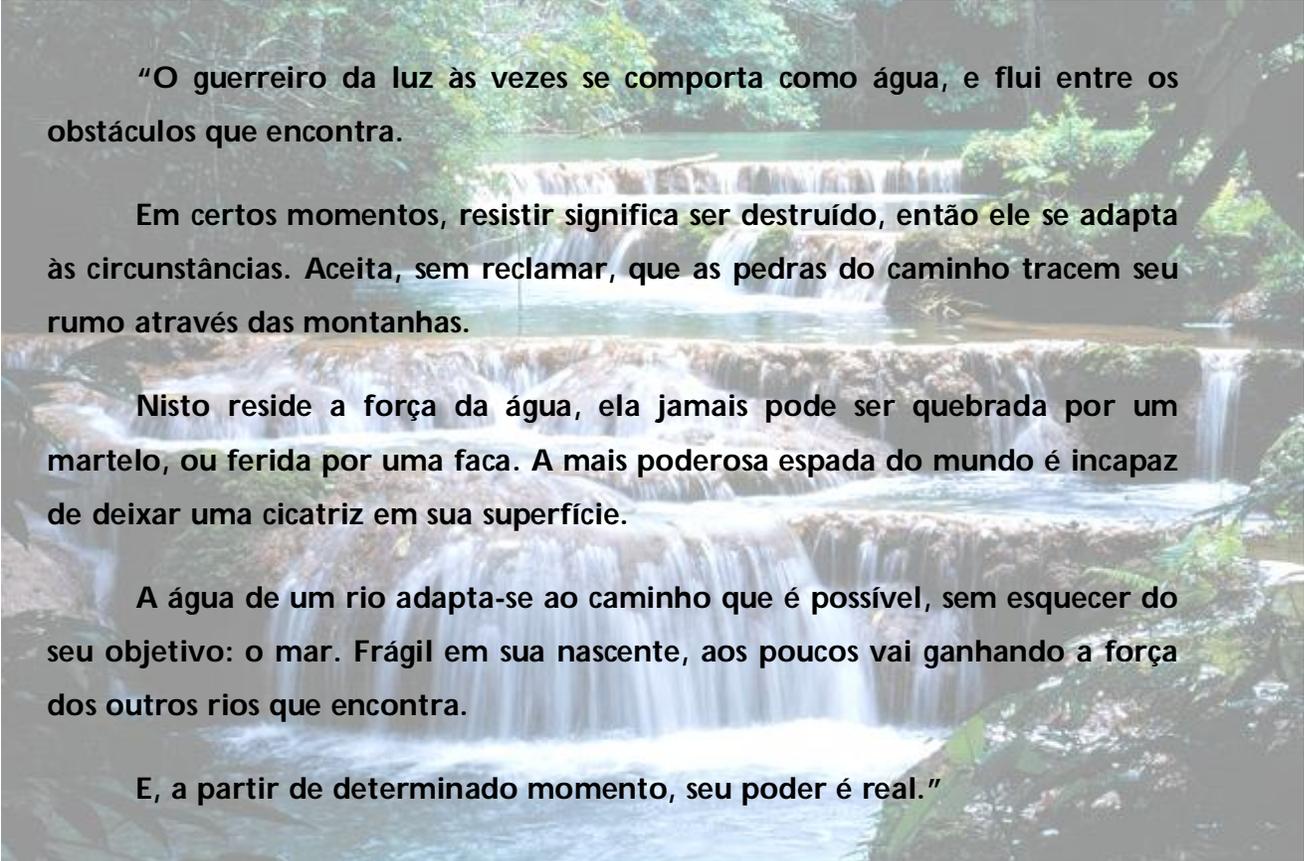
Às minha irmãs queridas, Carla (Irc) e Júlia, pela ternura com que me receberam em casa nos finais de semana, pela paciência ao me ouvirem desabafar de madrugada, por participarem dos meus dilemas profissionais, por serem tão amigas e cúmplices.

Ao meu grande amor Fernando (Ferd), pelo constante pensamento positivo e incentivo em relação ao meu trabalho, pela compreensão, paciência e amor incondicional. Uma das pessoas mais importantes da minha vida, um verdadeiro anjo...

Ao grande amigo Vicente (Vansan), pelas idas e vindas Uberaba-Uberlândia, pelas conselhos e gargalhadas, por se preocupar comigo como um pai.

A todos os demais familiares, que sempre me apoiaram e incentivaram, mesmo sem saber o que de tão instigante tem os tais "passarinhos", que me fazem acordar tão cedo e me meter no mato para observá-los...

A Deus, que com seu olhar atento soube conhecer minhas fraquezas e me dar força para transpô-las, permitindo-me crescer e evoluir a cada dificuldade. Ele com certeza foi o responsável pelo meu encontro com cada uma das pessoas a quem aqui agradeço.



“O guerreiro da luz às vezes se comporta como água, e flui entre os obstáculos que encontra.

Em certos momentos, resistir significa ser destruído, então ele se adapta às circunstâncias. Aceita, sem reclamar, que as pedras do caminho tracem seu rumo através das montanhas.

Nisto reside a força da água, ela jamais pode ser quebrada por um martelo, ou ferida por uma faca. A mais poderosa espada do mundo é incapaz de deixar uma cicatriz em sua superfície.

A água de um rio adapta-se ao caminho que é possível, sem esquecer do seu objetivo: o mar. Frágil em sua nascente, aos poucos vai ganhando a força dos outros rios que encontra.

E, a partir de determinado momento, seu poder é real.”

Paulo Coelho

RESUMO

LIMA-SILVA, D. B. **Caracterização de nicho de *Sporophila* spp. (Aves: Emberizidae) e sua relação com a estrutura de microhabitats em áreas de vereda de Uberlândia, MG.** 70f. 2009. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

A importância relativa de cada fator ambiental na estruturação da comunidade de aves parece não ser fixa, sendo que cada espécie exibe uma resposta específica e distinta às características ambientais e às suas alterações. Algumas aves granívoras podem realizar migrações sazonais em busca de sementes satisfatórias, podendo incluir o cerrado brasileiro em suas rotas, tanto para reprodução quanto para alimentação. Pouco se sabe sobre essas movimentações e sobre o impacto que elas sofrem com a degradação dos habitats de origem e destino. Assim, estudos que busquem conhecer as formas de utilização dos habitats por essas espécies são muito importantes. Esta pesquisa buscou obter dados sobre abundância das espécies de *Sporophila* presentes na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó e na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG), relacionando-a às características dos microhabitats utilizados, além de detectar diferenças e semelhanças nos seus padrões de utilização do ambiente e em suas dimensões corpóreas. Foram estabelecidos 22 pontos ao longo de veredas, que foram estruturalmente caracterizados e utilizados para coleta de dados de abundância e utilização do habitat pelo gênero *Sporophila*. Medidas morfológicas de comprimento total, bico, asa e tarso foram obtidas em coleções ornitológicas e correlacionadas com os hábitos das aves. Foram registradas *S. nigricollis*, *S. plumbea*, *S. leucoptera*, *S. collaris*, *S. angolensis* e *S. caerulescens*, em ordem de abundância. *S. nigricollis* e *S. plumbea* podem ser consideradas generalistas em relação aos microhabitats e itens alimentares e sobrepõem mais seus nichos do que as demais; elas exibem mecanismos para amenizar a competição, como variações na utilização do estrato vertical. A distribuição de *S. leucoptera*, espécie residente, esteve mais relacionada à qualidade dos microhabitats, com preferência pela parte central de pontos mais preservados, complexos e heterogêneos da vereda, com a porção arbustivo-arbórea larga e buritis esparsos. A ocorrência de *S. collaris* esteve mais relacionada à presença de alimento adequado, o que condiz com o fato de que essa espécie migratória habita a região para alimentação durante os meses mais secos e de provável escassez de alimento em suas áreas de reprodução. *S. caerulescens* e *S. angolensis* foram pouco abundantes. A ocorrência da primeira se deu em uma área antropicamente alterada, enquanto a segunda se restringiu a um ponto preservado de vereda com reservatório de água abundante, margeado por um fragmento de mata ciliar, tendo sido utilizado por um macho adulto e um jovem, o que representa a possibilidade de utilização do ponto para reprodução. Os pontos caracterizados por microhabitats mais preservados, complexos e heterogêneos, no geral, suportaram um número maior de espécies e indivíduos. Os microhabitats alterados pela conversão em áreas de pastagens, apesar de estarem em processo de regeneração e apresentarem algumas espécies de gramíneas nativas, quase não foram utilizados pelas espécies de *Sporophila*, mesmo pelas espécies menos exigentes, o que reforça a importância da conservação de ambientes de vereda e seus entornos para a manutenção dessas espécies. As espécies estudadas foram morfometricamente diferentes entre si, não só no comprimento total, mas em relação a outras estruturas corporais, como em dimensões de bico e tarso, o que gera fortes alterações na forma, provavelmente como resultado adaptativo de formas de utilização diferenciadas do ambiente.

Palavras-chave: cerrado, abundância, utilização do habitat, morfometria.

ABSTRACT

LIMA-SILVA, D. B. **Niche characterization of *Sporophila* spp. (Aves: Emberizidae) and its relation to microhabitat in palm swamp areas near Uberlândia, MG.** 70f. 2009. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

The relative importance of each environmental factor in structuring birds community seems to be variable, and each species exhibits a distinct and specific response to environmental characteristics and their changes. Some granivorous birds can perform seasonal migrations in search of good seeds. They often include the brazilian cerrado, both for breeding and feeding. Little is known about these seasonal movements and the impact that they suffer from habitat degradation of origin and destination areas. Therewith, studies that seek to know the ways of habitats use by these species are very important. This research sought to obtain data on abundance of *Sporophila* species in Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó and Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG), linking it to characteristics of microhabitats, finding differences and similarities in their patterns of environment use and its physical dimensions. For this, 22 points were established along palm swamp areas, which were structurally characterized and used for collection of abundance and use of habitat data, for *Sporophila*. Morphological measures of length, beak, wing and tarsus were obtained in bird collections and correlated with the behavior of birds. We recorded the species *S. nigricollis*, *S. plumbea*, *S. leucoptera*, *S. collaris*, *S. angolensis* and *S. caerulescens*, in order of abundance. *S. nigricollis* and *S. plumbea* can be considered generalists on microhabitats and food items and overlap more their niche than those of others. They showed mechanisms to mitigate the competition, as changes in the use of vertical strata. The distribution of *S. leucoptera*, resident species, was more related to microhabitats quality, with preference for the inner part of most preserved, complex and heterogeneous palm swamps, with sparse palms and large shrub-tree portion. *S. collaris* occurrence was more related to presence of adequate food, which is in agreement with fact that migratory species inhabits the region for food during the dry months and the likely food shortage in their reproduction areas. *S. caerulescens* and *S. angolensis* were not abundant. The occurrence of the first was in a degraded area, while the second was restricted to a preserved section of palm swamp with plenty of water tank, along with a riparian vegetation fragment, that was used by an adult and a young male, which represents the possibility of using the point to reproduction. The points which have microhabitats more preserved, complex and heterogeneous, in general, bore a greater number of species and individuals. The microhabitats in areas altered by conversion to pasture, despite being in regeneration process and having some native grasses species, hardly been used by *Sporophila* spp., even the less demanding species, which reinforces the importance of conservation of palm swamp areas and its surroundings to maintain these species. The species studied were morphometrically different, not only in total length, but in relation to other body structures, as in beak and tarsus size, which leads to strong changes in shape, probably as result of adaptive different forms of environmental use.

Keywords: Cerrado, abundance, use of habitat, morphometry.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Variáveis ambientais e suas categorias, utilizadas para caracterização de microhabitat. Adaptado de Polleto et al. (2004).....8
- Tabela 2. Itens alimentares utilizados por cinco espécies de *Sporophila*: espécie (N. I.: não identificada), forma de consumo (¹procura ativa no talo/caule da planta; ²procura de sementes caídas no solo; ³captura em vôo; ⁴pilhagem), número de registros da utilização do item alimentar (N), mês de ocorrência dos registros.....14
- Tabela 3. Número médio de registros das aves por sessão de observação \pm desvio padrão, independentemente do ponto de registro, para cada uma das espécies observadas. N (número total de sessões de observação): 396.....15
- Tabela 4. Altura média de utilização do estrato vertical para cada espécie de *Sporophila*, em metros, acompanhada do número total de registros visuais (número de amostras). N: número de registros em que foi detectar a altura do indivíduo em relação ao solo...16
- Tabela 5. Valores atribuídos a cada ponto de observação de acordo com escalas pré-estabelecidas de variáveis ambientais. A: Heterogeneidade da cobertura vegetal; B: número aproximado de morfoespécies herbáceo-arbustivas; C: grau de antropização; D: grau de declividade; E: área coberta por capim-gordura; F: área coberta por braquiária; G: densidade do estrato inferior (abaixo de 2 m); H: densidade do estrato médio (entre 2 e 7 m); I: densidade do estrato superior (acima de 7 m); J: Cobertura do solo; L: presença de reservatório d'água; M: densidade da vegetação; N: largura da porção estritamente herbáceo-graminosa da vereda; O: largura da porção arbustivo-arbórea da vereda; P: densidade de buritis; Q: fitofisionomia adjacente.....21
- Tabela 6. Medidas morfológicas (média \pm desvio padrão) das seis espécies de *Sporophila* estudadas. N: número de amostras; LB: largura do bico; AB: altura do bico; CB: comprimento do bico a partir da borda distal da narina; AD: comprimento da asa direita; TD: comprimento do tarso direito.....25

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Imagem de satélite das áreas de estudo em relação ao município de Uberlândia, MG (Fonte: Google Earth, 2008). Limites em branco: Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó; limites em amarelo: Estação Ecológica do Panga.....5
- Figura 2. Localização dos pontos de amostragem nas áreas de estudo, no município de Uberlândia, MG. A) Estação Ecológica do Panga; B) Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó.....7
- Figura 3. Número total de registros das espécies do gênero *Sporophila* encontradas nos pontos de observação.....11
- Figura 4. Número total de registros das espécies de *Sporophila* ao longo dos meses de observações, realizadas no ano de 2008.....12
- Figura 5. Índice Pontual de Abundância (IPA) obtido para cada uma das espécies de *Sporophila*, registradas em cada um dos 22 pontos de observação (P1 a P11 localizados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, e P12 a P22 na Estação Ecológica do Panga, ambas localizadas no município de Uberlândia, MG). Os valores de IPA acompanham suas respectivas barras.....16
- Figura 6. Altura média de utilização do estrato vertical, em metros, de *S. nigricollis* e *S. plumbea* nas estações chuvosa (janeiro a abril) e seca (maio a setembro). Valores médios \pm desvio padrão: 1) $3,046 \pm 2,484$ (N=131); 2) $4,283 \pm 2,476$ (N=23); 3) $2,500 \pm 2,221$ (N=16); 4) $4,065 \pm 3,076$ (N=23).....18
- Figura 7. Número total de registros (barras verticais) de *S. nigricollis* e *S. plumbea* nos diferentes tipos fisionômicos.....18
- Figura 8. Número total de registros (barras verticais) de *S. leucoptera*, *S. collaris*, *S. caerulescens* e *S. angolensis* nos diferentes tipos fisionômicos.....19
- Figura 9. Gráfico gerado com base nos escores estandardizados dos dados de caracterização ambiental, por meio da Análise de Componentes Principais (PCA).....22
- Figura 10. Gráfico gerado com base nos escores estandardizados dos dados de abundância das espécies em cada ponto, por meio da Análise de Componentes Principais (PCA).....23
- Figura 11. “Box-plots” das medidas morfométricas das seis espécies de *Sporophila* estudadas, em milímetros. O número de amostras (N) foi de 40 para todas as espécies, exceto *S. plumbea* (N=28). LB: largura do bico; AB: altura do bico; CB: comprimento do bico a partir da borda distal da narina; AD: comprimento da asa direita; TD: comprimento do tarso direito.....26

Figura 12. Valores médios e desvio padrão dos índices multivariados de tamanho das seis espécies do gênero *Sporophila* estudadas, obtidos pela Análise de Componentes Principais (PCA). Letras distintas significam espécies significativamente diferentes quanto ao tamanho ($P < 0,05$), de acordo com a Análise de Variância (ANOVA) e teste Tukey *a posteriori*.....27

Figura 13. Valores médios e desvio padrão do índice multivariado de tamanho de bico, asa direita (AD) e tarsometatarso direito (TD) das seis espécies do gênero *Sporophila* estudadas. Letras distintas significam espécies significativamente diferentes quanto ao tamanho ($P < 0,05$).....28

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS | 4 |
| 2.1 ÁREAS DE ESTUDO | 4 |
| 2.2 OBSERVAÇÕES DE CAMPO | 5 |
| 2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS MICROHABITATS | 8 |
| 2.4 MORFOMETRIA | 9 |
| 3 RESULTADOS | 11 |
| 3.1 OBSERVAÇÕES DAS AVES | 11 |
| 3.1.1 Espécies de <i>Sporophila</i> observadas | 11 |
| 3.1.2 Itens alimentares | 13 |
| 3.1.3 Índice Pontual de Abundância | 14 |
| 3.1.4 Distribuição vertical e horizontal das aves | 16 |
| 3.1.5 Caracterização dos microhabitats | 20 |
| 3.1.6 Morfometria | 24 |
| 4 DISCUSSÃO | 29 |
| 3.1 OBSERVAÇÕES DAS AVES | 29 |
| 3.1.1 Espécies de <i>Sporophila</i> observadas | 29 |
| 3.1.2 Itens alimentares | 30 |
| 3.1.3 Índice Pontual de Abundância | 33 |
| 3.1.4 Distribuição vertical e horizontal das aves | 34 |
| 3.1.5 Caracterização dos microhabitats | 36 |
| 3.1.6 Morfometria | 37 |
| 5 CONCLUSÕES | 40 |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 42 |
| ANEXOS | 48 |

1 INTRODUÇÃO

A heterogeneidade das fontes alimentares pode providenciar uma explicação alternativa para a distribuição e a abundância de espécies. A distribuição é ubíqua na natureza e pode ser produzida por uma variedade de processos, interpretada geralmente em termos de partição de nicho, forma pela qual as espécies dividem os recursos em um contexto ecológico (competição) e evolutivo (substituição de caracteres e espécies). Entretanto, se as espécies não estão em competição elas podem representar tipos funcionais diferentes, utilizando diferentemente o ambiente (SUGIHARA, 1980). A distribuição da abundância de espécies pode resultar das propriedades do ambiente em si, em lugar das propriedades das espécies (HUSTON, 1995; NORRIS; MARRA, 2007). Em uma mesma área geográfica, a diversidade pode ser analisada dentro e entre habitats diferentes, refletindo a coexistência entre organismos, interagindo através da competição, por utilizarem as mesmas fontes ou o mesmo ambiente (WHITTAKER, 1967; COTGREAVE, 1995).

Onde espécies aparentadas ocorrem em simpatria (sobrepostas no espaço) pode haver fortes interações ecológicas, presumivelmente com potencial de causar extinção de uma das espécies (MACARTHUR; WILSON, 1967; HUSTON, 1995). Para sobreviver, espécies simpátricas são direcionadas a tornarem-se mais especialistas e a divergirem morfológica, ecológica e comportamentalmente (SCHLUTER; MCPHAIL, 1993), explorando nichos diferentes do das espécies competidoras, ou seja, o nicho realizado fica ainda mais restrito do que o nicho fundamental (KREBS, 1985). Em contraste, sob condições de alopatria (separação espacial), o nicho realizado de cada espécie será pressionado somente pelas características particulares do ambiente por ela habitado, devendo ser bem próximo do nicho fundamental (MCLEAN et al., 1994). Caracterizações morfométricas podem auxiliar o entendimento da utilização do habitat por espécies simpátricas, já que espécies menores são mais favoráveis a ampliar seu nicho frente a competição (McLEAN et al., 1994).

Para muitos organismos, a seleção de um habitat é influenciada por diversos fatores, sendo que cada fator pode atuar em maior ou menor grau nessa escolha (CODY, 1985; ROBINSON et al., 2004). Entender a relação entre as aves e seus habitats auxilia o entendimento dos padrões de resposta às alterações ambientais (MACNALLY; BENNETT, 1997), e inclusive a previsão da ocorrência de espécies em áreas por elas ainda não habitadas (MILLER; CALE, 2000, SUAREZ-SEOANE et al., 2002). Tal relação parece estar correlacionada com características estruturais (MACARTHUR et al., 1972; CODY, 1985) e com a composição de espécies vegetais (WIENS; ROTENBERRY, 1981; ROTENBERRY,

1985), que provavelmente resultam em limitações fisiológicas das aves (KARR; FREEMARK, 1983).

A importância relativa de cada fator ambiental na estruturação da comunidade de aves parece não ser fixa (ROTENBERRY, 1985), sendo que cada espécie exibe uma resposta específica e distinta às características ambientais (MACNALLY, 1990; GRUNDEL; PAVLOVIC, 2007) e às suas alterações (TWEDT et al., 1999; MILESI et al., 2008). A alteração de habitats pode gerar duas contrastantes consequências na abundância das aves; enquanto algumas espécies podem estar aptas a sobreviver e aumentar suas populações no novo ambiente (VICKERY et al., 1999), outras podem se tornar seriamente ameaçadas (GASTON, 1994). Geralmente, espécies que usam diferentes recursos podem atingir altas densidades, colonizando diversos locais em uma área relativamente grande; trata-se das espécies menos exigentes, geralmente em relação a habitat e alimento. Por outro lado, espécies que utilizam recursos restritos não são abundantes, requerem condições específicas de habitat e tipo de alimento e restringem sua distribuição a determinados locais de uma área geográfica (BROWN, 1984; COTGREAVE, 1995).

O gênero *Sporophila* (Aves: Emberizidae) compreende um grupo de aproximadamente 30 espécies, largamente distribuídas nos Neotrópicos (RIDGELY; TUDOR, 1989). Dessas, 13 espécies incluem o Triângulo Mineiro, no sudeste do Brasil, em suas áreas de ocorrência: *S. plumbea*, *S. nigricollis*, *S. lineola*, *S. caerulescens*, *S. leucoptera*, *S. collaris*, *S. angolensis*, *S. melanogaster*, *S. bouvreuil*, *S. hypoxantha*, *S. cinnamomea*, *S. palustris* e *S. hypochroma* (SIGRIST, 2007). A maior diversidade do gênero é encontrada no interior da América do Sul, onde várias espécies habitam áreas de campo ou semi-abertas (RIDGELY; TUDOR, 1994; SICK, 2001).

De modo geral, o gênero apresenta semelhança entre suas espécies, que diferem principalmente no padrão de coloração dos machos. O dimorfismo sexual é evidente, sendo os machos bem coloridos e as fêmeas de cor pardacenta, notadamente parecidas entre as espécies e de difícil identificação. Os machos jovens se assemelham às fêmeas, sendo que depois de alguns anos vão adquirindo gradativamente o colorido correspondente ao estágio adulto. Seus ninhos são geralmente construídos a pouca altura ou mesmo no solo, sob o capim (SICK, 2001).

São aves predominantemente granívoras, mais frequentemente predadoras de sementes do que dispersoras. Embora algumas dessas espécies ajustem suas dietas para incluir espécies exóticas de gramíneas, é provável que muitas outras espécies sofram redução populacional em função da substituição em larga escala das espécies de gramíneas nativas (SICK, 2001). Tal

substituição pode inclusive ter um sério impacto nos movimentos sazonais que muitas delas realizam, já que esses movimentos estão diretamente relacionados à produção de algumas espécies de gramíneas criticamente importantes (REMSEM; HUNN, 1979; SILVA, 1994; ARETA et al., 2008).

As migrações sazonais podem ser de intermediárias a longas distâncias, e ocorrem principalmente porque essas aves são especializadas em consumir sementes novas, buscando-as nas hastes de gramíneas (REMSEN; HUNN, 1979). Por esse motivo, quando áreas pouco extensas possuem gramíneas produzindo sementes apropriadas em suas hastes, muitas espécies precisam procurar por alimento em outros locais, resultando em mudanças sazonais na sua distribuição (SILVA, 1999).

As áreas abertas do Cerrado brasileiro estão incluídas em muitas dessas rotas de migração, sendo utilizadas tanto durante a estação reprodutiva quanto no inverno, para alimentação, dependendo da espécie (SILVA, 1999). Os ambientes de vereda, fitofisionomia presente no Cerrado e composta em grande parte por gramíneas (ARAÚJO et al., 2002) são frequentemente habitados por espécies de *Sporophila*, e vem sendo fortemente degradados devido à exploração de argila e turfa, atividade agropecuária, avanço da urbanização, construção de estradas e canais de drenagem. Em razão disso, aves campestres têm mostrado nas últimas décadas as maiores taxas de declínio populacional, quando comparadas a outros grupos de aves, e este padrão têm se repetido em diversos continentes (GORIUP, 1988; KNOPF, 1994).

Em geral, o conhecimento sobre aves de áreas abertas na América do Sul é limitado. Há pouca informação sobre os limites das suas áreas de ocorrência, variações geográficas, padrões de migração e dinâmica populacional de muitas espécies (SILVA, 1999). A carência de estudos que tenham explorado o tipo de habitat que aves migratórias campestres utilizam durante a estação não reprodutiva (KNOPF, 1994), faz com que ainda seja desconhecido o efeito das alterações de habitats nessas populações.

Além disso, o canto melodioso presente em muitas das espécies do gênero vem tornando-as vulneráveis ao longo de décadas, por serem alvo de intensa comercialização ilegal. Como resultado, muitas têm sido extintas localmente e algumas estão seriamente ameaçadas (COLLAR et al., 1992; WILLIS; ONIKI, 1992; RIDGELY; TUDOR, 1994; SICK, 2001; WILLIS, 2003). A redução de suas populações ao redor dos centros mais populosos atingiu especialmente o curió (*S. angolensis*), a ave canora mais cobiçada do país (SICK, 2001).

Os objetivos do presente estudo foram obter dados sobre abundância das espécies de *Sporophila* para as áreas estudadas, relacionando-a às características dos microhabitats por elas utilizados, além de detectar diferenças e semelhanças nos seus padrões de utilização do ambiente e em suas dimensões corpóreas, o que contribuiu para o entendimento dos fatores que podem influenciar sua presença/ausência em determinado habitat e seu tamanho populacional.

Acredita-se que espécie mais tolerantes em relação à modificação de características de microhabitat, ou seja, espécies de mais fácil adaptação, estejam presentes em maior abundância e utilizem o habitat mais amplamente do que àquelas de menor tolerância, principalmente no que se refere ao grau de degradação dos ambientes naturais por elas utilizados. Além disso, é provável que as espécies do gênero *Sporophila* estudadas apresentem diferenças morfométricas significativas, o que pode influenciar sua forma de utilização do habitat.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de estudo

O estudo foi realizado ao longo de veredas inseridas em fragmentos vegetacionais preservados, localizadas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPI) e na Estação Ecológica do Panga (EEP), ambas localizadas no município de Uberlândia, MG, distantes entre si em aproximadamente 19 km (Figura 1).

O CCPI (18°60' S e 48°18' W) fica a 15 km do centro de Uberlândia e sua reserva possui área total de 640 ha (APPOLINARIO; SCHIAVINI, 2002). Esta área abriga uma vereda contínua de 3,8 km de extensão, margeada por áreas preservadas de cerrado sentido restrito e fragmentos de mata mesófila.

A EEP (19°11' S e 48°24' W) dista 35 km de Uberlândia e ocupa uma área de 409,5 ha (ROSA et al., 1991). Nela existem três veredas principais, sendo que duas delas foram utilizadas para coleta de dados, uma 1,7 e outra de 1,3 km de extensão aproximadamente. As porções dessas veredas utilizadas no presente estudo são margeadas principalmente por pastagens em regeneração ainda utilizadas pelo gado e áreas preservadas de campo sujo, respectivamente.



FIGURA 1. Imagem de satélite das áreas de estudo em relação ao município de Uberlândia, MG (Fonte: Google Earth, 2008). Limites em branco: Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó; limites em amarelo: Estação Ecológica do Panga.

A altitude média das áreas é de 800 m. A região caracteriza-se por um clima tropical Aw, segundo a classificação de Köppen (ROSA et al., 1991), com duas estações bem definidas: uma seca e mais fria, entre os meses de abril e setembro, e outra chuvosa e quente, entre outubro e março, com índices pluviométricos em torno de 1550 mm anuais e temperatura média anual de 22°C (NIMER; BRANDÃO, 1989).

2.2 Observações de campo

As observações foram realizadas de janeiro a setembro de 2008. O método de pontos fixos (BIBBY et al., 1993) foi utilizado para o levantamento das espécies do gênero *Sporophila* presentes nas áreas de estudo, para o cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA) (DEVELEY, 2006) de cada uma delas e para observações acerca das suas formas de utilização do habitat.

Ao todo foram estabelecidos 22 pontos de observação, sendo 11 em cada área de estudo, distribuídos ao longo das veredas, se restringindo portanto a ambientes de campo úmido (Figura 2). Adotou-se a distância mínima de 200 m entre os pontos. A existência de uma vereda contínua no CCPI fez com que os 11 pontos aí localizados mantivessem esse padrão de distância, sendo distribuídos consecutivamente ao longo da vereda. Na EEP, os 11 pontos foram distribuídos ao longo de duas veredas diferentes, sendo que uma delas possui uma formação vegetacional de mata ciliar na sua porção intermediária, não amostrada por não se tratar de ambiente preferencialmente utilizado pelo gênero *Sporophila*. A distância mínima de 200 m foi mantida, mas as condições citadas impossibilitaram a distribuição consecutiva dos pontos na nesta área. No entanto, durante a análise dos dados, cada ponto foi tratado separadamente, de forma que a distância inconstante entre os pontos não prejudicasse os resultados do estudo, tendo possibilitado a amostragem de diferentes tipos de microhabitats e, conseqüentemente, a detecção de diferentes padrões de utilização do ambiente.

Os 22 pontos foram amostrados quinzenalmente, nos horários de 6h às 10h e 15h às 18h (desconsiderando o horário brasileiro de verão). O tempo de permanência em cada ponto foi de 20 minutos, o que possibilitou uma aumento na detecção de espécies pouco abundantes (DEVELEY, 2006), diante da impossibilidade logística de visitar cada ponto com maior frequência. Dessa forma, foram totalizadas 132 horas de observação. Nos diferentes dias de observação a sequência de visita aos pontos foi alternada, para que todos tivessem amostragem equivalente em cada período do dia. Foram considerados registros sonoros e visuais de qualquer espécie do gênero *Sporophila* que se encontrasse nos pontos no momento das observações.

Além dos registros sonoros, para cada indivíduo registrado visualmente foram coletados os seguintes dados: espécie, sexo e maturidade (quando possível), localização no ambiente (altura no estrato vegetal, fitofisionomia, substrato), situação social (solitário, casal, bando homogêneo ou misto) e comportamento exibido.

Os tipos fitofisionômicos foram distribuídos em seis grandes grupos, para fins de classificação: 1) Brejo em borda de mata, caracterizado por uma porção de vereda em contato direto com borda de mata mesófila e reservatório abundante de água; 2) Pastagem em regeneração, com árvores e arbustos esparsos e estrato graminoso em desenvolvimento, localizado às margens de uma das veredas estudadas; 3) Cerrado sentido restrito, em bom estado de conservação, também localizado às margens de uma das veredas estudadas; 4) Campo sujo, nas mesmas condições do item anterior; 5) Vereda, caracterizado pela porção onde se localizam os buritis e o estrato inferior é bastante denso e de difícil acesso; 6) campo

limpo, caracterizado pela porção estritamente herbáceo-graminosa localizada imediatamente ao lado da formação anterior, como resultado da diminuição gradativa do volume hídrico a partir do centro das veredas.

Quando observado algum evento de alimentação, a espécie vegetal utilizada foi coletada e posteriormente identificada, com base em material vegetal depositado no Herbário da Universidade Federal de Uberlândia.

A identificação das fêmeas foi realizada com base em características morfológicas (com auxílio de registros fotográficos) e detalhes de vocalização, quando possível. Do contrário, foi realizada com base na identificação de machos próximos ou de formação de casais. Nos casos em que a identificação das fêmeas e/ou juvenis não foi confirmada, o registro foi desconsiderado.

O IPA foi calculado dividindo-se o número de contatos com uma determinada espécie pelo número de amostras (DEVELEY, 2006).

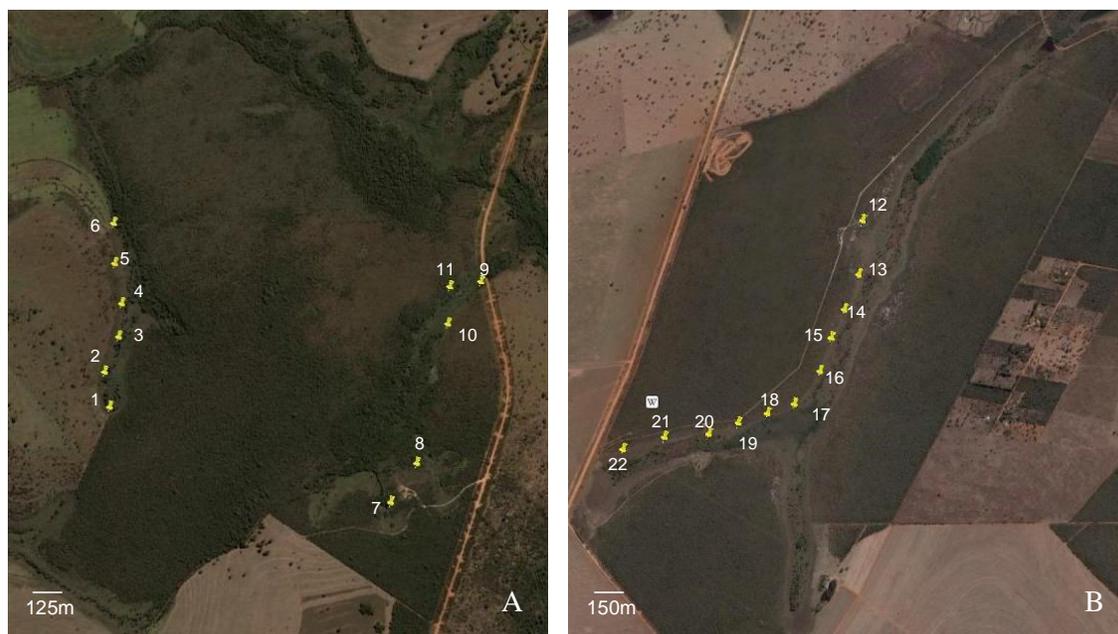


FIGURA 2. Localização dos pontos de amostragem nas áreas de estudo, no município de Uberlândia, MG. A) Estação Ecológica do Panga; B) Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó.

2.3 Caracterização dos microhabitats

Foi realizada a caracterização do microhabitat dos 22 pontos amostrados, de forma a relacionar a presença de determinada espécie no ponto e sua forma de utilização do habitat às condições ambientais. Essa caracterização foi feita com base no estudo de Polleto et al. (2004), no qual diversas variáveis ligadas à estrutura da paisagem e da vegetação foram medidas e enquadradas em categorias. Foram determinadas 16 variáveis ambientais (Tabela 1), que foram analisadas dentro de um raio de 50 m a partir de cada ponto de observação.

TABELA 1. Variáveis ambientais e suas categorias, utilizadas para caracterização de microhabitat. Adaptado de Polleto et al. (2004).

| Variáveis | Classes estimadas de presença/intensidade |
|---|--|
| Heterogeneidade da cobertura vegetal | 1 (homogênea), 2 (intermediária), 3 (heterogênea) |
| Nº aproximado de morfoespécies herbáceo-arbustivas | 1 (0-5), 2 (5-15), 3 (>15) |
| Grau de antropização | 1 (mínimo), 2 (intermediário), 3 (intenso) |
| Grau de declividade | 1 (plano), 2 (até 30°), 3 (>30°) |
| Área coberta por capim-gordura | 1 (ausente), 2 (até 10%), 3 (10-50%), 4 (>50%) |
| Área coberta por braquiária | 1 (ausente), 2 (até 10%), 3 (10-50%), 4 (>50%) |
| Densidade estrato inferior (< 2m) | 1 (descontínuo), 2 (pouco contínuo), 3 (contínuo) |
| Densidade estrato médio (2 – 7m) | 1 (descontínuo), 2 (pouco contínuo), 3 (contínuo) |
| Densidade estrato superior (> 7m) | 1 (descontínuo), 2 (pouco contínuo), 3 (contínuo) |
| Cobertura do solo | 1 (solo nú), 2 (solo parcialmente visível), 3 (solo não visível) |
| Presença de reservatório d'água | 1 (ausente), 2 (temporário), 3 (abundante), 4 (razoável) |
| Densidade da vegetação | 1 (aberta), 2 (intermediária), 3 (densa/difícil acesso) |
| Largura da porção estritamente herbáceo-graminosa da vereda | 1 (inexistente), 2 (1-2m), 3 (2-5m), 4 (5-10m), 5 (>10m) |
| Largura da porção arbustivo-arbórea da vereda | 1 (inexistente), 2 (< 5m), 3 (5 - 15m), 4 (15 - 30m), 5 (> 30m) |
| Densidade de buritis | 1 (inexistente), 2 (ralo), 3 (intermediário), 4 (denso) |
| Fitofisionomia adjacente | 1 (cerrado sentido restrito), 2 (campo sujo), 3 (pastagem em regeneração), 4 (mata ciliar) |

Os dados obtidos foram estandardizados para que todas as variáveis obtivessem mesma importância na análise. Os pontos caracterizados foram relacionados segundo Análise de Componentes Principais (PCA) (MANLY, 1994), que avaliou o grau de importância de cada variável ambiental e reuniu os pontos de acordo com suas similaridades. A mesma análise foi realizada em relação à ocorrência das espécies de *Sporophila* por ponto.

2.4 Morfometria

A fim de verificar a existência de diferenças morfológicas entre as espécies, e subsidiar estudos que avaliem a influências de padrões morfológicos nos padrões de utilização do habitat em espécies simpátricas, foram tomadas medidas morfológicas de exemplares taxidermizados, de todas as espécies detectadas nas observações. Para tanto, foram visitados a Coleção Ornitológica Marcelo Bagno do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), no Distrito Federal, e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), na capital do Estado de São Paulo.

Para cada espécie foram mensurados 40 exemplares, entre machos e fêmeas, já que a análise de variância para dois fatores, que avaliou diferenças de tamanho entre as espécies e entre os sexos, não detectou diferença significativa entre machos e fêmeas ($F=0,27$; $P=0,604$). No caso de *S. plumbea* foram medidos apenas 28 indivíduos, que corresponde ao número total de exemplares disponíveis nas coleções visitadas, porém a análise realizada não permitiu que os resultados fossem prejudicados por essa variação amostral.

Com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), foram tomadas medidas do altura (AB) e largura (LB) do bico, comprimento do bico a partir da borda distal da narina (CB), comprimento da asa direita (AD) e comprimento do tarsometatarso direito (TD). Cada uma das medições foi feita duas vezes, de forma não consecutiva, e foram utilizados nas análises seus valores médios, minimizando assim o erro de amostragem.

As medidas obtidas para cada espécie foram apresentados graficamente na forma de “box plots” para melhor visualização da distribuição dos dados. Assim, foram representados os valores mínimos e máximos, as medianas e a distribuição dos dados nos diferentes quartis, além dos “outliers”, que constituem medidas muito diferentes da distribuição normal dos dados.

O tamanho dos indivíduos foi estimado por meio de índice multivariado obtido por Análise de Componentes Principais (PCA) (MANLY, 1994). Por se tratar de amostras homocedásticas (análise diagnóstica dos resíduos) e com distribuição normal (teste de

Liliefors) (ZAR, 1984), utilizou-se um teste paramétrico para detectar diferenças morfométricas entre as espécies e entre os sexos, no caso, a análise de variância (ANOVA) para dois fatores (ZAR, 1984). A ANOVA para apenas um fator também foi utilizada para detectar diferenças entre cada estrutura, em uma análise mais minuciosa que detectou como cada estrutura se comportou na variação do tamanho.

3 RESULTADOS

3.1 Observações das aves

3.1.1 Espécies do gênero *Sporophila* observadas

Ao todo, seis espécies do gênero foram registradas nos 22 pontos de observação, sendo elas: *Sporophila nigricollis* (VIEILLOT, 1823), *Sporophila plumbea* (WIED, 1831), *Sporophila leucoptera* (VIEILLOT, 1817), *Sporophila collaris* (BODDAERT, 1783), *Sporophila caerulescens* (VIEILLOT, 1823) e *Sporophila angolensis* (*Oryzoborus angolensis*; Linnaeus, 1766). Essas espécies são também popularmente chamadas, respectivamente: baiano, patativa, chorão, coleiro-do-brejo, coleirinho e curió (SIGRIST, 2007).

S. nigricollis e *S. plumbea* apresentaram um número maior de registros do que as demais espécies, reunindo 92,55% do total (Figura 3).

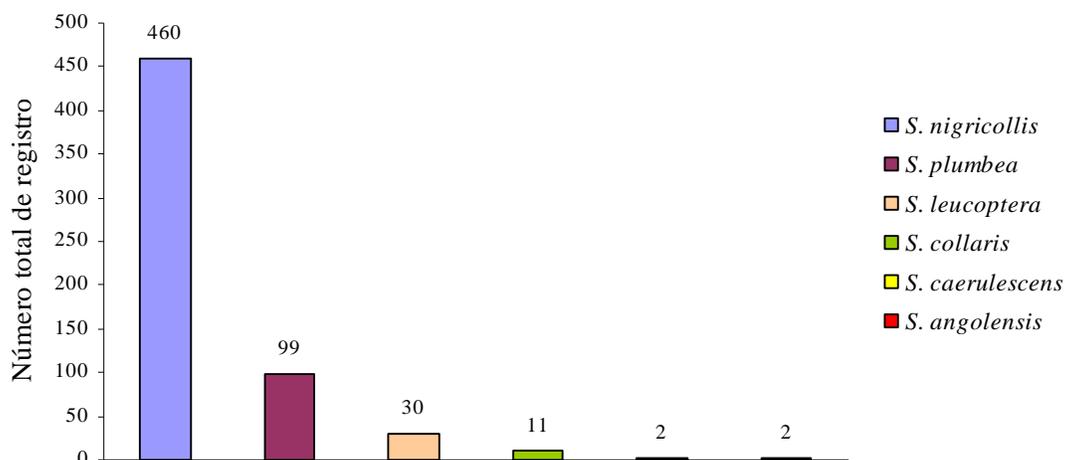


FIGURA 3. Número total de registros das espécies do gênero *Sporophila* encontradas nos pontos de observação.

A identificação de juvenis de *S. nigricollis* e *S. plumbea* e de intensa vocalização de *S. leucoptera* nos primeiros meses do ano apontam para utilização das reservas como sítios reprodutivos dessas espécies, e sua manutenção nas áreas durante o inverno indica que alguns

indivíduos das populações locais não migram para outras regiões de alimentação, sendo residentes.

Dentre os dois registros de *S. angolensis*, um se tratava de macho jovem, porém esse fato não possibilita afirmar a utilização da área para reprodução, pela raridade dos encontros com indivíduos da espécie na reserva (EEP). Os registros de *S. collaris* se restringiram aos meses de junho, agosto e setembro (Figura 4).

Duas espécies consideradas comuns na região do Triângulo Mineiro, facilmente vistas nas áreas próximas às do estudo, obtiveram um número de registros bem abaixo do esperado: o bigodinho (*Sporophila lineola*), que não foi registrado nenhuma vez durante os meses de observação, e o coleirinho (*S. caerulescens*), que foi registrado apenas duas vezes.

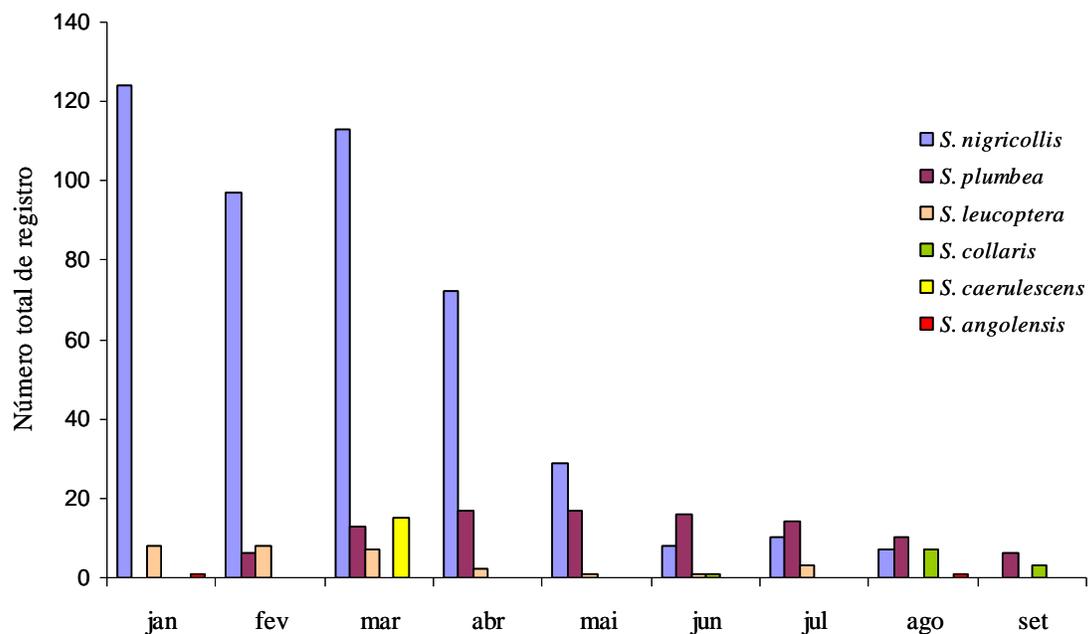


FIGURA 4. Número total de registros das espécies de *Sporophila* ao longo dos meses de observações, realizadas no ano de 2008.

Os dois indivíduos registrados tanto de *S. angolensis* quanto de *S. caerulescens* eram machos, não tendo havido registro de fêmeas dessas espécies. No caso de *S. collaris*, sete dos 11 indivíduos avistados eram fêmeas, ao contrário de *S. nigricollis*, *S. plumbea* e *S. leucoptera*, que tiveram um número maior de registros de machos do que de fêmeas, principalmente durante a estação reprodutiva. Para *S. nigricollis*, dos 144 registros visuais,

62,5% eram machos, enquanto para *S. plumbea* os machos totalizaram 79,5% dos 39 indivíduos avistados. Já de *S. leucoptera* foram apenas quatro registros visuais, dos quais três eram machos.

No geral, o número de registros estritamente sonoros foi superior aos visuais para *S. plumbea* (60,6%), *S. nigricollis* (68,7%) e *S. leucoptera* (86,7%). Das demais espécies não foram obtidos registros estritamente sonoros, mas sim registros visuais acompanhados ou não de vocalização.

Foram raros os casos em que as fêmeas realizaram o canto característico da sua espécie, tendo acontecido somente, para *S. nigricollis*. A vocalização das fêmeas se restringiu a curtos e agudos chamados, característicos do gênero.

3.1.2 Itens alimentares

O grande número de registros de *S. nigricollis* fez com que também o número de registros de eventos de alimentação dela fosse o maior, além de ter sido o mais variado (Tabela 2). Não houve registros de alimentação para *S. caerulescens*.

Principalmente nos registros de utilização de braquiária (*Brachiaria decumbens*), ficou clara a preferência das aves pelas sementes jovens, que inclusive eram minuciosamente procuradas em pendões ainda com frutos em formação, botões florais, ou mesmo, durante o inverno, com frutos já secos.

Com exceção de *B. decumbens*, todas as demais espécies são nativas, típicas de campos úmidos e veredas. A segunda espécie mais consumida, *A. bicornis*, esteve presente em quase todos os pontos e é abundante nas áreas de estudo.

Entre o final de maio e começo de junho ocorreu a floração e frutificação do capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv., Poaceae), com duração de aproximadamente 15 dias e grande quantidade de sementes sendo disponibilizada. Apesar disso, nenhuma espécie de *Sporophila* utilizou *M. minutiflora* como alimento, somente para pouso.

TABELA 2. Itens alimentares utilizados por cinco espécies de *Sporophila*: espécie (N. I.: não identificada), forma de consumo (¹procura ativa no talo/caule da planta; ²procura de sementes caídas no solo; ³captura em vôo; ⁴pilhagem), número de registros da utilização do item alimentar (N), mês de ocorrência dos registros.

| | Espécie | Forma | N | Mês |
|-----------------------|---|------------------------|----------|---------------|
| | Poaceae | | | |
| <i>S. nigricollis</i> | <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf | semente ^{1,2} | 16 | março a julho |
| | <i>Andropogon bicornis</i> L. | semente ¹ | 2 | março; abril |
| | <i>Loudetia flammida</i> C.E. Hubb. | semente ¹ | 1 | abril |
| | <i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees | semente ¹ | 1 | agosto |
| | Melastomataceae | | | |
| | <i>Miconia chamissois</i> Naudin | fruto ¹ | 1 | agosto |
| | N. I. | insetos ³ | 1 | abril |
| | Poaceae | | | |
| <i>S. plumbea</i> | <i>Andropogon bicornis</i> | semente ¹ | 7 | abril |
| | <i>Brachiaria decumbens</i> | semente ^{1,2} | 2 | agosto |
| | Poaceae | | | |
| <i>S. leucoptera</i> | <i>Andropogon ternatus</i> | semente ¹ | 2 | junho |
| | Poaceae | | | |
| <i>S. collaris</i> | <i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud. | semente ¹ | 1 | setembro |
| | Fabaceae | | | |
| | <i>Camptosema coriaceum</i> (Nees & C. Mart.) Benth. | néctar ⁴ | 1 | setembro |
| <i>S. angolensis</i> | <i>Andropogon ternatus</i> | semente ¹ | 1 | agosto |

3.1.3 Índice Pontual de Abundância

O cálculo dos valores médios do número de indivíduos registrados de cada espécie por sessão de observação, independentemente do ponto (Tabela 3) e do IPA (Figura 5), refletiram a predominância de *S. nigricollis* e *S. plumbea* nas áreas estudadas.

TABELA 3. Número médio de registros das aves por sessão de observação \pm desvio padrão, independentemente do ponto de registro, para cada uma das espécies observadas. N (número total de sessões de observação): 396.

| N° médio de registros/sessão \pm Desvio padrão | |
|--|-------------------|
| <i>S. nigricollis</i> | 1,161 \pm 1,033 |
| <i>S. plumbea</i> | 0,250 \pm 0,346 |
| <i>S. leucoptera</i> | 0,075 \pm 0,157 |
| <i>S. collaris</i> | 0,027 \pm 0,083 |
| <i>S. caerulescens</i> | 0,005 \pm 0,015 |
| <i>S. angolensis</i> | 0,005 \pm 0,023 |

Os valores do IPA mostram claramente a diferença existente entre os pontos estabelecidos para a contagem dos indivíduos, o que sugere uma ocupação diferenciada das áreas por cada uma das espécies estudadas (Figura 5). Enquanto o ponto de número 6 não obteve nenhum registro de qualquer espécie, nos pontos 9, 10, 11, 19 e 20 pôde-se observar a ocorrência de três a cinco espécies, quase sempre em simpatria.

As duas espécies mais abundantes (*S. nigricollis* e *S. plumbea*) são também as menos exigentes quanto a características ambientais, pois ocorreram em quase todos os pontos. *S. leucoptera* e *S. collaris* ocorreram somente em cinco pontos cada (9, 10, 11, 19, 20 e 21), quase sempre em situação de simpatria

Duas espécies puderam ser consideradas raras nas áreas de estudo, tendo sua distribuição bastante restrita: *S. caerulescens*, que ocorreu somente nos pontos 9 e 3, tendo sido registrada uma vez em cada ponto, e *S. angolensis*, que também foi registrada duas vezes, porém somente no ponto 7.

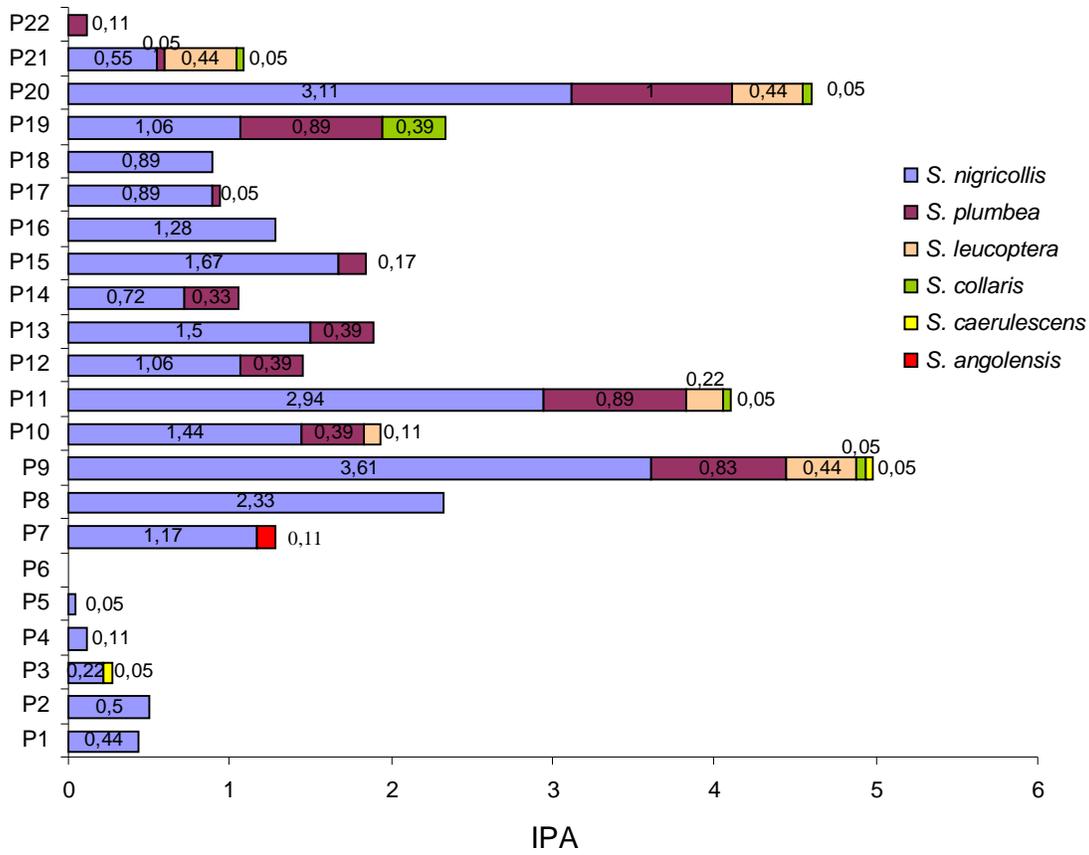


FIGURA 5. Índice Pontual de Abundância (IPA) obtido para cada uma das espécies de *Sporophila*, registradas em cada um dos 22 pontos de observação (P1 a P11 localizados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, e P12 a P22 na Estação Ecológica do Panga, ambas localizadas no município de Uberlândia, MG). Os valores de IPA acompanham suas respectivas barras.

3.1.4 Distribuição vertical e horizontal das aves

Pôde-se detectar a existência de alguns padrões de ocupação e utilização da paisagem em cada microhabitat. Para o cálculo das alturas médias de utilização do estrato vertical de cada espécie (Tabela 4), foram excluídas *S. caeruleascens* e *S. angolensis*, por seus baixos números de registros. As duas espécies mais abundantes foram registradas tanto em alturas maiores, entre cinco e 10 metros, como em alturas inferiores a essa, abaixo de um metro, valores que equilibraram a altura média de forrageio.

TABELA 4. Altura média de utilização do estrato vertical para cada espécie de *Sporophila*, em metros, acompanhada do número total de registros visuais (número de amostras). N: número de registros em que foi detectar a altura do indivíduo em relação ao solo.

| | Altura média de forrageio (m) | Desvio padrão | N |
|-----------------------|--|----------------------|----------|
| <i>S. nigricollis</i> | 3,084 | 2,421 | 154 |
| <i>S. plumbea</i> | 3,500 | 2,770 | 39 |
| <i>S. leucoptera</i> | 1,389 | 0,993 | 9 |
| <i>S. collaris</i> | 1,182 | 0,405 | 11 |

Sporophila nigricollis esteve presente em todas as faixas de altura, sendo a menor restrição em relação à exploração do habitat, seguida da *S. plumbea*, um pouco menos abundante e de ocupação não tão ampla na estratificação vertical.

A análise de variância para dois fatores (espécie e estação do ano) aplicada a *S. nigricollis* e *S. plumbea* para as estações seca e chuvosa, não detectou diferença significativa entre as alturas utilizadas pelas espécies ($F=0,571$; $P=0,41$) mas sim entre as estações do ano ($F=7,691$; $P=0,006$), não tendo havido interação significativa entre esses dois fatores ($f=0,106$; $P=0,746$). No entanto, a Figura 6 apresenta uma situação de aparente substituição sazonal. Durante a estação chuvosa (janeiro a abril), *S. nigricollis* foi abundante em quase todos os pontos e frequentemente ocupou alturas acima de 5 m para empoleiramento. Neste período, *S. plumbea* ocupou na maioria das vezes sítios abaixo disso, o que influenciou os valores médios de altura de forrageio de ambas para essa estação (Figura 6). Durante os meses mais secos (maio a setembro), o número de registros de *S. nigricollis* diminuiu consideravelmente, enquanto o de *S. plumbea* se manteve estável e sua altura média de forrageio aumentou, se assemelhando à da primeira espécie.

Os dados de distribuição horizontal das espécies no gradiente vegetacional foram reunidos em dois gráficos com escalas diferentes, o que permitiu uma melhor visualização dos resultados, já que o número de registros para cada situação foi muito variável (Figuras 7 e 8).

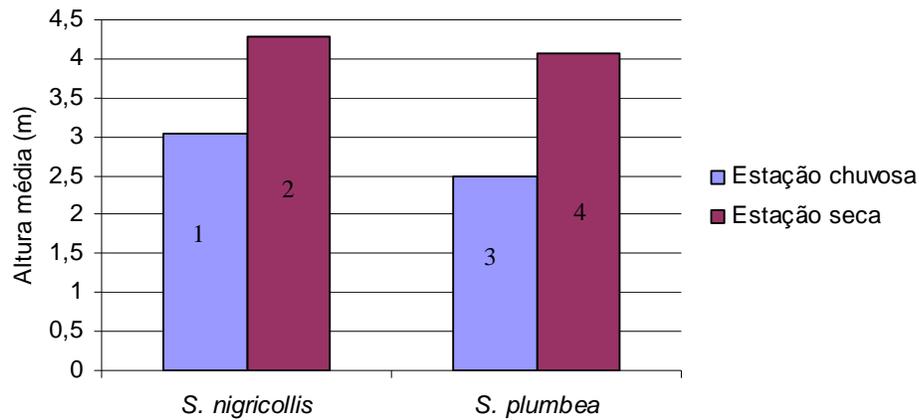


FIGURA 6. Altura média de utilização do estrato vertical, em metros, de *S. nigricollis* e *S. plumbea* nas estações chuvosa (janeiro a abril) e seca (maio a setembro). Valores médios \pm desvio padrão: 1) $3,046 \pm 2,484$ (N=131); 2) $4,283 \pm 2,476$ (N=23); 3) $2,500 \pm 2,221$ (N=16); 4) $4,065 \pm 3,076$ (N=23).

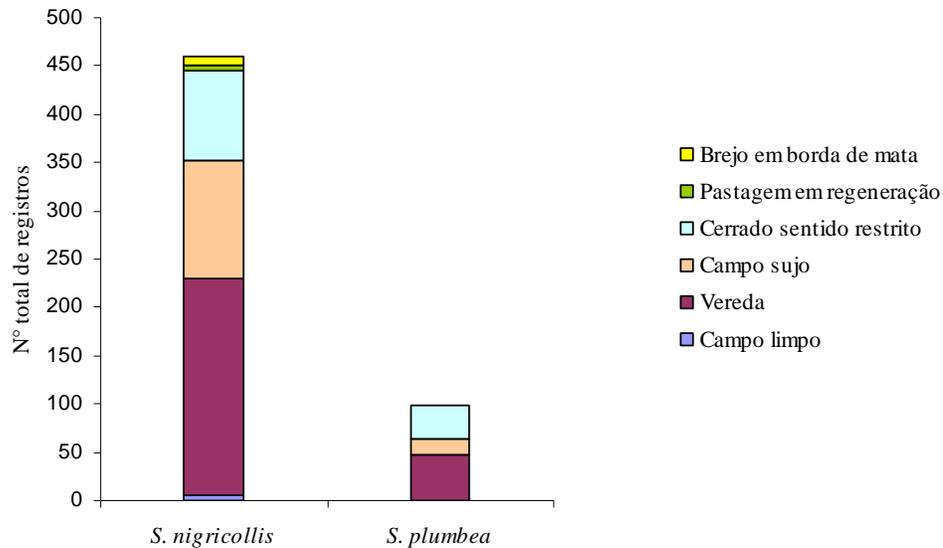


FIGURA 7. Número total de registros (barras verticais) de *S. nigricollis* e *S. plumbea* nos diferentes tipos fisionômicos.

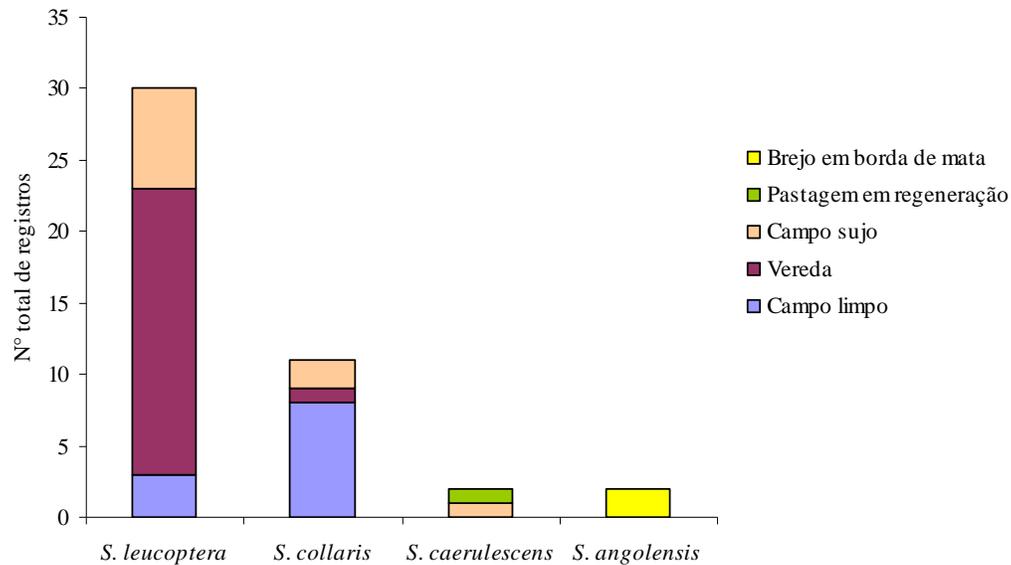


FIGURA 8. Número total de registros (barras verticais) de *S. leucoptera*, *S. collaris*, *S. caeruleascens* e *S. angolensis* nos diferentes tipos fisionômicos.

Sporophila nigricollis esteve presente em todos os tipos fitofisionômicos (Figura 8), tendo sido a espécie mais generalista também em relação a esse aspecto, seguido de *S. plumbea* (Figura 7), *S. leucoptera* e *S. collaris* (Figura 8), que ocuparam três dos seis tipos. *Sporophila plumbea* utilizou o centro da vereda, principalmente para empoleirar-se nas pontas das folhas do buriti, e preferiu as fitofisionomias adjacentes ao campo limpo, como cerrado sentido restrito e campo sujo, principalmente para empoleirar-se.

Sporophila leucoptera se restringiu ao estrato baixo do centro da vereda na estação úmida, e explorou as adjacências em alguns casos, a procura de alimento durante a época de escassez de recurso, demonstrando clara preferência por veredas.

Enquanto *S. collaris* esteve nas áreas, ocupou principalmente os campos limpos de transição, à procura constante por sementes, quase não tendo sido registrada em simples empoleiramento.

Sporophila angolensis teve seus dois registros no mesmo ponto de observação caracterizado por área úmidas (fragmento de vereda) imediatamente margeadas por mata e campo sujo.

3.1.5 Caracterização dos microhabitats

De acordo com as escalas estabelecidas, cada ponto recebeu um valor referente às suas características ambientais (Tabela 5). Os agrupamentos realizados com base nas características ambientais (Figura 9; 32,05% da variação no gradiente ambiental explicados pelo eixo 1) e na ocorrência de espécie de *Sporophila* (Figura 10; 42,83% da variação na abundância de espécies explicados pelo eixo 1) estão apresentados abaixo. Os pontos localizados mais à direita representam os de maior importância na formação do gradiente ambiental e na distribuição das espécies.

Na Figura 9, é possível identificar quatro grupos principais, de acordo com suas semelhanças ambientais. O primeiro contém os pontos de 1 a 6, caracterizados por intensa alteração do habitat, margeados por pastagens em regeneração. Os pontos 8 e 12 ficaram isolados do restante, tendo sido agrupados pela proximidade com reservatórios d'água. Os pontos 7 e de 13 a 22 foram reunidos principalmente pela densidade do estrato médio, presença de gramíneas exóticas e largura da porção herbáceo-graminosa da vereda. Finalmente, os pontos 9, 10 e 11 formaram um quarto agrupamento, influenciado principalmente pela heterogeneidade da cobertura vegetal.

A Figura 10 apontou os pontos 9, 10, 11, 20 e 21 como pontos de maior importância na distribuição de *S. nigricollis*, *S. plumbea* e *S. leucoptera*. O ponto 19 representou maior importância na distribuição de *S. collaris*, enquanto *S. angolensis* e *S. caerulea* se localizaram próximas aos seus pontos de ocorrência: 7 e 3/9, respectivamente.

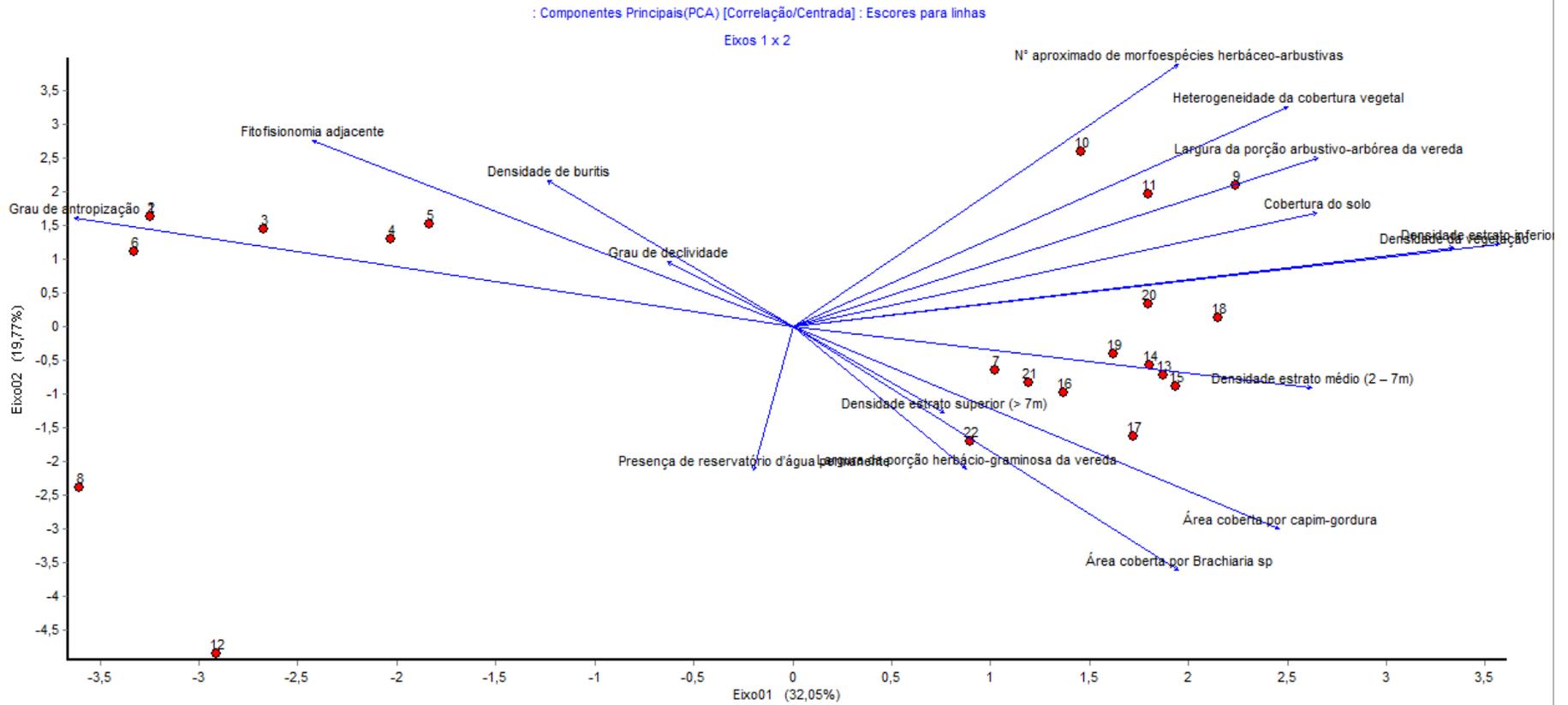


FIGURA 9. Gráfico gerado com base nos escores estandarizados dos dados de caracterização ambiental, por meio da Análise de Componentes Principais (PCA).

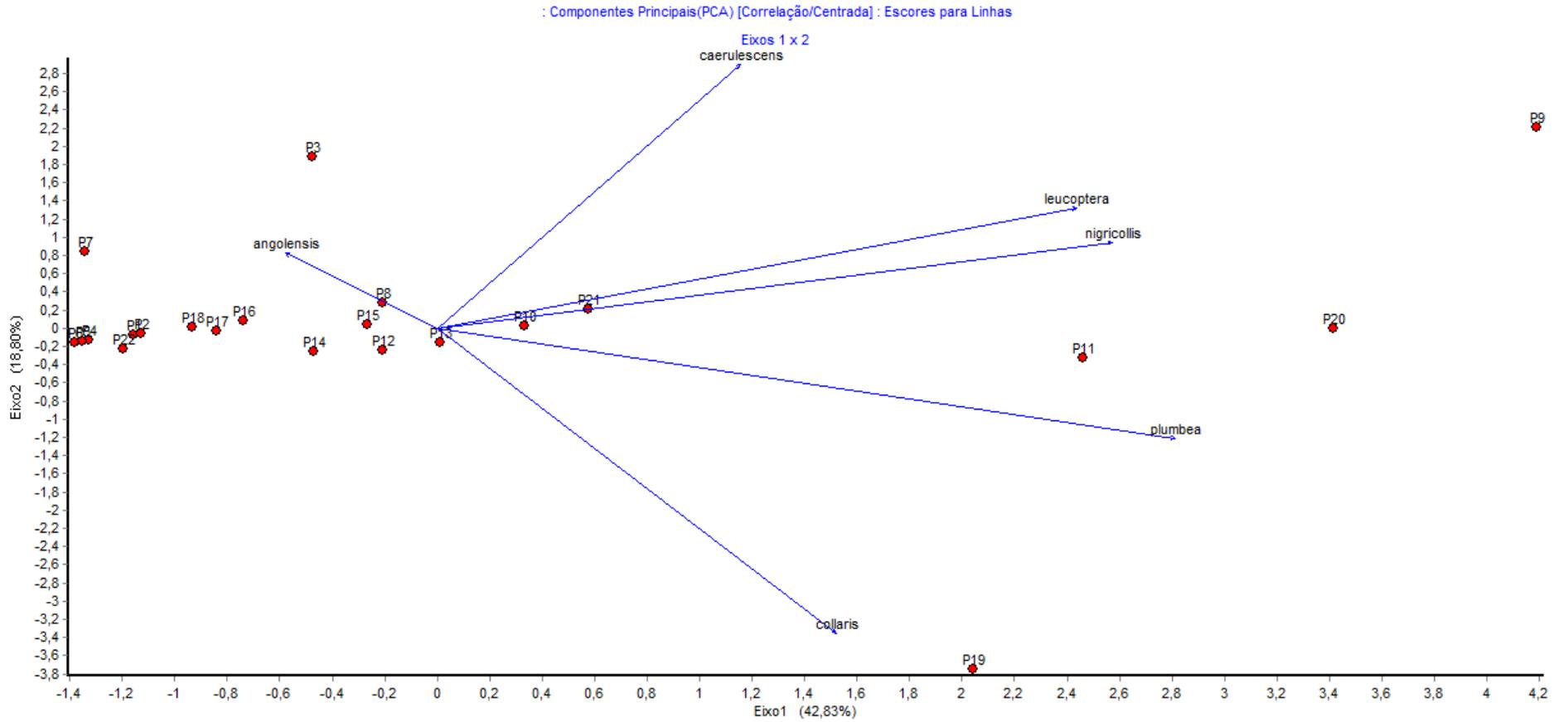


FIGURA 10. Gráfico gerado com base nos escores estandarizados dos dados de abundância das espécies em cada ponto, por meio da Análise de Componentes Principais (PCA).

3.1.6 Morfometria

Os valores médios de cada estrutura medida foram calculados (Tabela 6), além dos valores de mediana e amplitude dos dados (Figura 11), com a finalidade de disponibilizar informações mais detalhadas sobre a morfometria das espécies estudadas.

Antes que todos os dados fossem simplificados para constituir um único índice de tamanho, verificou-se a importância de cada variável morfométrica na explicação da variação de tamanho entre as espécies. Essa verificação apontou para uma baixa importância das medidas de asa direita (AD) que obteve o valor de 0,333 no primeiro componente (em uma escala de 0 a 1), provavelmente porque essa estrutura pouco variou entre as espécies, tendo sido excluída para a simplificação dos dados.

Os primeiros componentes principais de correlação entre as medidas dos cinco demais caracteres das espécies de *Sporophila* mostram que 80% das variações podem ser explicadas pelo tamanho, e que os remanescentes 20% podem ser explicados por variações na forma dos indivíduos. Assim, os coeficientes do primeiro componente principal foram considerados bons estimadores de um índice multivariado de tamanho.

A análise de variância para dois fatores detectou diferença significativa de tamanho entre as espécies ($F=178,83$; $P=0,001$), mas não entre os sexos ($F=0,27$; $P=0,604$). A inexistência de interação entre esses dois fatores ($F=0,67$; $P=0,644$) permitiu que fosse feito o teste de Tukey *a posteriori*, que comparou as espécies uma a uma (Figura 12).

TABELA 6. Medidas morfológicas (média \pm desvio padrão) das seis espécies de *Sporophila* estudadas. N: número de amostras; LB: largura do bico; AB: altura do bico; CB: comprimento do bico a partir da borda distal da narina; AD: comprimento da asa direita; TD: comprimento do tarso direito.

| Espécies | N | LB | AB | CB | AD | TD |
|------------------------|----|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| <i>S. nigricollis</i> | 40 | 6,79 \pm 0,30 | 6,95 \pm 0,44 | 6,49 \pm 0,41 | 55,88 \pm 2,14 | 14,32 \pm 0,62 |
| <i>S. plumbea</i> | 28 | 7,39 \pm 0,41 | 7,40 \pm 0,54 | 6,64 \pm 0,33 | 60,18 \pm 2,30 | 13,75 \pm 0,40 |
| <i>S. leucoptera</i> | 40 | 8,73 \pm 0,29 | 9,41 \pm 0,41 | 7,58 \pm 0,34 | 58,34 \pm 2,06 | 16,73 \pm 0,71 |
| <i>S. collaris</i> | 40 | 8,67 \pm 0,33 | 9,16 \pm 0,46 | 7,85 \pm 0,35 | 57,83 \pm 1,98 | 15,99 \pm 0,69 |
| <i>S. caerulescens</i> | 40 | 6,78 \pm 0,31 | 6,90 \pm 0,41 | 6,56 \pm 0,29 | 58,04 \pm 1,69 | 14,68 \pm 0,52 |
| <i>S. angolensis</i> | 40 | 10,12 \pm 0,67 | 11,72 \pm 1,51 | 9,39 \pm 0,57 | 59,98 \pm 1,78 | 16,33 \pm 0,92 |

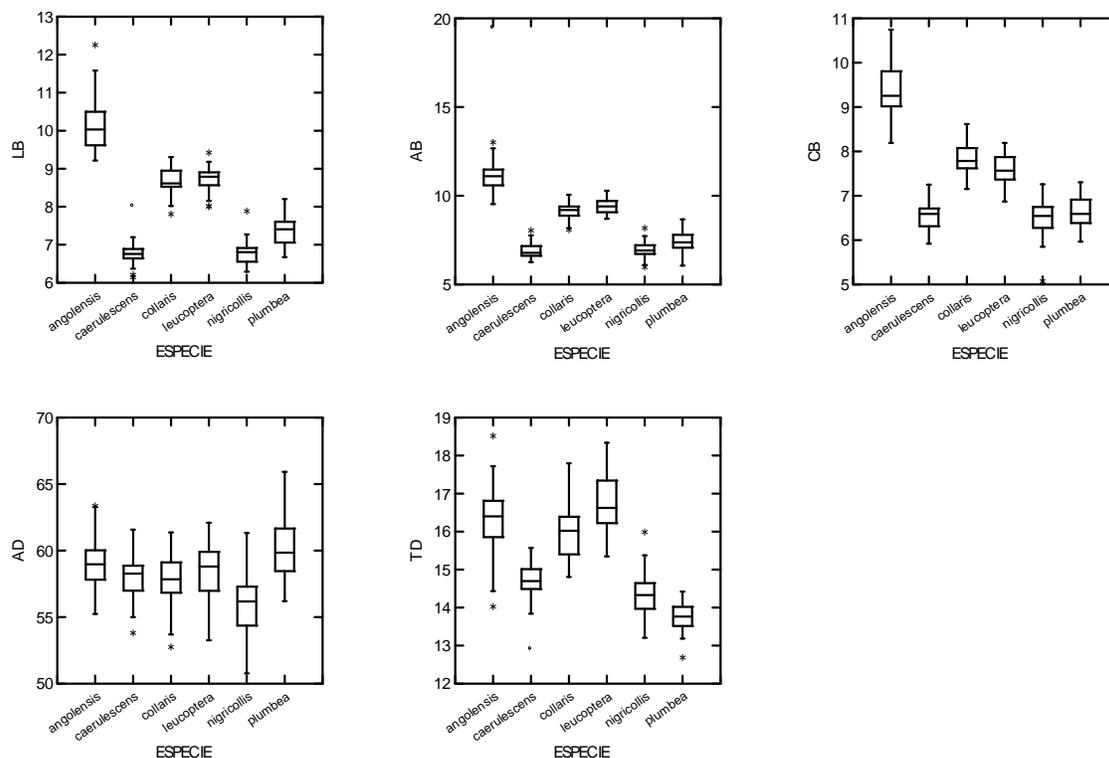


FIGURA 11. “Box-plots” das medidas morfométricas das seis espécies de *Sporophila* estudadas, em milímetros. O número de amostras (N) foi de 40 para todas as espécies, exceto *S. plumbea* (N=28). LB: largura do bico; AB: altura do bico; CB: comprimento do bico a partir da borda distal da narina; AD: comprimento da asa direita; TD: comprimento do tarso direito.

Os primeiros componentes principais de correlação entre as medidas das quatro demais caracteres das espécies de *Sporophila* (LB, AB, CB e TD) mostram que 84% das variações podem ser explicadas pelo tamanho, e que os remanescentes 16% podem ser explicados por variações na forma dos indivíduos. Assim, os coeficientes do primeiro componente principal foram considerados bons estimadores de um índice multivariado de tamanho.

A análise de variância para dois fatores detectou diferença significativa de tamanho entre as espécies ($F=178,83$; $P<0,001$), mas não entre os sexos ($F=0,27$; $P=0,604$), motivo pelo qual macho e fêmeas foram reunidos nas amostras. A inexistência de interação entre esses dois fatores ($F=0,67$; $P=0,644$) permitiu que as espécies fossem comparadas uma a uma, por meio do teste Tukey (Figura 12).

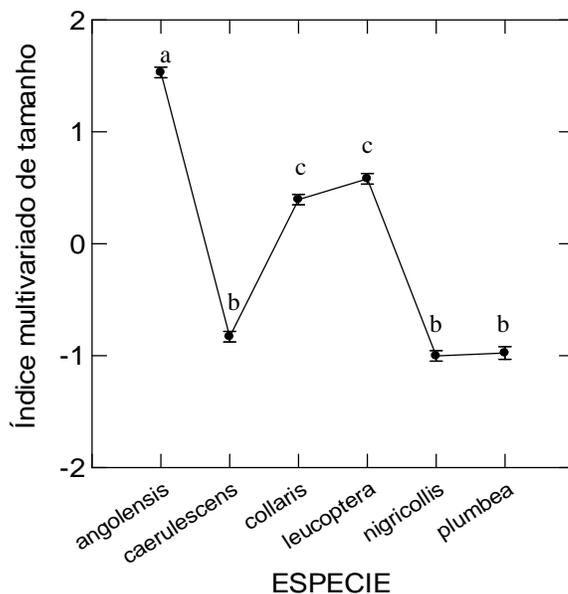


FIGURA 12. Valores médios e desvio padrão dos índices multivariados de tamanho das seis espécies do gênero *Sporophila* estudadas, obtidos pela Análise de Componentes Principais (PCA). Letras distintas significam espécies significativamente diferentes quanto ao tamanho ($P < 0,05$), de acordo com a Análise de Variância (ANOVA) e teste Tukey *a posteriori*.

A comparação das espécies com base no índice multivariado de tamanho permitiu detectar três classes de tamanho. *Sporophila angolensis* foi significativamente maior do que as demais espécies, seguidas de *S. collaris* e *S. leucoptera*, em posição intermediária. As espécies significativamente menores foram *S. caerulescens*, *S. nigricollis* e *S. plumbea*.

Os primeiros componentes principais de correlação entre as três medidas de bico realizadas (largura, altura e comprimento) mostram que 92% das variações podem ser explicadas pelo tamanho, e que os remanescentes 8% podem ser explicados por variações na forma dos bicos. Os coeficientes do primeiro componente principal foram, portanto, considerados bons estimadores de um índice multivariado de tamanho.

As estruturas medidas variaram diferentemente entre as espécies (Figura 13) e conseqüentemente as medidas de bico, asa e tarsometatarso influenciaram de forma distinta os resultados do índice multivariado de tamanho, apresentados anteriormente.

Quanto ao tamanho do bico, *S. plumbea* teve um valor significativamente maior do que o de *S. nigricollis* e *S. caerulescens*, e menor do que os das outras três espécies. O índice multivariado de tamanho de bico de *S. angolensis* foi o maior dentre as espécies estudadas.

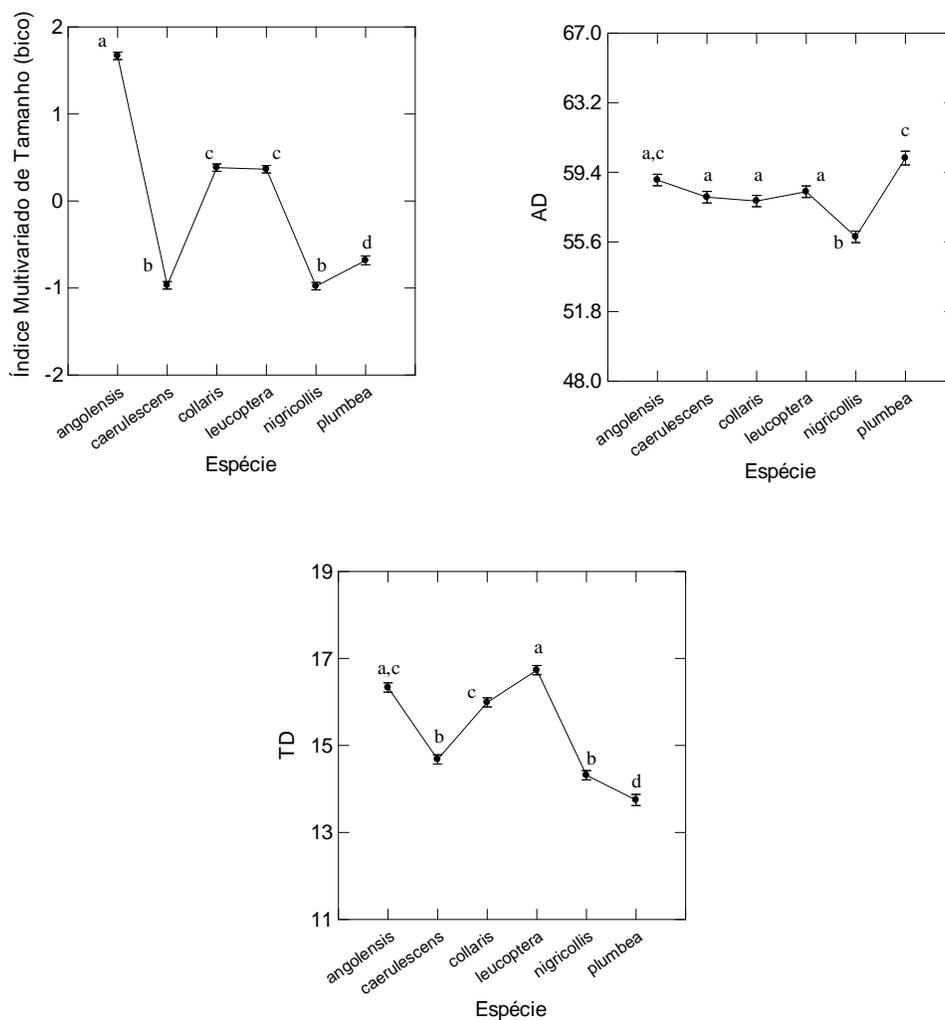


FIGURA 13. Valores médios e desvio padrão do índice multivariado de tamanho de bico, asa direita (AD) e tarsometatarso direito (TD) das seis espécies do gênero *Sporophila* estudadas. Letras distintas significam espécies significativamente diferentes quanto ao tamanho ($P < 0,05$).

O comprimento da asa direita foi a medida que menos variou entre as espécies. Diferentemente do que se poderia pensar, a asa de *S. plumbea* foi semelhante à de *S. angolensis* - espécie de maior porte dentre as estudadas - e significativamente maiores que a das demais, enquanto a de *S. nigricollis* foi significativamente menor que de todas as outras espécies.

S. leucoptera apresentou as maiores medidas de tarsometatarso, seguida de *S. angolensis* e *S. collaris*, enquanto as outras três espécies tiveram medidas significativamente menores, sendo a menor delas observada em *S. plumbea*.

4 DISCUSSÃO

3.1 Observações das aves

3.1.1 Espécies do gênero *Sporophila* observadas

A raridade de *S. angolensis* já é conhecida por diversos pesquisadores e moradores que trabalham ou residem na região. Sabe-se que seu canto melodioso fez com que durante décadas *S. angolensis* tivesse sido comercializada ilegalmente (SICK, 2001; PEREIRA; BRITO, 2005), tendo praticamente desaparecido em algumas áreas e ficando restrita a alguns indivíduos em outras (SIGRIST, 2006). Os registros dessa espécie obtidos no presente estudo apontam para a utilização da área pelo menos para alimentação, e somente estudos com um tempo maior de observação no ponto específico onde ocorreram os registros, que parece ser o único local de ocorrência da espécie na reserva, poderão avaliar as flutuações populacionais locais ao longo do tempo (VALLADARES-PADUA et al., 2006).

Os meses em que *S. collaris* foi registrada (junho, agosto e setembro) confirmam a informação de que a espécie utiliza o Brasil central como área de invernada, para alimentação, migrando para as áreas de reprodução (sul do Brasil, norte da Argentina e Uruguai) entre setembro e outubro (REBOREDA, J. C.; comunicação pessoal). Um estudo realizado com aves granívoras no Pantanal Sul (MS), registrou *S. collaris* somente durante a estação chuvosa, estando essa espécie ausente nos meses de maio a setembro (ILHA, 2002). Suas análises detectaram forte correlação entre a presença da espécie e de outras espécies de *Sporophila* à produção de sementes de determinadas gramíneas, ressaltando a importância da disponibilidade de alimento nos processos migratórios.

Sabe-se que *S. lineola* é bem ajustada a áreas agrícolas e urbanizadas, podendo ser considerada uma espécie oportunista, já que inclui diversos grãos cultiváveis em sua dieta e se utiliza dos cultivos como áreas de fácil obtenção de alimento. Ocorre também em áreas abertas preservadas, como os campos úmidos. Trata-se de uma espécie migratória, que segundo Sick (2001) aparece no Sudeste, Sul e Centro-oeste Brasileiros em dezembro para se reproduzir, vinda do norte do continente, e desaparece em março e abril. Porém Antas (2004) afirma que a espécie permanece na região central do Brasil de setembro a fevereiro, sendo possível que ela ocorra nas áreas de estudo nos meses não incluídos nas observações de campo, ou que tenha utilizado a área em dias e horários diferentes dos observados.

Sporophila caeruleascens é citada por Sick (2001) como a representante do gênero mais abundante no sudeste do Brasil. Acompanha a expansão de gramíneas forrageiras, sendo comum também em campos de monocultura (FRANCISCO, 2006). Reproduz-se de outubro a dezembro e permanece no norte do país de abril a setembro (ANTAS, 2004). O primeiro registro da espécie no presente estudo foi em janeiro, logo após a época reprodutiva, em um ponto margeado por extensas áreas de antigas pastagens, enquanto o segundo foi em um ponto que fica perto de uma estrada movimentada, que faz divisa com fazendas. É provável que a espécie não tenha escolhido tais áreas para reprodução, e estivesse apenas de passagem em busca de alimento.

Por outro lado, se *S. lineola* e *S. caeruleascens* utilizarem os mesmos recursos de *S. nigricollis* e *S. plumbea*, que são abundantes nas áreas, é possível que ao longo dos anos ela tenha sido excluída por competição ou tido um forte declínio de sua população (MACARTHUR; WILSON, 1967; MILESI et al., 2008), como resultado da eficiência de forrageamento destas espécies.

A intensa vocalização das aves característica da época reprodutiva, na maioria das espécies restrita aos machos, se deve principalmente à sua importância para seleção sexual e defesa de território, o que acaba influenciando a detectabilidade das espécies em estudos ornitológicos (PRICE et al., 2008). É possível que o maior número de registros estritamente sonoros, de machos e concentrados na estação reprodutiva seja devido à essa variação na detectabilidade. Durante o inverno as aves se tornam menos ativas, e conseqüentemente menos perceptíveis, o que se soma ao fator migração, próprio das espécies do gênero. Além disso, é característico dessas espécies que a fêmea realize a incubação e os cuidados com os filhotes sem a ajuda do macho, que raramente carrega material para construção de ninho (evento que foi observado uma vez neste estudo) ou se encarrega de alimentar os filhotes (FRANCISCO, 2006). Essa é a razão mais provável para o baixo número de registros visuais de fêmeas durante a estação úmida, que permanecem entre a vegetação baixa dos campos e veredas, cuidando dos ninhos e filhotes, com conseqüente aumento da sua detectabilidade no inverno, quando suas atividades no ninho se encerram. Nota-se que *S. collaris* foi registrada fora do seu período reprodutivo, e foi a única espécie com maior número de registros de fêmeas do que de machos.

3.1.2 Itens alimentares

A utilização de gramíneas exóticas, como a braquiária, já havia sido descrita anteriormente para o gênero (SILVA, 1999; REMSEN; HUNN, 1979).

Segundo Sick (2001), *Brachiaria decumbens*, gramínea que se caracteriza por ser exótica e forrageira, é frequentemente utilizada por aves favorecidas pela alteração do habitat, como *S. nigricollis*. O autor, porém, cita *S. plumbea* como não sendo favorecida pela introdução de gramíneas exóticas, o que não concorda totalmente com as observações aqui realizadas, já que a espécie utilizou *B. decumbens* como alimento, ainda que perante a escassez de recursos. Durante a frutificação de *Andropogon bicornis*, essa gramínea também forrageira, porém nativa, foi preferida em relação à *B. decumbens*, o que indica a preferência de *S. plumbea* tanto em relação a espécies nativas quanto a espécies exóticas. Isso pode sugerir uma adaptação incipiente de *S. plumbea* a ambientes alterados, bem menos acentuada do que a percebida em *S. nigricollis*.

Segundo Tannus et al. (2006), a análise de exsicatas de materiais vegetais coletados entre 1998 e 1999 indicou que a floração de *Brachiaria decumbens* se dá em janeiro e sua frutificação, de janeiro a abril. Porém, durante a realização do presente trabalho, observou-se que a formação dos primeiros frutos ocorreu em março, e em agosto ainda havia frutos maduros nos pendões e no solo, entre os frutos secos. Para as outras espécies vegetais utilizadas a reprodução foi similar ou um mês mais tarde em relação aos dados da literatura (TANNUS et al., 2006; MACHADO et al., 2007).

É possível que mudanças climáticas tenham influenciado a fenologia das espécies. Em Uberlândia, segundo dados do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia, as chuvas começaram atrasadas no fim de 2007 (novembro) e se estenderam de forma intensa até abril de 2008. Além disso, houve precipitação menos intensa nos meses de maio e junho, período que normalmente é caracterizado por forte estiagem. Tal alteração acabou disponibilizando sementes às aves durante um período de acentuada escassez de alimento, podendo inclusive ter retardado as migrações de inverno em busca de alimento.

Todas as espécies de gramíneas nativas utilizadas como item alimentar já haviam sido descritas como parte da composição vegetal de veredas das áreas estudadas (ARAÚJO et al., 2002), com exceção de *C. coriaceum*, que segundo os autores não ocorria na EEP, somente no CCPI. Há a possibilidade de que ela tenha colonizado a área (EEP) recentemente, pois o

indivíduo da espécie se localiza próximo a estrada, e não foram observados outros indivíduos no local.

A pequena sobreposição de itens alimentares utilizados pelas espécies sugere a adaptação por elas desenvolvida no sentido de diminuir a competição por alimento, seja se especializando na utilização de diferentes espécies de gramíneas, seja alternando as épocas e horários de forrageamento. Cada espécie de *Sporophila* desenvolveu preferências alimentares ao longo de sua evolução (GRANT; GRANT, 1995) e formas de desfrutar da disponibilização assíncrona de sementes (TANNUS et al., 2006) para obter energia. O período de disponibilidade de sementes nativas parece não ser tão duradouro quanto o de *B. decumbens*, fazendo com que as espécies mais especializadas, como *S. leucoptera*, *S. angolensis* e *S. collaris*, realizem migrações a procura de alimento satisfatório (SILVA, 1999; REMSEN; HUNN, 1979). As gramíneas utilizadas pelas duas primeiras estão amplamente distribuídas nas áreas de estudo, enquanto a utilizada pela última não foi vista em nenhum outro ponto, o que pode ter determinado a ocorrência de *S. collaris* no local (ponto 9).

O consumo de sementes por uma espécie de ave parece ser determinado por três fatores: sua abundância e distribuição (WIENS; JOHNSTON, 1977), a morfologia da semente, que implica na forma como esta será quebrada pelo bico da ave (HARPER et al., 1970; JANZEN, 1971; KELRICK et al., 1986) e suas características químicas (KARASOV, 1990). O menor tamanho do bico de *S. nigricollis*, seguido de *S. plumbea*, podem indicar a facilidade e conseqüente preferência dessas espécies em se alimentar de sementes menos resistentes. O fato de serem espécies menos exigentes faz com que estas espécies se alimentem de diversos tipos de sementes de gramíneas, dentro das possibilidades de consumo permitidas pela estrutura de seus bicos. Ao contrário, as espécies de maior bico (*S. angolensis*, *S. collaris* e *S. leucoptera*) têm a possibilidade de consumir com facilidade tanto sementes macias quanto as mais duras, e portanto podem consumir itens diferentes daqueles mais procurados, como no caso das sementes de braquiária. Desta forma, a tendência à especialização alimentar das espécies de maior bico pode ser um forma de minimizar a competição por sementes macias e mais abundantes.

É comum a inclusão de insetos na alimentação de diversas espécies primariamente não insetívoras, principalmente na estação seca, como forma de maximizar a obtenção de energia (SICK, 2001; ILHA, 2002), a exemplo do registro observado para *S. nigricollis*. Não foi encontrado nenhum registro na literatura de realização de pilhagem como método de forrageio por *Sporophila* sp., como foi observado em um evento alimentar de *S. collaris* durante a estação seca, o que sugere que este seja um comportamento não muito frequente. A ave

consumiu o néctar após perfurar a base da corola da flor de *Camptosema coriaceum*, que mede aproximadamente 28 mm de comprimento e possui 34% de concentração de açúcares no néctar (MACHADO et al., 2007). Essa espécie, pertencente à família Fabaceae, floresce o ano todo, o que amplia as alternativas de obtenção de energia pelas aves adaptadas a consumir seu néctar.

Askins et al. (1987) descreveram o hábito de pilhagem de néctar também pouco frequente em aves granívoras, porém não pertencentes ao gênero *Sporophila*. Já havia sido observado o consumo de néctar (não pilhado) ou de toda a flor (corola, estruturas reprodutivas, néctar e pólen) por *S. caerulescens*, *S. collaris*, *S. leucoptera* e *S. plumbea*, em flores tipicamente ornitófilas, quiropterófilas e entomófilas, de diversos tamanhos e formatos, tanto na época seca quanto no início das chuvas (MACHADO et al., 2007; SILVA, P. A.; comunicação pessoal). Porém nenhum desses autores descreveu a ocorrência de pilhagem em seus registros. O bico de *S. collaris* está entre os maiores das espécies do gênero, o que impede que essa espécie se alimente de néctar de flores tão curtas e estreitas de outra forma que não por pilhagem, estratégia provavelmente adotada como consequência da escassez de sementes e de flores com corola suficientemente grande para o consumo de néctar no interior da flor.

A floração e a frutificação do capim-gordura (*Melinis minutiflora*) observadas no presente estudo concordam com dados fenológicos de Silva (2007). A não utilização dessa espécie como alimento podem ser um indício da inadequabilidade dela ao gênero, nem mesmo às espécies mais adaptadas a alterações ambientais, podendo ser consumido em quantidades muito baixas na ausência de outro tipo de alimento.

A invasão do capim-gordura em áreas de conservação pode trazer perdas em relação à composição de espécies vegetais e animais de espécies, visto que substitui as gramíneas nativas nos locais onde ocorre, efeito resultante da competição por recursos, e consequentemente diminui a abundância de espécies dependentes de gramíneas nativas para alimentação (PIVELLO et al., 1999; MARTINS et al., 2004). A introdução de espécies exóticas é um dos fatores de origem antrópica mais importantes na extinção de espécies (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

3.1.3 Índice Pontual de Abundância

A notável abundância de *S. nigricollis* e *S. plumbea* e sua adaptabilidade a um amplo gradiente de variação ambiental concordam com informações de Sick (2001) e Sigrist (2006),

principalmente no que se refere a *S. nigricollis*, comum em áreas urbanizadas. Frequentemente aplicada, porém fortemente questionada, é a idéia de que a densidade de uma espécie está diretamente correlacionada à qualidade do habitat (VICKERY et al., 1992). Isso se refere à noção de que o crescimento do número de indivíduos reflete a grande disponibilidade de recursos disponíveis para a espécie naquela localidade (HAZIN; MACEDO, 2006). Espécies de aves com diferentes graus de especificidade se inserem distintamente nessas afirmativas, já que a introdução de gramíneas forrageiras exóticas, uma das principais causas de perda de espécies nativas que são utilizadas por aves mais exigentes, por esse ângulo é vista como fator de qualidade ambiental, a medida que sustenta uma população maior de aves menos exigentes.

As espécies *S. leucoptera* e *S. collaris* parecem ser dependentes em relação a variáveis ambientais específicas propícias à sua reprodução (AZEVEDO et al., 2003) e/ou alimentação. O declínio de algumas populações de aves granívoras pode ser devido à sazonalidade de seus recursos alimentares, do qual depende o seu potencial reprodutivo, seu potencial de migração para áreas abertas vizinhas, ou ambos (DIAZ; TELLERIA, 1996). *S. leucoptera* possui territorialidade acentuada, o que pode impedir que os poucos habitats ótimos sejam ocupados por um grande número de casais, enquanto *S. collaris* parece depender de gramíneas específicas para alimentação, ficando sua distribuição e tamanho populacional restritos à disponibilidade dos recursos preferidos por ela.

3.1.4 Distribuição vertical e horizontal das aves

As espécies *S. nigricollis* e *S. plumbea* têm o hábito de empoleirar-se nas pontas das folhas dos buritis (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) e vocalizar, sendo facilmente detectadas quando nessa posição territorialista, o que explica a frequente utilização dos estratos vegetais superiores. A utilização também dos estratos inferiores se deve ao fato de seu alimento se localizar nessa porção vegetal, equilibrando assim os valores de altura médios.

A diferença significativa entre as alturas utilizadas por *S. nigricollis* e *S. plumbea* nas estações seca e chuvosa mostram como a variação sazonal influencia tal comportamento. Durante o período seco, a diminuição do territorialismo e a formação de bandos mistos podem favorecer a ampliação dos estratos utilizados por espécies que apresentam nicho restrito durante a estação reprodutiva (RUBENSTEIN et al., 1977).

É possível que *S. nigricollis* realize migrações em pequena e média escala em busca de sementes de *Brachiaria decumbens* remanescentes, ou algum outro item alimentar desconhecido, já que a frutificação dessa espécie vegetal durante a seca praticamente cessa. Isso pode ter feito com que apenas alguns indivíduos permanecessem na área, declinando a abundância local da espécie. Provavelmente a ocupação do habitat por *S. plumbea* se dá em resposta à ocupação de *S. nigricollis*, no sentido de que a maior abundância e abrangência de ocupação desta no período úmido inibe o potencial de distribuição daquela nos microhabitats. Sick (2001) caracteriza as espécies da subfamília Emberizinae como fortemente territorialistas no período reprodutivo, no caso, os machos. Dentro do gênero *Sporophila* é comum que os machos exerçam seu territorialismo se esticando verticalmente e exibindo sua altura e colorido do pescoço e ventre (observação pessoal).

Na estação seca, por outro lado, ocorre a diminuição da territorialidade e formação de bandos mistos, tanto entre espécies do gênero quanto com outras campestres, como *Volatinia jacarina*, que esteve presente em todos os pontos de observação e durante as duas estações, em grande abundância. Esses fatores permitem que o nicho realizado das espécies seja maior no outono/inverno do que durante a reprodução, o que explica a manutenção da abundância e ampliação da altura de forrageamento para *S. plumbea*. Rubenstein et al. (1977), em um estudo sobre bandos mistos que incluíam duas espécies de *Sporophila* aqui não estudadas - *S. aurita* (Bonaparte, 1850) e *S. torqueola* (Bonaparte, 1850) - verificou que a formação de bandos mistos durante os meses de escassez de sementes aumentam a eficiência de alimentação, pois, através de aprendizado social intra e interespecífico, os indivíduos ficam mais expostos à diversidade de locais e padrões de forrageamento, o que sugere a não partição do habitat no sentido clássico, pelo menos durante esse período do ano.

Sporophila angolensis pareceu intimamente relacionada a áreas úmidas imediatamente margeadas por áreas de mata, e isso pode ser explicado pela sua preferência por formações vegetacionais mais altas e densas (SIGRIST, 2006). Além disso, sua pequena abundância pode fazer com que a mesma ocupe somente os locais de maior preferência.

A ocupação dos ambientes por *S. caerulescens* podem ter ocorrido casualmente, tendo destaque sua ocorrência nas pastagens em regeneração, ambiente bastante alterado, o que reafirma sua baixa exigência quanto à conservação dos habitats, já descrito por Sick (2006) e Silva (1999).

Deve-se ressaltar que a frequência de ocorrência (número de registros) dos indivíduos em ambientes de margem ou adjacências está intimamente ligado com a existência destes nos pontos de observação e com a extensão da faixa de ligação entre eles e as veredas, pois o

principal fator de atração das espécies do gênero é a ocorrência na área de gramíneas dos quais elas se alimentam, e conseqüentemente de campos úmidos onde essas gramíneas se desenvolvam (REMSSEN; HUNN, 1979; SILVA, 1999).

A ocupação dos microhabitats é resultado de uma seqüência de escolhas feitas pelo indivíduo, de forma diferente para cada espécie. As primeiras escolhas se referem aos aspectos gerais da grande área e de suas redondezas, que devem conter elementos indispensáveis à manutenção da espécie no local. Posteriormente alguns pontos dentro dessa área são escolhidos como forma de aumentar o *fitness* da espécie, fazendo com que esta não somente se mantenha na área, suportando às vezes condições extremas, mas também incremente sua população e seja bem sucedida em seu estabelecimento (CODY, 1985).

Portanto, a ocupação de extensas áreas úmidas está mais relacionada às primeiras escolhas, enquanto, a escolha entre centro ou margens da vereda ocorre em um segundo momento, não sendo, entretanto, menos importante, pois é nesse estágio que se encontra a diferença menos perceptível entre as preferências de cada espécie.

3.1.5 Caracterização dos microhabitats

De forma geral, os pontos que tiveram sua área natural substituída por áreas de pastagem, com considerável perda de locais de nidificação e alimento adequado, foram os menos utilizados pelas espécies do gênero. Apesar de estar em processo de regeneração do estrato inferior, é possível que a área ainda não se comporte como áreas mais conservadas em relação à oferta de recursos, e isso pode ter influenciado a preferência de espécies migratórias, que estabelecem seus destinos ao longo dos anos em locais mais favoráveis (NORRIS; MARRA, 2007; MILESI et al., 2008).

Em uma situação intermediária, pontos com áreas de transição bem marcadas e faixas vegetacionais mais homogêneas foram escolhidos principalmente pelas espécies mais generalistas, com um número não muito grande de registros. Muitos desses pontos apresentam uma porção considerável de sua área tomada por gramíneas exóticas, o que pode ter atraído espécies que são favorecidas por essa situação.

Os microhabitats de vereda, com a porção central e bordas mais heterogêneas e complexos parecem ser os preferidos das espécies do gênero, talvez pela grande probabilidade de se encontrar, nesses locais, abundância e variedade de sementes (o que incluiu, no caso do estudo, sementes nativas e exóticas) e locais de nidificação. Esse tipo de habitat comporta não

só um grande número de espécies, mas também um grande número de indivíduos de cada espécie (MILESI et al., 2008).

Segundo Norris (2007) a ocupação e seleção do habitat em aves migratórias têm forte influência de eventos ocorridos no passado, tanto nas suas escolhas do presente quanto nos tamanhos populacionais de migrantes. Se, por exemplo, uma espécie migra para sua área de reprodução em um ano de atraso de chuvas escassas e pouca oferta de alimento, provavelmente poucos indivíduos jovens sobreviverão, e no ano seguinte a população que voltará para se reproduzir será pequena. Por outro lado, se um grupo encontra uma mancha satisfatória de recurso alimentar durante uma migração com esse fim, provavelmente voltará a ocorrer no local no ano seguinte, na mesma época. Tais fatores podem estar influenciando diretamente a dinâmica de migração e ocupação do habitat das espécies estudadas.

3.1.6 Morfometria

O índice multivariado de tamanho utilizado nas comparações é amplo, podendo corresponder a volume e massa corpóreas, já que não avalia as diferentes estruturas separadamente. De modo geral, as espécies maiores do gênero são as menos abundantes na região, o que concorda com a teoria discutida por Cotgreave (1995), que diz que em “tribos” onde espécies repartem poucos recursos, a relação entre massa corporal e densidade é mais fortemente negativa, o que pode refletir em divergências nas estratégias de forrageio e requerimento de energia.

O tamanho e a forma do bico têm relação direta com as preferências alimentares apresentadas pelas espécies do gênero. Variações nessa estrutura podem indicar a adaptação para o consumo de diferentes itens, no caso de diferentes tamanhos e formas de sementes, com conseqüente diminuição da competição por alimento. Variações na morfometria dos bicos são frequentemente utilizadas como argumento complementar para a reorganização de espécies e subespécies de *Sporophila* (OLSON, 1981). Aves com bicos menores gastam mais tempo manipulando sementes duras do que aves com bicos maiores, pois essa manipulação está diretamente correlacionada com a força do bico (GRANT; GRANT, 1995). É importante notar que as espécies de menor bico foram as que se alimentaram de sementes de braquiária, enquanto as demais parecem ter desenvolvido maior especificidade a outros tipos de sementes, talvez mais resistentes do que as da referida espécie exótica.

O tamanho da asa, além de ter sido o caráter que menos variou entre as espécies, ainda foi o responsável pela grande variação na forma, observada em maior grau em *S. plumbea*. Esta, apesar de possuir o menor tarsometatarso e segundo menor tamanho de bico, foi a

espécie que apresentou maiores tamanhos de asa. A importância deste caráter na determinação da forma explica a necessidade de exclusão do mesmo do índice multivariado de tamanho, que tendo sido influenciado somente por medidas de bico e tarsometatarso, incluiu *S. plumbea* entre as três menores espécies. O tamanho de asa pode ter influência direta na capacidade de vôo e movimentação por entre as hastes das gramíneas, vegetação predominantemente utilizada por aves granívoras, sendo que asas com maior comprimento podem alterar a agilidade da ave entre a vegetação herbácea (JHERING, 1888).

As variações no tamanho de tarsometatarso acompanharam, de modo geral, as variações no tamanho do bico, salvo a comparação entre algumas espécies. Tarsometatarso e bico são estruturas cuja morfometria deve corresponder às preferências alimentares, já que tamanhos de sementes e diâmetro das hastes das gramíneas são diretamente proporcionais. Assim, espécies com bico e tarsometatarso maiores provavelmente utilizarão como recurso preferencial gramíneas com sementes maiores e conseqüentemente hastes mais espessas.

Segundo McLean (1994), é possível que espécies menores de aves tenham maior predisposição para modificar seu comportamento de forrageio frente a competição, e portanto maior capacidade de restringir seu nicho realizado em condições de simpatria com espécies fortemente aparentadas. As variações na forma de *S. plumbea*, uma das menores espécies dentre as estudadas, podem ter ampliado suas possibilidades de forrageio, fazendo com que, durante as estações de intensa competição, ela consiga se comportar diferentemente e diminuir a sobreposição do nicho em relação às demais espécies do gênero.

Tais resultados expressam com clareza a existência de variações na forma, mais evidentes em *S. plumbea*. Com base no índice multivariado de tamanho apresentado inicialmente, esta foi assemelhada a *S. nigricollis*, e, no entanto, possui tarsometatarso menor e asa e bico maiores. Diferenciações a tal nível de detalhes são praticamente impossíveis de serem identificadas no campo, porém são resultado de adaptações a pressões ambientais, como a competição com espécies muito semelhantes (COTGREAVE, 1995). A detecção de variações, aliadas a observações comportamentais e fisiológicas, vão construindo aos poucos a trajetória adaptativa das espécies e ajudando a entender os padrões observados atualmente (MILLER; CALE, 2000, SUAREZ-SEOANE et al., 2002).

É certo que as espécies não mostraram durante as observações deste estudo todas as suas preferências alimentares; as informações aqui encontradas devem se somadas às de outros estudos, inclusive que apresentem dados sobre diferenças morfométricas entre sementes, para entender melhor a relação existente entre as variações do bico e a alimentação das espécies de *Sporophila*.

O comprimento da asa foi a medida que menos variou entre as espécies. Diferentemente do que se poderia pensar, a asa de *S. plumbea* foi semelhante à de *S. angolensis* e significativamente maior que as demais, enquanto a de *S. nigricollis* foi significativamente menor que as outras. Uma variação no comprimento da asa provavelmente se refletiria em variação nos hábitos de vôo, o que perceptivelmente não acontece. Os movimentos relacionados ao forrageio são basicamente os mesmos entre as espécies de *Sporophila*, caracterizados por vôos baixos para movimentação entre as hastes das gramíneas e no solo, além de movimentação vertical para captura de insetos e empoleiramento, e isso pode explicar a baixa variação no tamanho da asa.

Já as variações observadas no tamanho do tarsometatarso acompanharam as variações gerais de tamanho das espécies. É de se esperar que espécies com bicos maiores tenham também tarsometatarsos e artelhos maiores, já que gramíneas que produzem sementes relativamente grandes têm suas hastes mais largas. Durante a procura de sementes na planta, as hastes são totalmente envoltas pelos artelhos, que com auxílio do tarsometatarso sustentam todo o peso da ave na posição vertical (SICK, 2001).

Observa-se as variações na forma, existente entre *S. nigricollis* e *S. plumbea*, que inicialmente foram ditas semelhantes, com base no índice multivariado de tamanho. Enquanto o tarso é menor nesta, a asa e o bico são maiores, ainda com comprimento total semelhante. Diferenciações a tal nível de detalhes são praticamente impossíveis de serem identificadas no campo, porém são resultado de adaptações a pressões ambientais, como a competição com espécies muito semelhantes (COTGREAVE, 1995). A detecção de variações, aliadas a observações comportamentais e fisiológicas, vão construindo aos poucos a trajetória adaptativa das espécies e ajudando a entender os padrões observados atualmente (MILLER; CALE, 2000; SUAREZ-SEOANE et al., 2002).

5 CONCLUSÕES

1. *Sporophila nigricollis* e *Sporophila plumbea* podem ser consideradas generalistas em relação aos microhabitats e itens alimentares utilizados, obedecendo a seus hábitos granívoros e campestres. Por esse motivo, os dados obtidos em relação a essas espécies se assemelharam mais do que os das demais, e mecanismos para amenizar a competição puderam ser observados, como a diferenciação na utilização do estrato vertical, que foi sazonalmente influenciada pela alteração na abundância e comportamento da primeira espécie.

2. Por se tratar de uma espécie residente, a distribuição de *Sporophila leucoptera* nas áreas de estudo parece estar mais relacionada à qualidade dos microhabitats do que à presença de gramíneas específicas. Observa-se a preferência dessa espécie pela parte central de pontos mais preservados e heterogêneos da vereda, com a larga porção arbustivo-arbórea e buritis esparsos.

3. A ocorrência de *Sporophila collaris* esteve mais relacionada à presença de alimento adequado à sua espécie, já que foi vista sempre durante o forrageio. Isso condiz com o fato de que essa espécie migratória habita a região para alimentação durante os meses mais secos e de provável escassez de alimento em suas áreas de reprodução.

4. *Sporophila caerulescens* e *Sporophila angolensis* são pouco abundantes nas áreas de estudo. A ocorrência da primeira se deu em uma área antropicamente alterada, enquanto a segunda se restringiu a um ponto preservado de vereda com reservatório de água abundante, margeado por um fragmento de mata ciliar, tendo sido utilizado por um macho adulto e um jovem, o que representa a possibilidade de utilização do ponto para reprodução.

5. Os pontos caracterizados por microhabitats mais preservados e heterogêneos, no geral, suportaram um número maior de espécies e indivíduos.

6. Os microhabitats alterados pela conversão em áreas de pastagens, apesar de estarem em processo de regeneração e apresentarem algumas espécies de gramíneas nativas, quase não foram utilizados pelas espécies de *Sporophila*, mesmo pelas espécies menos exigentes, o que

reforça a importância da conservação de ambientes de vereda e seus entornos para a manutenção dessas espécies.

7. A proliferação de gramíneas exóticas nas áreas de estudo vem favorecendo, ao longo dos anos, as populações das espécies de aves generalistas adaptadas ao seu consumo, na mesma proporção em que parece estar prejudicando a manutenção das espécies mais exigentes, especializadas no consumo de gramíneas nativas. Esse fator pode colocar em risco, a longo prazo, principalmente as populações de *Sporophila leucoptera* e *Sporophila collaris* que utilizam as áreas de estudo para alimentação, já que teria influência direta na reprodução das mesmas.

8. As espécies estudadas são morfometricamente diferentes entre si, não só no volume corporal, representado pelo índice multivariado de tamanho, mas em relação a outras estruturas corporais, como em dimensões de bico e tarsometatarso, o que gera fortes alterações na forma. Estudos mais detalhados poderão relacionar tais alterações com adaptações a diferentes formas de utilização do ambiente e preferências alimentares.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- ANTAS, P. T. Z. **Pantanal Guia de Aves**; Espécies da Reserva Particular do Patrimônio Natural do SESC Pantanal. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2004. 252 p.
- APPOLINARIO, V.; SCHIAVINI, I. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de cerrado (*stricto sensu*) em Uberlândia – Minas Gerais. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 10, p. 57-75, 2002.
- ARAÚJO, G. M.; BARBOSA, A. A. A.; ARANTES, A. A.; AMARAL, A. F. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 475-493, 2002.
- ARETA, J. I.; BODRATI, A.; COCKLE, K. Specialization on Guadua Bamboo Seeds by Three Bird Species in the Atlantic Forest of Argentina. **Biotropica**, v. 41, n. 1, p. 66-73, 2009.
- ASKINS, R. A.; ERCOLINO, K. M.; WALLER, J. D. Flower destruction and nectar depletion by avian nectar robbers on a tropical tree, *Cordia sebestena*. **Journal of Field Ornithology**, v. 58, n. 3, p. 345-349, 1987.
- AZEVEDO, M. A. G.; MACHADO, D. A.; ALBUQUERQUE, J. L. B. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. **Ararajuba**, v. 11, n. 1, p. 75-81, 2003.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Birds Census Techniques**. British Trust for Ornithology and Royal Society for The Protection of Birds, 1993.
- BROWN, V. K. Secondary succession: insect-plant relationships. **Bioscience**, v. 34, p. 710-716, 1984.
- CODY, M. L. **Habitat selection in birds**. New York: Academic Press, 1985. 558 p.
- COLLAR, N. J.; GONZAGA, L. P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L. G.; PARKER, T. A.; WEGE, D. C. **Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data book**. 3 ed., part 2. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation, 1992.
- COTGREAVE, P. Population density, body mass and niche overlap in Australian birds. **Functional Ecology**, v. 9, p. 285-289, 1995.
- DEVELEY, P. F. Métodos para estudos com aves. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (org.) Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 2006. p 153-168.

¹ De acordo com ABNT, NBR 6023 de agosto de 2002.

DIAZ, M.; TELLERIA, J. L. Granivorous birds in a stable and isolated open habitat within the Amazonian Rainforest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, n. 3, p. 419-425, 1996.

FRANCISCO, M. R. Breeding biology of the Double-Collared Seedeater (*Sporophila caerulescens*). **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 118, n. 1, p. 85-90, 2006.

FERREIRA, W. P. M. **Fim do La Niña pode representar boa estação de chuvas em grande parte do Brasil**. 2008. Disponível em:

<<http://www.agrosoft.org.br/agropag/101747.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

GASTON, K. J. **Rarity**. London: Chapman and Hall, 1994. 205 p.

GORIUP, P. D. (Ed.) Ecology and Conservation of Grassland Birds. Technical Publication. n. 7. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation, 1988.

GRANT, P. R.; GRANT, B. R. Predicting microevolutionary responses to directional selection on heritable variation. **Evolution**, v. 49, p. 241-251, 1995.

GRUNDEL, R.; PAVLOVIC, N. B. Response of bird species densities to habitat structure and fire history along a midwestern open-forest gradient. **Condor**, v. 109, n. 4, p. 734-749, 2007.

HARPER, J. L.; LOVELL, P. H.; MOORE, K. G. The shapes and sizes of seeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 1, p. 327-356, 1970.

HAZIN, M. C.; MACEDO, R. H. Sooty tern nesting success as a function of nest location, density and vegetation type in a neotropical atoll. **Ararajuba**, v. 14, n. 3, p. 261-268, 2006.

HUSTON, A. H. **Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes**. Cambridge: Cambridge University, 1995. 681 p.

ILHA, I. M. N. Abundância, socialidade e dieta das aves granívoras em Paratudal, no Pantanal Sul (MS). 2002. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2002.

JANZEN, D. H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 2, p. 465-492, 1971.

JHERING, H. V. As Aves da Lagoa dos Patos, um estudo zoogeográfico. **Zeitschrift für die gesamte Ornithologie**, Budapest, v. 4, n. 1 e 2, pp. 142-165, 1888.

KARASOV, W. H. Digestion in birds: chemical and physiological determinants and ecological implication. **Studies in Avian Biology**, v. 13, p. 391-415, 1990.

KARR, J. R.; FREEMARK, K. E. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. **Ecology**, v. 64, p. 1481-1494, 1983.

KELRICK, M.; MACMAHON, J. A.; PARMENTER, R. R.; SISSON, D. V. Native seed preferences of shrub-steppe rodents, birds and ants: the relationships of seed attributes and seed use. **Oecologia**, v. 68, p. 327-337, 1986.

KNOPF, F. L. Avian assemblages on altered grasslands. **Studies in Avian Biology**, v. 15, p. 247-257, 1994.

KREBS, C. J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 3 ed. New York: Harper & Row, 1985. 703 p.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. D. **The theory of island biogeography**. New Jersey: Princeton University, 1967. 203 p.

MACARTHUR, R.; KAAR, J. R.; DIAMOND, J. M. Density compensation in island faunas. **Ecology**, v. 53, p. 330-342, 1972.

MACHADO, C. G.; COELHO, A. G.; SANTANA, C. S.; RODRIGUES, M. Beija-flores e seus recursos florais em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, Bahia. **Ararajuba**, v. 15, n. 2, p. 267-279, 2007.

MACNALLY, R. The roles of floristics and physiognomy in avian community composition. **Australian Journal of Ecology**, v. 15, p. 321-327, 1990.

MACNALLY, R.; BENNETT, A. F. Species-specific predictions of the impact of habitat fragmentation: local extinction of birds in the box-ironbark forests of central Victoria, Australia. **Biological Conservation**, v. 82, p. 147-155, 1997.

MANLY, B. F. J. **Multivariate Statistical Methods: A Primer**. London: Chapman & Hall, 2005. 226 p.

MARTINS, C. R.; HAY, J. D. V; CARMONA, R.; LAIATE, L. L.; SCALÉA, M.; VIVALDI, L. J.; PROENÇA, C. E. B. Monitoramento e controle da gramínea invasora *Melinis minutiflora* (capim-gordura) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004, v. 2. p. 85-95.

MCLEAN, I. G.; HOLZER, C.; SAGAR, P. M. Niche overlap and foraging ecology of Island *Petroica* species. **Notornis**, v. 41, p. 39-48, 1994.

MILESI, F. A.; CASENAVE, J. L.; CUETO, V. R. Selection of foraging sites by desert granivorous birds: vegetation structure, seed availability, species-specific foraging tactics, and spatial scale. **Auk**, v. 125, n. 2, p. 473-484, 2008.

MILLER, J. R.; CALE, P. Behavioral mechanisms and habitat use by birds in a fragmented agricultural landscape. **Ecological Applications**, v. 10, p. 1732-1748, 2000.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanco hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989. 166 p.

NORRIS, D. R.; MARRA, P. P. Seasonal interactions, habitat quality, and population dynamics in migratory birds. **Condor**, v. 109, n. 3, p. 535-547, 2007.

OLSON, S. L. A revision of the subspecies of *Sporophila* (“*Oryzoborus*”) *angolensis* (Aves: Emberizinae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 94, n. 1, p. 43-51, 1981.

PEREIRA, G. A.; BRITO, M. T. Diversidade de aves silvestres brasileiras comercializadas nas feiras livres da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. **Atualidades Ornitológicas**, n. 126, p. 14, 2005.

PIVELLO, V. R.; CARVALHO, V. M. C.; LOPES, P. F.; PECCININI, A. A.; ROSSO, S. Abundance and distribution of native and alien grasses in a “Cerrado” (Brazilian savanna) Biological Reserve. **Biotropica**, v. 31, p. 71-82, 1999.

POLETTO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. **Ararajuba**, v. 12, n. 2, p. 89-96, 2004.

PRICE, J. J.; YUNES-JIMÉNEZ, L.; OSORIO-BERISTAIN, M.; OMLAND, K. E.; MURPHY, T. G. Sex-Role Reversal in Song? Females Sing More Frequently Than Males in the Streak-Backed Oriole. **Condor**, v. 110, n. 2, p. 387-392, 2008.

PRIMACK, R. B; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Vida, 2001. 328 p.

REMSEN, J. V. Jr.; HUNN, E. S. First records of *Sporophila caerulescens* from Colombia; a probable long distance migrant from southern South America. **Bulletin of the British Ornithological Club**, v. 99, p. 24-26, 1979.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The birds of South America**. The Suboscine Passerines. Austin: University of Texas Press, 1994. 940 p.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The birds of South America**. v. 1. Oxford: Oxford University Press, 1989. 516 p.

ROBINSON, R. A.; HART, J. D.; HOLLAND, J. M.; PARROTT, D. Habitat use by seed-eating birds: a scale-dependent approach. **Ibis**, v. 146, suppl. 2, p. 87-98, 2004.

ROSA, R.; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W. L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**, v. 3, p. 91-108, 1991.

ROTENBERRY, J. T. The role of habitat in avian community composition: Physiognomy or floristics? **Oecology**, v. 67, p. 213-217, 1985.

RUBENSTEIN, D. I.; BARNETT, R. J.; RIDGELY, R. S.; KLOPFER, P. H. Adaptive advantages of mixed-species feeding flocks among seed-eating finches in Costa Rica. **Ibis**, v. 119, n. 1, p. 10-21, 1977.

SCHLUTER, D.; MCPHAIL, J. D. Character displacement and replicate adaptive radiation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 8, p. 197-200, 1993.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001. 862 p.

- SIGRIST, T. **Birds of Brazil: an artistic view**. São Paulo: Avis Brasilis, 2006. 672 p.
- SIGRIST, T. **Guia de Campo Aves do Brasil Oriental**. São Paulo: Avis Brasilis, 2007. 448 p.
- SILVA, J. M. C. Seasonal distribution of the Lined Seedeater *Sporophila lineola*. **Bulletin of the British Ornithological Club**, v. 115, p. 14-21, 1994.
- SILVA, J. M. C. Seasonal movements and conservation of seedeaters of the genus *Sporophila* in South America. **Studies in Avian Biology**, n. 19, p. 272-280, 1999.
- SILVA, J. S. O.; HARIDASAN, M. Acúmulo de biomassa aérea e concentração de nutrientes em *Melinis minutiflora* P. Beauv. e gramíneas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 2, 2007.
- SUAREZ-SEOANE, S.; OSBORNE, P. E.; ALONSO, J. C. Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: identifying species-habitat responses using generalized additive models. **Journal of Applied Ecology**, v. 39, p. 755-771, 2002.
- SUGIHARA, G. Minimal community structure: An explanation of species abundance patterns. **American Naturalist**, v. 116, p. 770-787, 1980.
- TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina – SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 3, 2006.. Disponível em:
<<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02806032006>>
- TWEDT, D. J.; WILSON, R. R.; HENNE-KERR, J. L.; HAMILTON, R. B. Impact of bottomland hardwood forest management on avian bird densities. **Forest Ecology and Management**, v. 123, p. 261-274, 1999.
- VALLADARES-PADUA, C. B.; MARTINS, C. S.; RUDRAN, R. Manejo integrado de espécies ameaçadas. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (org.) Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 2006. p. 633-650.
- VICKERY, P. D.; HUNTER, M. L. Jr.; WELLS, J. V. Is density an indicator of breeding success? **Auk**, v. 109, p. 706-710, 1992.
- VICKERY, P. D.; TUBARO, P. L.; SILVA, J. M. C.; PETERJOHN, B. G.; HERKERT, J. R.; CAVALCANTI, R. B. Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. **Studies in Avian Biology**, v. 19, p. 2-26, 1999.
- WHITTAKER, R. H. Gradient analysis of vegetation. **Biological Reviews Cambridge**, v. 42, p. 207-264, 1967.
- WIENS, J. A.; JOHNSTON, R. F. Adaptative correlates of granivory in birds. In: PINOWSKI, J.; KENDEIGH, S. C. (Eds.). **Granivorous birds in ecosystems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. p. 301-340.

WIENS, J. A.; ROTENBERRY, J. T. Habitat associations and community structure of birds in shrub-steppe environments. **Ecological Monographs**, v. 51, p. 21–41, 1981.

WILLIS, E. O. **Aves do Estado de São Paulo**. Rio Claro, SP: Divisa, 2003.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic Forests. **Ciência e Cultura**, v. 44, p. 326–328, 1992.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1984. 718 p.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila nigricollis* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. nigricollis nigricollis*.....51
- Anexo 2. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila plumbea* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. plumbea plumbea*; (**) *S. plumbea whiteleyana*53
- Anexo 3. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila leucoptera* examinados na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. . Morfometria (mm): LB: largura do bico; AB: altura do bico; CB: comprimento do bico a partir da borda distal da narina; AD: comprimento da asa direita; TD: comprimento do tarsometatarso direito. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. leucoptera leucoptera*; (**) *S. leucoptera cinereola*; (***) *S. leucoptera hypoleuca*55
- Anexo 4. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila collaris* examinados na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. collaris collaris*; (**) *S. collaris ochrascens*; (***) *S. collaris melanoce*.....57
- Anexo 5. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila caerulescens* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. caerulescens caerulescens*59
- Anexo 6. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila angolensis* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta

seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. angolensis angolensis*61

ANEXO 1. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila nigricollis* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. nigricollis nigricollis*.

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|------|--------------|--------------------------------------|
| COMB 0021 | M | 16.xii.1966 | DF, Brasília |
| COMB 0022 | M | 16.xii.1966 | DF, Brasília |
| COMB 1181 | M | 08.i.1989 | MG, Ibiá |
| COMB 1526 | M | 14.viii.1991 | BA, Mirorós |
| MZUSP 14333 | M* | 12.ii.1933 | BA, Curupeba |
| MZUSP 14334 | M* | 24.ii.1933 | BA, Curupeba |
| MZUSP 15326 | M* | 22.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15331 | M* | 15.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 25318 | M* | 23.viii.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25319 | M* | 30.viii.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25320 | M* | 03.ix.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25324 | M* | 31.viii.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25327 | M* | 03.x.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 25328 | M* | 27.ix.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 25331 | M* | 04.x.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 25332 | M* | 04.x.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 25334 | M* | 30.ix.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 25335 | M* | 16.ix.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25337 | M* | 27.ix.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 28136 | M* | 20.xii.1942 | ES, Rio São José |
| MZUSP 28137 | M* | 15.ix.1942 | ES, Rio São José |
| MZUSP 32640 | M* | 03.xii.1946 | MT, Nova Xavantina |
| MZUSP 32641 | M* | 05.xii.1946 | MT, Nova Xavantina |
| MZUSP 34607 | M* | 21.ix.1950 | ES, Rio Itaúnas |
| MZUSP 34608 | M* | 21.ix.1950 | ES, Rio Itaúnas |
| MZUSP 36071 | M* | 24.x.1923 | PA, Marco da Légua |
| MZUSP 37748 | M* | 12.xi.1951 | AL, Rio Largo |
| MZUSP 37749 | M* | 27.x.1952 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39326 | M* | 11.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39327 | M* | 22.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39328 | M* | 10.iii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 40597 | M* | 07.viii.1957 | PB, Rio Tinto |
| MZUSP 41196 | M* | 15.iii.1958 | BA, Barra |
| MZUSP 42121 | M* | 07.viii.1958 | CE, Baturité |
| MZUSP 46107 | M* | 20.x.1959 | PA, Belém |
| MZUSP 63488 | M* | 07.vi.1971 | PE, Vicência, Água Azul |
| MZUSP 66055 | M* | 13.iv.1968 | GO, Goiânia |
| MZUSP 75430 | M | 25.vii.2000 | PI, Estação Ecol. de Uruçuí-Una |
| MZUSP 77571 | M | 13.i.2005 | PA, Tailândia, Res. Flor Agropalma |
| MZUSP 80842 | Mj | 2007 | SP, São Paulo, Parque Ecol. do Tietê |

ANEXO 2. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila plumbea* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. plumbea plumbea*; (**) *S. plumbea whiteleyana*.

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|------|--------------|-------------------------------------|
| COMB 2163 | M | 30.v.2002 | RO, Vilhena |
| MZUSP 1438 | Mj | 11.xii.1900 | SP, Batatais |
| MZUSP 1440 | M | 11.xii.1900 | SP, Batatais |
| MZUSP 12671 | M* | 28.vii.1931 | MG, Três Lagoas |
| MZUSP 13327 | M | 29.vi.1930 | MT, Coxim |
| MZUSP 17320 | M* | 18.viii.1937 | MT, Coxim |
| MZUSP 35333 | Mj | 05.ix.1949 | MT, São Domingos |
| MZUSP 38427 | M | 22.viii.1955 | PA, Cachimbo |
| MZUSP 69401 | M* | 23.ix.1968 | MT, Serra do Roncador |
| MZUSP 73448 | M** | 19.iii.1992 | RR, Rio Uraricoera |
| MZUSP 73449 | M** | 19.iii.1992 | RR, Rio Uraricoera |
| MZUSP 75428 | M | 21.ii.2000 | PI, Estação Ecol. de Uruçuí-Una |
| MZUSP 76052 | M | 04.ii.2002 | TO, Peixe, Rio Tocantins |
| MZUSP 77569 | M* | 13.i.2005 | PA, Tailândia, Res. Flor Agropalma |
| MZUSP 78118 | F | 28.vii.1997 | MT, Pontes e Lacerda |
| MZUSP 79066 | M | 21.iv.2007 | RR, Rio Uraricoera |
| MZUSP 79820 | M | 27.i.2008 | TO, E. E. Serra Geral do Tocantins |
| MZUSP 79821 | M | 29.i.2008 | TO, E. E. Serra Geral do Tocantins |
| MZUSP 79822 | Ind | 29.i.2008 | TO, E. E. Serra Geral do Tocantins |
| MZUSP 79823 | M | 29.i.2008 | TO, E. E. Serra Geral do Tocantins |
| MZUSP 79824 | M | 30.i.2008 | TO, E. E. Serra Geral do Tocantins |
| MZUSP 79825 | F | 09.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 79826 | M | 09.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 79827 | F | 10.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 79828 | F | 10.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 79829 | M | 10.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 79830 | Ind | 11.ii.2008 | TO, Mateiros, Rio Galhão |
| MZUSP 80813 | M | 2007 | SP, Criadouro Querência das Flautas |

ANEXO 3. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila leucoptera* examinados na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. leucoptera leucoptera*; (**) *S. leucoptera cinereola*; (***) *S. leucoptera hypoleuca*.

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|-------|--------------|---------------------------------|
| MZUSP 2497 | M*** | v.1902 | BA |
| MZUSP 3100 | M** | - | BA |
| MZUSP 12381 | M* | 09.viii.1930 | MT, Miranda |
| MZUSP 12588 | M* | 05.viii.1931 | MS, Aquidauana |
| MZUSP 13325 | M | 11.ix.1930 | MT, Porto Esperança |
| MZUSP 14337 | M** | 11.ii.1933 | BA, Curupeba |
| MZUSP 18616 | M** | 04.i.1939 | PE, Ilha de Itamaracá |
| MZUSP 24678 | M** | 05.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 24679 | M** | 14.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 24680 | M** | 14.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 26621 | M* | 09.vi.1940 | GO, Rio Verde |
| MZUSP 26678 | Ind | 15.x.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 26679 | F** | 04.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 26680 | F** | 04.x.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 27055 | M** | 07.ix.1941 | RJ, Ponta Grossa, Lagoa Feia |
| MZUSP 27056 | M** | 07.ix.1941 | RJ, Ponta Grossa, Lagoa Feia |
| MZUSP 27327 | Ind | 12.ix.1941 | RJ, Cardoso Moreira, Rio Muriaé |
| MZUSP 27759 | Mj** | 30.i.1942 | BA, Madre de Deus |
| MZUSP 30422 | M* | 19.v.1944 | MT, Cuiabá |
| MZUSP 33881 | M** | 07.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 33887 | Ind** | 11.x.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 33890 | M** | 11.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 33891 | M** | 27.iv.1945 | BA, Ilhéus |
| MZUSP 33892 | Ind** | 27.iv.1945 | BA, Ilhéus |
| MZUSP 37742 | Mj** | 10.x.1951 | AL, Rio Largo |
| MZUSP 37743 | M** | 13.x.1951 | AL, Rio Largo |
| MZUSP 37744 | M** | 15.x.1951 | AL, Rio Largo |
| MZUSP 37746 | M** | 20.x.1952 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 37747 | F** | 22.x.1952 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39318 | M** | 06.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39319 | F** | 07.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39320 | M** | 09.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39321 | M** | 12.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39322 | M** | 14.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39323 | F** | 14.ii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 39324 | M** | 07.iii.1957 | AL, Usina Cansanção de Sinimbu |
| MZUSP 40595 | M** | 20.viii.1957 | PB, Mamanguape |
| MZUSP 40596 | M** | 30.vii.1957 | PB, Mamanguape |
| MZUSP 42609 | M** | 30.ix.1957 | PA, Conceição do Araguaia |
| MZUSP 75431 | M* | 21.i.2001 | PI, Estação Ecol. de Uruçuí-Una |

ANEXO 4. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila collaris* examinados na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. collaris collaris*; (**) *S. collaris ochrascens*; (***) *S. collaris melanocephala*

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|--------|-------------|-----------------------------------|
| MZUSP 1141 | M** | 27.ix.1900 | SP, Jaboticabal |
| MZUSP 4363 | M*** | xi.1903 | SP, Avanhandava |
| MZUSP | M*** | v.1904 | SP, Barretos, Rio Grande |
| MZUSP 4910 | M*** | iii.1904 | SP, Itapera |
| MZUSP 4912 | Ind*** | viii.1904 | SP, Itapera |
| MZUSP 7089 | M | 11.xi.1905 | Argentina |
| MZUSP 8300 | M** | xi.1911 | RJ, Atafona |
| MZUSP 9881 | M** | xi.1914 | SP, São Paulo, Vila Olímpia |
| MZUSP 9962 | M** | x.1917 | MT, Corumbá |
| MZUSP 15317 | Mj** | 16.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15318 | M** | 13.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15319 | F** | 13.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15320 | M** | 13.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15321 | M** | 20.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 15322 | Mj** | 16.xi.1934 | GO, Inhumas |
| MZUSP 26299 | M** | 01.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26300 | Mj** | 13.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26301 | M** | 01.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26302 | M** | 01.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26303 | M** | 01.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26304 | F** | 13.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26305 | F** | 13.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 26306 | F** | 01.ii.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 27057 | M* | 07.ix.1941 | RJ, Lagoa Feia |
| MZUSP 27058 | M* | 07.ix.1941 | RJ, Lagoa Feia |
| MZUSP 27060 | F* | 07.ix.1941 | RJ, Lagoa Feia |
| MZUSP 28138 | Mj* | 13.x.1942 | ES, Guarapari |
| MZUSP 35331 | M* | 21.ix.1949 | MT, S. Domingos, Rio das Mortes |
| MZUSP 37772 | M** | 07.ix.1954 | MT, S. José do Xingu, F. São José |
| MZUSP 37773 | F** | 17.ix.1954 | MT, S. José do Xingu, F. São José |
| MZUSP 54370 | M** | 08.x.1963 | SP, Paulo de Faria, Rio Grande |
| MZUSP 54371 | M** | 08.x.1963 | SP, Paulo de Faria, Rio Grande |
| MZUSP 64219 | F* | - | MT, Porto Jofre |
| MZUSP 73791 | M** | 28.ii.1993 | MS, Sta Rita do Pardo, F. Barma |
| MZUSP 73802 | F** | 28.ii.1993 | MS, Sta Rita do Pardo, F. Barma |
| MZUSP 76091 | F | 22.iii.2002 | TO, Peixe, Rio Tocantis |
| MZUSP 76715 | M | 20.xii.2005 | SP, Buri |
| MZUSP 79426 | F | 04.ix.2007 | MT, Cáceres, Faz. Descalvados |
| MZUSP 79427 | F | 04.ix.2007 | MT, Cáceres, Faz. Descalvados |
| MZUSP 79428 | M | 07.ix.2007 | MT, Cáceres, Faz. Descalvados |

ANEXO 5. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila caerulescens* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. caerulescens caerulescens*

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|------|--------------|------------------------------------|
| COMB 0164 | M | 27.iii.1967 | SP, Rio Claro |
| COMB 0787 | Mj | 07.vii.1988 | MT, Chapada dos Guimarães |
| COMB 0861 | F | 12.vii.1988 | MT, Fazenda Altamira |
| COMB 0862 | M | 12.vii.1988 | MT, Fazenda Altamira |
| COMB 1818 | M | - | - |
| MZUSP 14519 | M | 18.x.1933 | SP, Itatiba |
| MZUSP 15312 | M* | 05.ix.1934 | GO, Jaraguá |
| MZUSP 15978 | M* | 16.i.1936 | MG, Maria da Fé |
| MZUSP 26284 | Mj* | 20.vii.1940 | SP, Embu |
| MZUSP 26286 | M* | 03.iii.1941 | SP, Santo Amaro |
| MZUSP 26289 | M* | 19.i.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 27676 | Mj* | 30.x.1941 | SP, Rio Paraná |
| MZUSP 27868 | M* | 04.xii.1941 | GO, Rio Verde |
| MZUSP 28146 | M* | 29.viii.1942 | ES, Santa Leopoldina |
| MZUSP 28976 | M* | 21.i.1943 | SP, Monte Alegre do Sul |
| MZUSP 28981 | M* | 22.i.1943 | SP, Monte Alegre do Sul |
| MZUSP 28982 | M* | 24.i.1943 | SP, Monte Alegre do Sul |
| MZUSP 28985 | F* | 23.i.1943 | SP, Monte Alegre do Sul |
| MZUSP 29124 | M* | 13.v.1943 | SP, Cajuru |
| MZUSP 34236 | M* | 17.i.1950 | RJ, Engenheiro Passos |
| MZUSP 49266 | M* | 10.x.1962 | SP, Rio Ipiranga |
| MZUSP 49267 | M* | 12.x.1962 | SP, Rio Ipiranga |
| MZUSP 49270 | M* | 13.x.1962 | SP, Rio Ipiranga |
| MZUSP 49274 | M* | 19.x.1962 | SP, Rio Ipiranga |
| MZUSP 49280 | M* | 01.xi.1962 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 54117 | M* | 13.x.1963 | SP, São Paulo |
| MZUSP 54126 | M* | 22.xi.1963 | SP, Avaré |
| MZUSP 55691 | M* | 05.vii.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57896 | M* | 12.xi.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57919 | M* | 21.xi.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57935 | M* | 04.xii.1964 | SP, Barra do Rio das Corujas |
| MZUSP 60445 | M* | 07.iii.1965 | SP, Terra Preta |
| MZUSP 61253 | M* | 01.xi.1966 | SP, Floresta Est. Itapetininga |
| MZUSP 66417 | M* | 27.vii.1969 | SP, Iguape, Capinzal |
| MZUSP 71873 | M* | 18.vii.1970 | SP, Icapara |
| MZUSP 74361 | F | 21.i.1969 | SP, Floresta Est. Itapetininga |
| MZUSP 74581 | F* | 15.x.1964 | MT, Rio Sucuri |
| MZUSP 78420 | M | 08.xii.2003 | SP, Estação Ecológica de Bananal |
| MZUSP 80021 | M | 13.xi.2005 | SP, Juquitiba |
| MZUSP 80847 | M | 2007 | SP, São Paulo, P. Ecol. do Tietê |

ANEXO 6. Lista dos espécimes do táxon *Sporophila angolensis* examinados na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (COMB), e na Coleção Ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). M: macho; F: fêmea; Mj: macho jovem; Ind: sexo indeterminado. As identificações em nível de subespécie e localidades de coleta seguiram informações contidas nas etiquetas, tendo sido feitas correções quando necessário. (*) *S. angolensis angolensis*.

| Instituição - Número tombo | Sexo | Data | Localidade |
|-------------------------------|------|--------------|------------------------------------|
| COMB 0302 | M | 24.vii.1968 | Rio Preto |
| COMB 0303 | M | 24.vii.1968 | Rio Preto |
| COMB 0325 | Ind | 26.viii.1968 | Rio Preto |
| COMB 0976 | F | 09.xi.1988 | MT, Chapada dos Guimarães |
| COMB 0977 | M | 09.xi.1988 | MT, Chapada dos Guimarães |
| COMB 2154 | M | 15.v.2002 | RO, Pimenta Bueno |
| COMB 2155 | M | 13.v.2002 | RO, Pimenta Bueno |
| COMB 2156 | M | 13.v.2002 | RO, Pimenta Bueno |
| MZUSP 3092 | M | 1906 | SP, Iguape |
| MZUSP 15282 | M* | 14.x.1934 | GO, Rio das Almas |
| MZUSP 15283 | M* | 30.x.1904 | GO, Inhumas |
| MZUSP 19626 | M* | 14.x.1936 | AM |
| MZUSP 24298 | Mj | 17.v.1940 | SP, Poço Grande, Rio Juquiá |
| MZUSP 24299 | M* | 16.v.1940 | SP, Poço Grande, Rio Juquiá |
| MZUSP 25252 | M* | 21.viii.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25256 | M* | 24.viii.1940 | MG, Rio Doce |
| MZUSP 25259 | M* | 30.ix.1940 | MG, São José da Lagoa |
| MZUSP 26083 | M* | 28.i.1941 | SP, Lins |
| MZUSP 27061 | M* | 24.viii.1941 | SP/RJ, Serra da Bocaína |
| MZUSP 30480 | M* | 13.vi.1944 | MT, Palmeiras |
| MZUSP 32644 | M* | 14.ii.1947 | MT |
| MZUSP 33911 | M* | 11.xi.1940 | ES, Ibirapu |
| MZUSP 34609 | Mj* | 28.ix.1950 | ES, Rio Itaúnas |
| MZUSP 49274 | M* | 19.x.1962 | SP, Rio Ipiranga |
| MZUSP 49280 | M* | 01.xi.1962 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 54117 | M* | 13.x.1963 | SP, São Paulo |
| MZUSP 54126 | M* | 22.xi.1963 | SP, Avaré |
| MZUSP 55691 | M* | 05.vii.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57896 | M* | 12.xi.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57919 | M* | 21.xi.1964 | SP, B. do Ribeira, Faz. Onça Parda |
| MZUSP 57935 | M* | 04.xii.1964 | SP, Barra do Rio das Corujas |
| MZUSP 60445 | M* | 07.iii.1965 | SP, Terra Preta |
| MZUSP 61253 | M* | 01.xi.1966 | SP, Floresta Est. Itapetininga |
| MZUSP 66417 | M* | 27.vii.1969 | SP, Iguape, Capinzal |
| MZUSP 71873 | M* | 18.vii.1970 | SP, Icapara |
| MZUSP 74361 | F | 21.i.1969 | SP, Floresta Est. Itapetininga |
| MZUSP 74581 | F* | 15.x.1964 | MT, Rio Sucuri |
| MZUSP 78420 | M | 08.xii.2003 | SP, Estação Ecológica de Bananal |
| MZUSP 80021 | M | 13.xi.2005 | SP, Juquitiba |
| MZUSP 80847 | M | 2007 | SP, São Paulo, P. Ecol. do Tietê |