

## Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais

Ricardo Bomfim Machado<sup>1,2</sup> e Ivana Reis Lamas

Curso de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço atual: Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Caixa Postal 04355, 70919-970, Asa Norte, Brasília, DF, Brasil

Recebido em 9 de maio de 1996; aceito em 8 de julho de 1996

**ABSTRACT. Bird species associated to an *Eucalyptus* plantation in the county of Antonio Dias, Minas Gerais.** Since the decade of 1970 the plantation of eucalyptus is quickly replacing large areas of Atlantic Rain Forest in Minas Gerais state, southeastern Brazil. Though these areas are explored in short periods (cycles from 6 to 8 years), it is still possible to find an expressive native avifauna living in these plantations, specially where there is a natural growing of native understory. During recent inventories we recorded a total of 126 species of birds associated to eucalyptus plantation in Antonio Dias county. In general, the number of species present in eucalyptus plantation varied directly to the understory structure. Some species, however, did not show any preferences to occur in native areas or *Eucalyptus* plantations. Other birds, such as some insectivorous species, showed a significant preference to occur in *Eucalyptus* plantations. We suggest that the availability of food resources, the proximity to natural areas, and the level of understory's structure can explain the presence of these species in eucalyptus. On the other hand, some species like the Three-toed Jacamar (*Jacamaralcyon tridactyla*) can be affected by the eucalyptus plantation that represents a barrier to its local dispersion, even having a natural understory. The understanding of the dynamics of species in *Eucalyptus* plantations, even being an exotic plantation, is crucial to the conservation of Atlantic Rain Forest avifauna.

**KEY WORDS:** avifauna, bird communities, trophic guilds, Atlantic Rain Forest, *Eucalyptus* plantation, eastern Brazil.

**RESUMO.** O plantio de espécies exóticas como *Eucalyptus* spp. ou *Pinus* spp. vem ocupando grandes áreas originalmente cobertas pela Mata Atlântica. Apesar dessas áreas serem exploradas em curtos intervalos de tempo (entre 6 e 8 anos), é possível observar expressiva parcela da avifauna original ocupando os reflorestamentos onde há regeneração do sub-bosque. Durante levantamentos de campo realizados em reflorestamentos com *Eucalyptus* spp., município de Antônio Dias, Minas Gerais, foram observadas 126 espécies de aves associadas a essas formações. Em geral, essa riqueza variou diretamente em função do nível de estruturação do sub-bosque existente nos reflorestamentos, embora não tenham sido observadas diferenças significativas nas frequências de algumas espécies frugívoras, nectarívoras e onívoras entre áreas nativas e em áreas reflorestadas que possuíam sub-bosque nativo. Entre espécies insetívoras pode haver maior preferência pela ocorrência em áreas reflorestadas. Sugerimos que a disponibilidade de recursos alimentares, a proximidade de áreas nativas e a estruturação do hábitat possam explicar a presença das espécies em áreas reflorestadas. Entretanto, para espécies com menor plasticidade ambiental, as áreas de eucalipto podem impedir a dispersão local, como parece ser o caso de *Jacamaralcyon tridactyla*, espécie ameaçada de extinção que foi observada em matas nativas adjacentes ao eucaliptal. Assim, o entendimento da dinâmica das espécies em áreas reflorestadas é de grande importância para a conservação da avifauna da Mata Atlântica.

**PALAVRAS-CHAVE:** avifauna, comunidade de aves, guilda trófica, Mata Atlântica, reflorestamentos, sudeste brasileiro.

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro onde os impactos ambientais oriundos da ocupação humana são mais acentuados. Devido à grande diversidade de espécies de aves (Haffer 1974, Sick 1985), plantas (Mori *et al.* 1981), répteis (Müller 1973) e primatas (Aguirre 1969, Mittermeier *et al.* 1982, Mittermeier e Coimbra-Filho 1981, Coimbra-Filho *et al.* 1981) e ao alto grau de destruição, a Mata Atlântica destaca-se no cenário mundial da conservação. Em determinadas regiões deste bioma, como a bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais, as transformações ambientais

foram tão profundas que estima-se a existência de menos de 5% de sua área original (Fonseca 1985).

Em substituição às áreas originais, cobertas por formações contínuas tipicamente florestais, encontra-se atualmente uma variada gama de ambientes antropogênicos como zonas urbanas, áreas de cultura, pastagens e reflorestamentos com espécies exóticas (*Eucalyptus* spp. ou *Pinus* spp.). Os reflorestamentos vêm sendo implantados na bacia do rio Doce desde a década de 60, embora tenha havido uma grande intensificação da área ocupada a partir da década de 70. Em

1987 as áreas de *Eucalyptus* spp. ocupavam 500.000 ha (F. R. Brito, com. pess.) e atualmente as estimativas indicam quase 4.000.000 de ha reflorestados (Instituto de Pesquisas Florestais - IPEF com. pess. in Silva-Júnior *et al.* 1995), que visam abastecer de carvão e celulose as indústrias que compõem o maior parque siderúrgico do país, localizado no médio rio Doce. Estas indústrias são consideradas como as grandes responsáveis pelos desmatamentos ocorridos na região desde o início do século (Fonseca 1985, F. R. Brito, com. pess.).

A fragmentação da Mata Atlântica alterou tanto a dinâmica das populações de várias espécies animais e vegetais quanto os padrões de distribuição destas espécies. Como consequência deste processo, é desconhecido o *status* atual da maioria das espécies da fauna silvestre (Sick 1985). Apenas recentemente é que estudos com inventários faunísticos de grupos como aves, primatas e pequenos mamíferos (roedores, quirópteros e marsupiais) têm se intensificado em áreas remanescentes de Mata Atlântica em Minas Gerais, especialmente no médio rio Doce (*e.g.* Caratinga: Fonseca 1986, Aguiar 1994, Machado 1995; Rio Casca: Fonseca 1986; Santa Bárbara: R. B. Machado e colaboradores, dados não publicados; João Monlevade: Machado e colaboradores, dados não publicados; Marliéria: Aguiar 1987, Stallings 1989, Machado 1995; Simonésia: R. B. Machado, dados não publicados, L. M. S. Aguiar, com. pess.).

Algumas espécies de aves que ocorrem no bioma de Mata Atlântica encontram-se seriamente ameaçadas de extinção em virtude da eliminação dos ambientes naturais ou de outro tipo de pressão antrópica, como por exemplo a caça (Sick 1983). Segundo a lista brasileira de espécies ameaçadas (Port. nº. 1.522 de 19/12/89 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Bernardes *et al.* 1990), 61 taxa de aves ameaçadas podem ocorrer na bacia do rio Doce, sendo que mais da metade são endêmicas à Mata Atlântica (Sick 1985). Entretanto, várias espécies apresentam relativa plasticidade ambiental, sendo capazes de sobreviver em ambientes arti-

ficialmente criados, como as áreas reflorestadas com *Eucalyptus* spp.. Estudos desenvolvidos sobre a ocorrência da fauna nativa em eucaliptais (Almeida e Laranjeiro 1982, Almeida *et al.* 1982a, Stallings 1990) indicam que, sob determinadas condições, as florestas de *Eucalyptus* spp. são capazes de sustentar uma fauna razoavelmente diversificada. A capacidade de manutenção de uma parcela da fauna por parte das florestas artificiais é de grande importância pois esse tipo de ambiente ocupa uma expressiva área na bacia do rio Doce. Além disso, a existência de uma comunidade mais estruturada e que possui representantes em várias guildas tróficas pode ser um importante fator econômico no caso do controle de pragas em monoculturas.

Este trabalho tem como objetivo mostrar a importância do sub-bosque nativo nos reflorestamentos com eucalipto para a manutenção da avifauna, e como as comunidades de aves podem variar dentro desse tipo de reflorestamento.

### ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no município de Antônio Dias, porção sudeste do estado de Minas Gerais, entre as coordenadas 19°40'S e 42°55'W (figura 1). A região é drenada pelo rio Piracicaba, um dos principais afluentes do rio Doce. Ela está inserida no bioma Mata Atlântica, onde predominam as formações tipo "Floresta Pluvial Atlântica Baixo Montana" (Rizzini 1979) ou florestas "Estacionais Semidecíduais" (IBGE 1990). O relevo é acidentado com altitudes variando entre 500 e 1.200 m, sendo que nos trechos de maior altitude ocorrem afloramentos rochosos. Segundo CETEC (1983), a temperatura média anual é de 26 °C para o mês de janeiro e a média mínima de 20 °C para o mês de julho, a precipitação média anual está entre 900 e 1.400 mm e os solos caracterizam-se por serem do tipo Podzólico Vermelho Amarelo (eutrófico).

O eucalipto ocupa 70% dos 2.978 ha que pertencem à Companhia Agrícola Florestal Santa Bárbara (CAF), ligada à Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Nesse local,

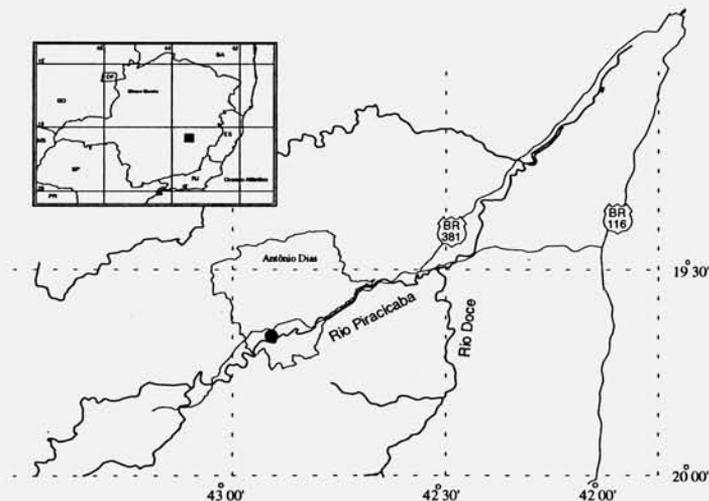


Figura 1. Localização da área de estudo (círculo negro) no município de Antônio Dias, bacia do rio Doce, Minas Gerais.

denominado "Horto Florestal Engenheiro Guilman", foram plantadas as espécies *Eucalyptus alba*, *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. saligna*, *E. tereticornis* e *E. maculata*. O plantio ocorreu entre 1962 e 1973, sendo que o primeiro corte foi feito em 1977. Em alguns pontos da área de estudo existem pequenas matas nativas secundárias, localizadas especialmente ao longo dos principais afluentes (córrego do Machado e do Prainha) do rio Piracicaba nesse trecho. Outros ambientes existentes na área correspondem a afloramentos rochosos, pastagens, solos nus ou construções abandonadas. Em vários pontos do eucaliptal, especialmente naqueles localizados próximos aos trechos de mata nativa, há o desenvolvimento de um sub-bosque nativo.

Foram estabelecidas quatro áreas de amostragem separadas por distâncias variadas entre 500 e 1.000 m. Tais áreas são aqui referenciadas como áreas I, II, III e IV possuindo as seguintes características fisionômicas:

Área I - localiza-se às margens do córrego do Machado e, apesar de muito descaracterizada, representa a porção de mata nativa mais conservada dentro do horto florestal. O dossel encontra-se entre 10 e 12 m, sendo que é possível a identificação de até três estratos distintos.

Área II - corresponde ao local onde houve o desenvolvimento bem expressivo de um sub-bosque nativo em meio ao reflorestamento. É possível a divisão em dois estratos distintos: um dossel dominado totalmente pelo eucalipto e o sub-bosque nativo, que alcança até 6 m de altura.

Área III - localiza-se ao longo do córrego do Prainha onde existem pequenos trechos descontínuos de vegetação nativa situados nas margens deste córrego. No restante, toda a extensão do córrego é cercada pelo eucaliptal.

Área IV - corresponde ao trecho de reflorestamento onde há um menor desenvolvimento do sub-bosque nativo, sendo que em alguns pontos o mesmo não chega a atingir 1 m de altura. No presente estudo, esta área foi considerada o local em pior estado de conservação, sendo que as áreas II e III seriam os estádios intermediários de conservação.

## MÉTODOS

A avifauna presente nas áreas de amostragem foi amostrada pelo método de estimativas por pontos de raio fixo, baseado em Hutto *et al.* (1986). Estabeleceram-se cinco pontos fixos em cada área de amostragem, distantes cerca de 50 m uns dos outros. Em cada ponto foi feita a identificação das espécies registradas por meio de zoofonia ou observação direta durante um período de 10 min (unidade de observação). Não foram coletados dados sobre o número de indivíduos existentes durante as observações sendo que os dados referem-se somente à presença ou ausência das espécies nas unidades de observação. Todas as espécies observadas nos pontos de amostragem foram anotadas, mas somente aquelas presentes dentro de um raio de 20 m dos pontos foram consideradas nas análises comparativas. Os pontos pré-estabelecidos foram percorridos diariamente durante quatro dias, nos meses de setembro e novembro de 1991, o que totalizou 160 unidades de observação (26,7 horas).

Para comparações da avifauna presente nas áreas de amostragem foi feita uma análise de agrupamento (*cluster*) usando-se distância euclidiana calculada a partir de uma matriz de similaridade baseada no índice de Jaccard (Magurran 1988). As espécies presentes nas áreas de amostragem foram incluídas em guildas tróficas (categorias alimentares) para análises comparativas com base em Sick (1985), Hilty e Brown (1986), Motta-Júnior (1990), Ridgely e Tudor (1990, 1994) e algumas observações em campo. As categorias adotadas foram: frugívoras (f), insetívoras (i), nectarívoras (n), onívoras (o) e um outro grupo ("outras"), onde foram incluídas as carnívoras, granívoras, detritívoras e piscívoras. As preferências das espécies por uma ou outra área de amostragem foram verificadas usando-se o teste estatístico Kolmogorov-Smirnov (KS), sendo que as diferenças foram consideradas significativas para  $P < 0,05$ . Não foram consideradas nas análises espécies que estiveram presentes em menos de 20 unidades de observação ao longo do estudo.

As identificações das espécies seguem Meyer de Schauensee (1982), Sick (1985), Hilty e Brown (1986) e Ridgely e Tudor (1990).

## RESULTADOS

Foram listadas 126 espécies de aves distribuídas em 34 famílias e 13 ordens (tabela 1). Deste total, 104 foram registradas através das atividades de amostragem sistemática e o restante (22) ocorreu em outros locais ou foi registrado em diferentes horários. Dentre as espécies listadas destacam-se *Penelope obscura* e *Jacamaralcyon tridactyla*, ambas consideradas como ameaçadas de extinção pela portaria nº. 1.522 de 19/12/89 do IBAMA (Bernardes *et al.* 1990). A área I foi a que apresentou a maior riqueza, com 74,4% das espécies de aves observadas sistematicamente (tabela 2). As demais áreas, em ordem decrescente de riqueza foram II (63,5%), III (57,7%) e IV (32,7%). Em termos de similaridade, observa-se maior semelhança entre as áreas I e III, seguidas das áreas II e IV (figura 2). A menor similaridade foi observada entre as áreas I e IV.

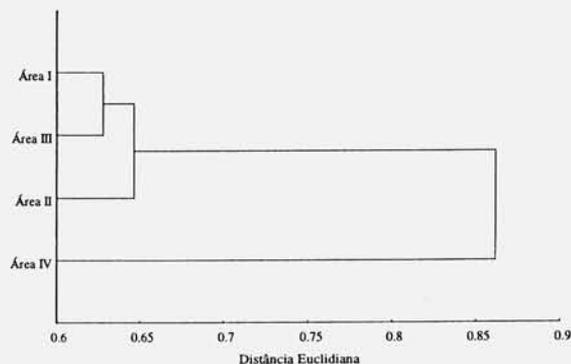


Figura 2. Dendrograma mostrando a similaridade entre as áreas de amostragem no município de Antônio Dias, MG. A análise de agrupamento foi feita com base no coeficiente de similaridade de Jaccard e usando-se o método de aglomeração pela média.

Tabela 1. Espécies de aves registradas em reflorestamentos de *Eucalyptus* spp., no município de Antônio Dias (MG), com as respectivas áreas de ocorrência e a guilda trófica (f = frugívoro, n = nectarívoro, o = onívoro, i = insetívoro, g = granívoro, c = carnívoro, d = detritívoro, p = piscívoro). A lista apresentada segue Sick (1985) para a ordem das famílias e nomes das espécies.

| Família/Espécie                  | Áreas         | Guilda | Família/Espécie                       | Áreas         | Guilda |
|----------------------------------|---------------|--------|---------------------------------------|---------------|--------|
| <b>TINAMIDAE</b>                 |               |        | <i>Synallaxis spixi</i>               | I II III - i  |        |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    | I - - - o     |        | <i>Synallaxis ruficapilla</i>         | I - - - i     |        |
| <b>CATHARTIDAE</b>               |               |        | <i>Synallaxis albescens</i>           |               |        |
| <i>Coragyps atratus</i>          | I - - - d     |        | <i>Certhiaxis cinnamomea</i>          |               |        |
| <i>Cathartes aura</i>            | I - - - d     |        | <i>Poecilurus scutatus</i>            | I - - - i     |        |
| <b>ACCIPITRIDAE</b>              |               |        | <i>Phacellodomus rufifrons</i>        | I - - - i     |        |
| <i>Elanoides forficatus</i>      |               |        | <i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> | I II - - i    |        |
| <i>Buteo magnirostris</i>        | I II III - c  |        | <i>Philydor rufus</i>                 | I - - - i     |        |
| <b>FALCONIDAE</b>                |               |        | <i>Automolus leucophthalmus</i>       | I - - - i     |        |
| <i>Milvago chimachima</i>        | I - III - c   |        | <i>Xenops rutilans</i>                | - - III - i   |        |
| <i>Polyborus plancus</i>         |               |        | <i>Lochmias nematura</i>              | I II - - i    |        |
| <i>Falco sparverius</i>          |               |        | <b>FORMICARIIDAE</b>                  |               |        |
| <b>CRACIDAE</b>                  |               |        | <i>Mackenziaena severa</i>            | I - - - i     |        |
| <i>Penelope obscura</i>          |               |        | <i>Thamnophilus caerulescens</i>      | I II III IV i |        |
| <b>CARIAMIDAE</b>                |               |        | <i>Formicivora serrana</i>            | I II III - i  |        |
| <i>Cariama cristata</i>          |               |        | <i>Drymophila ochropyga</i>           | I - - - i     |        |
| <b>CHARADRIIDAE</b>              |               |        | <i>Pyriglena leucoptera</i>           | I II III IV i |        |
| <i>Vanellus chilensis</i>        |               |        | <i>Conopophaga lineata</i>            | I II - - i    |        |
| <b>COLUMBIDAE</b>                |               |        | <b>COTINGIDAE</b>                     |               |        |
| <i>Columba cayennensis</i>       | I - - - f     |        | <i>Pachyrhamphus polycopterus</i>     | I II III - o  |        |
| <i>Leptotila verreauxi</i>       | I II - - f    |        | <b>PIPRIDAE</b>                       |               |        |
| <b>PSITTACIDAE</b>               |               |        | <i>Chiroxiphia caudata</i>            | I II - - f    |        |
| <i>Aratinga leucophthalmus</i>   | I - III - f   |        | <i>Ilicura militaris</i>              | I II III - f  |        |
| <i>Forpus xanthopterygius</i>    | - II III - f  |        | <i>Manacus manacus</i>                | I II III - f  |        |
| <i>Pionus maximiliani</i>        | - - - IV f    |        | <b>TYRANNIDAE</b>                     |               |        |
| <b>CUCULIDAE</b>                 |               |        | <i>Gubernetes yetapa</i>              |               |        |
| <i>Piaya cayana</i>              | I II - IV i   |        | <i>Knipolegus lophotes</i>            |               |        |
| <i>Tapera naevia</i>             | I - - - i     |        | <i>Fluvicola nengeta</i>              | - II III - i  |        |
| <b>APODIDAE</b>                  |               |        | <i>Satrapa icterophrys</i>            |               |        |
| <i>Streptoprocne zonaris</i>     | I II - - i    |        | <i>Tyrannus savanna</i>               | I - - - i     |        |
| <b>TROCHILIDAE</b>               |               |        | <i>Tyrannus melancholicus</i>         | I II III - i  |        |
| <i>Phaethornis pretrei</i>       | I II III IV n |        | <i>Empidonomus varius</i>             | I - - - o     |        |
| <i>Phaethornis ruber</i>         | I - III IV n  |        | <i>Megarhynchus pitangua</i>          | I II III IV o |        |
| <i>Eupetomena macroura</i>       |               |        | <i>Myiodynastes maculatus</i>         | I II - - o    |        |
| <i>Colibri serrirostris</i>      | - - III - n   |        | <i>Myiozetetes cayanensis</i>         | - II III - o  |        |
| <i>Thalurania glaucopis</i>      | - II - IV n   |        | <i>Myiozetetes similis</i>            | I II III IV o |        |
| <i>Amazilia lactea</i>           | I II III IV n |        | <i>Pitangus sulphuratus</i>           | - II III IV o |        |
| <b>TROGONIDAE</b>                |               |        | <i>Myiarchus ferox</i>                | I II III - i  |        |
| <i>Trogon surrucura</i>          | I - - - o     |        | <i>Empidonax eulari</i>               | I II III IV i |        |
| <b>ALCEDINIDAE</b>               |               |        | <i>Myiophobus fasciatus</i>           | - II III - i  |        |
| <i>Chloroceryle amazona</i>      | - II - - p    |        | <i>Hirundinea ferruginea</i>          | I - III - i   |        |
| <b>GALBULIDAE</b>                |               |        | <i>Platyrinchus mystaceus</i>         | I - III - i   |        |
| <i>Jacamaralcyon tridactyla</i>  | I - - - i     |        | <i>Tolmomyias sulphurescens</i>       | I II III IV i |        |
| <i>Galbula ruficauda</i>         | I II - - i    |        | <i>Todirostrum poliocephalum</i>      | I II III IV i |        |
| <b>BUCCONIDAE</b>                |               |        | <i>Todirostrum plumbeiceps</i>        | I II III - i  |        |
| <i>Malacoptila striata</i>       | - - III - i   |        | <i>Hemitriccus nidipendulum</i>       | - - III - i   |        |
| <b>PICIDAE</b>                   |               |        | <i>Elaenia flavogaster</i>            | I II III - o  |        |
| <i>Picumnus cirratus</i>         | I II III IV i |        | <i>Phyllomyias fasciatus</i>          | I II III - i  |        |
| <i>Colaptes campestris</i>       | - - III - i   |        | <i>Mionectes rufiventris</i>          | I II III IV f |        |
| <i>Colaptes melanochlorus</i>    | - II - - i    |        | <i>Camptostoma obsoletum</i>          | I II III - i  |        |
| <b>DENDROCOLAPTIDAE</b>          |               |        | <b>HIRUNDINIDAE</b>                   |               |        |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i> | - - - IV i    |        | <i>Tachycineta leucorrhoa</i>         | - - III - i   |        |
| <b>FURNARIIDAE</b>               |               |        | <i>Phaeoprogne tapera</i>             |               |        |
| <i>Furnarius rufus</i>           | I - - - i     |        | <i>Progne chalybea</i>                |               |        |
|                                  |               |        | <i>Notiochelidon cyanoleuca</i>       | - II - - i    |        |
|                                  |               |        | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>      | I II III IV i |        |
|                                  |               |        | <b>TROGLODYTIDAE</b>                  |               |        |
|                                  |               |        | <i>Thryothorus genibarbis</i>         |               |        |
|                                  |               |        | <i>Troglodytes aedon</i>              | I II III - i  |        |
|                                  |               |        | <b>TURDIDAE</b>                       |               |        |
|                                  |               |        | <i>Turdus rufiventris</i>             | I II III - o  |        |
|                                  |               |        | <i>Turdus leucomelas</i>              | I II III IV o |        |

Tabela 1. Continuação

| Família/Espécie                 | Áreas |    |     |    | Guilda |
|---------------------------------|-------|----|-----|----|--------|
| <i>Turdus amaurochalinus</i>    | I     | -  | -   | -  | o      |
| <i>Turdus albicollis</i>        | I     | -  | -   | -  | o      |
| <b>VIREONIDAE</b>               |       |    |     |    |        |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>     | I     | II | III | IV | i      |
| <i>Vireo chivi</i>              | I     | II | III | IV | o      |
| <i>Hylophilus poicilotis</i>    | I     | -  | III | -  | o      |
| <b>ICTERIDAE</b>                |       |    |     |    |        |
| <i>Molothrus bonariensis</i>    |       |    |     |    |        |
| <i>Cacicus haemorrhous</i>      | I     | -  | -   | -  | o      |
| <i>Gnorimopsar chopi</i>        |       |    |     |    |        |
| <i>Agelaius ruficapillus</i>    |       |    |     |    |        |
| <b>PARULIDAE</b>                |       |    |     |    |        |
| <i>Geothlyps aequinoctialis</i> | I     | II | III | IV | i      |
| <i>Basileuterus culicivorus</i> | I     | II | III | IV | i      |
| <b>COEREBIDAE</b>               |       |    |     |    |        |
| <i>Coereba flaveola</i>         | I     | II | III | IV | n      |
| <i>Conirostrum speciosum</i>    | -     | -  | III | IV | i      |
| <i>Dacnis cayana</i>            | I     | II | -   | -  | n      |
| <b>TERSINIDAE</b>               |       |    |     |    |        |
| <i>Tersina viridis</i>          | I     | II | -   | IV | o      |
| <b>THRAUPIDAE</b>               |       |    |     |    |        |
| <i>Euphonia chlorotica</i>      | -     | II | -   | -  | o      |
| <i>Pipraeida melanonota</i>     | -     | II | -   | IV | o      |
| <i>Tangara cayana</i>           | I     | II | III | IV | o      |
| <i>Tangara cyanoventris</i>     | -     | II | -   | IV | o      |
| <i>Thraupis sayaca</i>          | I     | II | III | IV | o      |
| <i>Thraupis palmarum</i>        | -     | II | -   | -  | o      |
| <i>Piranga flava</i>            | -     | II | -   | -  | o      |
| <i>Tachyphonus coronatus</i>    | I     | II | III | IV | o      |
| <i>Trichothraupis melanops</i>  | I     | -  | III | IV | o      |
| <i>Nemosia pileata</i>          | -     | II | -   | -  | i      |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i> | I     | II | III | IV | f      |
| <i>Cissopis leveriana</i>       | I     | II | III | -  | f      |
| <b>FRINGILLIDAE</b>             |       |    |     |    |        |
| <i>Saltator similis</i>         | I     | II | III | IV | o      |
| <i>Cyanocompsa brissonii</i>    | I     | II | III | -  | g      |
| <i>Volatinia jacarina</i>       |       |    |     |    |        |
| <i>Sporophila nigricollis</i>   | I     | -  | -   | -  | g      |
| <i>Sporophila sp.</i>           |       |    |     |    |        |
| <i>Coryphospingus pileatus</i>  | -     | -  | III | -  | g      |
| <i>Zonotrichia capensis</i>     | -     | II | III | -  | g      |
| × <i>Embernagra longicauda</i>  |       |    |     |    |        |
| <b>PLOCEIDAE</b>                |       |    |     |    |        |
| <i>Passer domesticus</i>        |       |    |     |    |        |

Comparando-se o número de espécies identificadas em cada guilda trófica, nota-se que nas áreas I, II e III há o predomínio das espécies insetívoras, seguidas pelas onívoras, frugívoras, nectarívoras e a categoria outras com menor número de espécies (tabela 2). Esse padrão porém, não foi o mesmo na área IV. Nesse local, que é a área com menor desenvolvimento do sub-bosque, o número de espécies insetívoras e onívoras é o mesmo e o de nectarívoras supera o de frugívoras. Nenhuma das espécies incluídas na categoria outras (carnívoras, detritívoras, gramnívoras) foi registrada nessa área.

Para as áreas de amostragem, o padrão geral observado foi a redução do número de espécies entre as áreas I e IV (tabela 2). A diferença no número de espécies entre a área nativa e aquela com menor desenvolvimento do sub-bosque foi de 55% (tabela 2). Entretanto, a variação da riqueza de espécies não foi a mesma para os diferentes grupos de espécies. Para as frugívoras, insetívoras e onívoras, a variação entre as áreas I e IV foi de 66%, 63% e 38%, respectivamente. Não houve alteração na riqueza de espécies nectarívoras entre as áreas I e IV e para a categoria outras a variação foi de 100%. As áreas II e III apresentaram praticamente a mesma riqueza de espécies em relação à área I para os grupos das frugívoras, onívoras nectarívoras e a categoria outras.

Em geral, a frequência das espécies mais comuns ( $N > 20$ ) variou pouco entre as áreas de amostragem (tabela 3). Apenas uma espécie do grupo das onívoras e quatro insetívoras mostraram preferência por determinadas áreas. *Vireo chivi* ocorreu preferencialmente nas áreas em pior estado de conservação, ou seja, as áreas III e IV. Entre as insetívoras, *Todirostrum poliocephalum* e *Picumnus cirratus* ocorreram preferencialmente em áreas com estrutura intermediária do sub-bosque e *Stelgidopteryx ruficollis* ocorreu preferencialmente na área mais conservada.

## DISCUSSÃO

O número de espécies encontrado (126) representa cerca de 16% do total de aves listadas para o bioma da Mata Atlântica (Meyer de Schauensee 1982, Sick 1985, Ridgely

Tabela 2. Riqueza de espécies de aves observadas sistematicamente nas áreas de amostragem em Antônio Dias (MG) por categoria trófica. Os números entre parênteses indicam a porcentagem das espécies em relação ao total de cada categoria.

| Categoria trófica | Áreas     |           |           |           | Total |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|                   | I         | II        | III       | IV        |       |
| Frugívoras        | 9 (81,8)  | 8 (72,7)  | 7 (63,6)  | 3 (27,3)  | 11    |
| Insetívoras       | 36 (72,0) | 29 (58,0) | 28 (56,0) | 13 (26,0) | 50    |
| Onívoras          | 21 (75,0) | 21 (75,0) | 15 (53,6) | 13 (46,4) | 28    |
| Nectarívoras      | 5 (83,3)  | 4 (66,7)  | 5 (83,3)  | 5 (83,3)  | 6     |
| Outras            | 6 (66,7)  | 4 (44,4)  | 5 (55,6)  | 0(0)      | 9     |
| Total             | 77 (74,4) | 66 (63,5) | 60 (57,7) | 34 (32,7) | 104   |

Tabela 3. Espécies mais frequentes ( $N > 20$ ) em cada área de amostragem e a classificação das mesmas em função das categorias tróficas adotadas. As significâncias referem-se ao teste de Kolmogorov-Smirnov.

| Espécie                          | Guilda | Áreas |    |     |    | Significância |
|----------------------------------|--------|-------|----|-----|----|---------------|
|                                  |        | I     | II | III | IV |               |
| <i>Tangara cayana</i>            | o      | 16    | 16 | 18  | 19 | ns            |
| <i>Vireo chivi</i>               | o      | 7     | 13 | 21  | 22 | *             |
| <i>Saltator similis</i>          | o      | 13    | 9  | 11  | 9  | ns            |
| <i>Turdus leucomelas</i>         | o      | 15    | 8  | 10  | 5  | ns            |
| <i>Thraupis sayaca</i>           | o      | 6     | 6  | 11  | 10 | ns            |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i>  | f      | 6     | 3  | 11  | 11 | ns            |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> | i      | 15    | 30 | 25  | 3  | **            |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>      | i      | 17    | 6  | 12  | 11 | ns            |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>  | i      | 7     | 10 | 10  | 11 | ns            |
| <i>Troglodytes aedon</i>         | i      | 4     | 15 | 17  | 0  | *             |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | i      | 13    | 8  | 4   | 1  | *             |
| <i>Empidonax euleri</i>          | i      | 3     | 6  | 14  | 2  | ns            |
| <i>Picumnus cirratus</i>         | i      | 7     | 12 | 1   | 4  | *             |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> | i      | 9     | 5  | 6   | 4  | ns            |
| <i>Myiarchus ferrox</i>          | i      | 4     | 7  | 12  | 0  | ns            |
| <i>Coereba flaveola</i>          | n      | 5     | 10 | 13  | 10 | ns            |
| <i>Phaethornis pretrei</i>       | n      | 5     | 20 | 5   | 7  | ns            |
| <i>Amazilia lactea</i>           | n      | 2     | 9  | 9   | 8  | ns            |

Observação: (o) onívoro, (f) frugívoro, (i) insetívoro, (n) nectarívoro.

\*\*  $P < 0,01$ , \*  $P < 0,05$  e ns = não significativo ( $P > 0,05$ )

e Tudor 1990, 1994) e aproximadamente 43% da avifauna encontrada em áreas nativas de Mata Atlântica como o Parque do Rio Doce (Willis e Oniki 1991, Machado 1995). Em ambientes semelhantes no estado do Espírito Santo, Almeida e Alves (1982) encontraram 109 espécies de aves. Um estudo com pequenos mamíferos não-voadores desenvolvido nas proximidades do Parque do Rio Doce (Stallings 1990) demonstrou que o número de espécies presentes em áreas de eucaliptal com sub-bosque nativo pode ser bastante expressivo. Para grupos como os marsupiais, Stallings (*op. cit.*) encontrou praticamente a mesma percentagem de capturas entre as áreas de eucaliptal e do Parque do Rio Doce.

Os resultados demonstram que, em geral, a diminuição da complexidade estrutural da vegetação (menor presença do sub-bosque no eucaliptal) causa uma menor riqueza de espécies de aves. Esse resultado, ou seja, a diminuição da riqueza, é o mesmo obtido por Stallings (1990) em trabalhos com pequenos mamíferos não-voadores em áreas próximas à região deste estudo, e semelhante àquele obtido com aves por Motta-Júnior (1990) no estado de São Paulo. Vários estudos (MacArthur e MacArthur 1962, MacArthur 1964, Karr 1971, Terborgh 1971, 1977, Roth 1976, August 1983, Boecklen 1986, Fonseca 1986, Aguiar 1994, Machado 1995) demonstram que a complexidade

da vegetação afeta diretamente a diversidade de espécies presentes em uma dada área. Entretanto, outros fatores, como a disponibilidade de recursos alimentares, podem ser igualmente importantes para explicar a variação observada nas comunidades das áreas estudadas (Wiens 1989, Putman 1994). Quando se compara as áreas em função de guildas tróficas, verifica-se que cada categoria trófica responde diferentemente à variação desta estrutura. No caso de Antônio Dias, as espécies de aves das guildas tróficas adotadas não diferiram muito entre a área de vegetação nativa (área I) e as áreas de eucaliptal onde há um maior desenvolvimento do sub-bosque (áreas II e III). A maior diferença na riqueza de espécies ocorreu entre a área IV e as demais. O caso das espécies nectarívoras, por exemplo, foi o mais marcante. O número de espécies identificadas nessa guilda foi praticamente constante nas áreas de amostragem, mesmo naquela que apresenta o menor desenvolvimento do sub-bosque. Isso pode indicar que essas espécies estão encontrando os recursos alimentares necessários que assegurem suas permanências, inclusive explorando o eucalipto como fonte de alimento.

Entretanto, uma vez que entre as espécies mais frequentes, poucas apresentaram diferenças significativas na frequência observada entre áreas com diferente estruturação e complexidade da vegetação, sugere-se que

outros fatores podem estar também influenciando a composição das espécies. Dois deles são apontados aqui: a composição florística e a proximidade de áreas nativas.

Silva-Júnior *et al.* (1995) encontraram que a riqueza de espécies de plantas superiores pode ser semelhante entre uma área nativa e um reflorestamento com sub-bosque desenvolvido. O desenvolvimento do sub-bosque pode fornecer às aves substratos para forrageamento e nidificação mesmo nas áreas de eucaliptal, aspecto este que justificaria sua permanência e até mesmo a grande frequência observada, para algumas espécies, em áreas reflorestadas (tabela 3).

O eucalipto pode acelerar a regeneração do sub-bosque nativo, na medida em que ele fornece o sombreamento necessário para o crescimento das espécies de plantas (Silva-Júnior *et al.* 1995). Para o estabelecimento de uma fauna associada ao eucaliptal é necessário, contudo, a presença de uma fonte de colonização, aspecto também levantado por Almeida *et al.* (1982c). A proximidade de uma fonte colonizadora pode estar influenciando o número e a frequência das espécies observadas no eucaliptal. No caso da área de estudo, há um pequeno remanescente de vegetação nativa (área I) que localiza-se próximo às outras áreas de amostragem. Estudos que estão sendo desenvolvidos atualmente na área de estudos por R. B. Machado e colaboradores, mostram evidências de que algumas espécies de aves deslocam-se entre as áreas de eucalipto e a mata nativa e vice-versa. Um exemplo disso foi a recaptura de um indivíduo de *Mionectes rufiventris*, marcado na área II e recuperado no dia seguinte na área I. Localmente, é possível que a avifauna esteja usando corredores naturais, como aqueles formados pela vegetação nativa deixada nas margens dos córregos (especialmente o do Machado e o Prainha). Esse aspecto ajuda a explicar a maior similaridade encontrada na composição da avifauna entre as áreas I e III, consideradas muito distintas em termos de estrutura da vegetação quando do estabelecimento dos pontos de amostragem. A existência de corredores é um aspecto importante para a dispersão local de animais (Forman e Godron 1986) sendo que em alguns casos as aves podem usar com maior frequência esse tipo de corredor do que áreas abertas (Wegner e Merriam 1979 *in* Wiens 1989).

Se para algumas espécies o eucaliptal pode funcionar como uma área extra de forrageamento, para outras os reflorestamentos representam uma barreira efetiva, mesmo com a presença de um sub-bosque. Este parece ser o caso de *Jacamaralcyon tridactyla*, que aparentemente é incapaz de ocupar áreas reflorestadas (Machado *et al.* 1995) e de *Penelope obscura*, outra espécie que também só foi registrada em áreas nativas.

Em síntese, alguns tipos de plantações de eucalipto com sub-bosque desenvolvido podem manter uma razoável parcela da fauna nativa. Com um manejo adequado em suas plantações, as reflorestadoras podem contribuir para a manutenção e até mesmo para o incremento das populações de algumas espécies de aves. Esse aspecto assume uma grande importância ao considerar-se o atual estado de conservação da Mata Atlântica e a área cada vez

maior ocupada por esses reflorestamentos.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido durante os estudos do EIA-RIMA da UHE Amorim II, pertencente à Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Agradecemos à Ludmilla Aguiar pelos comentários e revisão do texto, à Kátia Corrêa pela ajuda em campo e à Ecodinâmica, nas pessoas de Ricardo Boaventura e Sônia Baumgratz, pelo apoio e coordenação do projeto.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, L. M. S. (1987) Levantamento da fauna de quirópteros no PFERD/MG. XIV Congresso Brasileiro de Zoologia, Juiz de Fora. SBZ, *Resumos...*
- (1994) *Estrutura de comunidade de quirópteros em áreas de Mata Atlântica em diferentes estágio de sucessão*. Tese de Mestrado. Belo Horizonte: Univ. Federal de Minas Gerais.
- Aguirre, A. C. (1969) *O mono Brachyteles arachnoides (E. Geoffroy). Situação atual da espécie no Brasil*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Almeida, A. F. e A. J. Laranjeiro (1982) Distribuição de aves em uma formação florestal homogênea contínua a uma reserva de floresta natural. 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte. *Resumos...*
- J. E. M. Alves e J. M. A. Mendes Filho (1982a) Manutenção do sub-bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e a distribuição regular de porta-iscas, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta* spp.). 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte. *Resumos...*
- J. E. M. Alves, J. M. A. Mendes Filho e A. J. Laranjeiro (1982b). A avifauna e o sub-bosque como fatores auxiliares no controle biológico das saúvas em florestas implantadas. 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte. *Resumos...*
- A. J. Laranjeiro e A. G. P. Campos (1982c) Importância ecológica das grotas nas áreas reflorestadas em Aracruz (ES). 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte. *Resumos...*
- August, P. V. (1983) The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64:1495-1513.
- Bernardes, A. T., A. B. Machado e A. B. Rylands (1990) *Fauna brasileira ameaçada de extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- Boecklen, W. J. (1986) Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. *J. Biog.* 13:59-68.
- Coimbra-Filho, A. F., R. A. Mittermeier e I. D. Constable (1981) *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) recorded from Minas Gerais, Brazil (Callitrichidae, Primates). *Rev. Bras. Biol.* 41:141-147.
- Fonseca, G. A. B. (1985) The vanishing Brazilian Atlantic

- forest. *Biol. Conserv.* 34:17-34.
- (1986) *Patterns of species diversity of small mammals in the Brazilian Atlantic forest*. Tese de Doutorado. Gainesville: Univ. da Flórida.
- CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (1983) *Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Série Publicações Técnicas, CETEC.
- Forman, R. T. T. e M. Godron (1986) *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Haffer, J. J. (1974) *Avian speciation in tropical South America*. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, Harvard University.
- Hilty, S. L. e W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. New Jersey: Princeton Univ. Press.
- Hutto, R. L., S. M. Pletschet e P. Hendricks (1986) A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103:593-602.
- IBGE (1990) *Mapa de vegetação do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geostatística - IBGE.
- Karr, J. R. (1971) Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *Am. Nat.* 105:423-435.
- MacArthur, R. H. (1964) Environmental factors affecting bird species diversity. *Am. Nat.* 98:387-397.
- J. W. MacArthur and J. Preer (1986). On birds species diversity II. Prediction of bird census from habitat measurement. *Am. Nat.* 96:167-174.
- Machado, R. B. (1995) *Padrões de fragmentação da Mata Atlântica em três municípios da bacia do rio Doce (Minas Gerais) e suas conseqüências para a avifauna*. Tese de Mestrado. Belo Horizonte: Univ. Federal de Minas Gerais.
- L. M. S. Aguiar, I. R. Lamas e K. M. Corrêa (1995) Notes on the occurrence of *Jacamaralcyon tridactyla* (Vieillot, 1817) (Aves, Piciformes, Galbulidae) in an Atlantic forest fragment, municipality of Antônio Dias (MG). *Rev. Bras. Zool.* 12:743-746.
- Magurran, A. E. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press.
- Meyer de Schauensee, R. (1982) *A guide to the birds of South America*. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Mittermeier, R. A. e A. F. Coimbra-Filho (1981) Systematics: species and subspecies. In: Coimbra-Filho, A.F. and Mittermeier R.A. (eds.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- A. F. Coimbra-Filho, I. D. Constable, A. B. Rylands e C. M. C. Valle (1982) Conservation of primates in the Atlantic forests in the region of eastern Brazil. *Int. Zool. Yearbook* 22:2-17.
- Mori, S. A., B. M. Boom e G. T. Prance (1981) Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33:233-245.
- Motta-Júnior, J. C. (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:65-71.
- Müller, P. (1973) *The dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm*. The Hague: W. Junk Publishers.
- Puttman, R. J. (1994) *Community Ecology*. London: Chapman & Hall.
- Ridgely, R. e G. Tudor (1990) *The birds of South America: Vol I The Oscine Passerines*. Austin: Texas Univ. Press.
- (1994) *The birds of South America: Vol. II The SubOscine Passerines*. Austin: Texas University Press.
- Rizzini, C. T. (1979) *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos*, vol. 2. São Paulo: Hucitec.
- Roth, R. R. (1976) Spacial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57:779-782.
- Sick, H. (1983) Aves da Mata Atlântica em extinção. *Rev. Serv. Púb., Brasília* 8:155-157.
- (1985) *Ornitologia brasileira: uma introdução*, vol. I e II, 2.ed. Brasília: Ed. Univ. de Brasília.
- Silva-Júnior, M. C., F. R. Scarano e F. S. Cardel (1995) Regeneration of an Atlantic forest formation in the understory of a *Eucalyptus grandis* plantation in south-eastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 11:147-152.
- Stallings, J. R. (1989) Small mammal inventories in an eastern Brazilian park. *Bull. Florida State Mus. Biological Sc.* 34:153-200.
- (1990) The importance of understory on wildlife in a Brazilian eucalypt plantation. *Rev. Bras. Zool.* 7:267-276.
- Terborgh, J. (1971) Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology* 52:23-40.
- (1977) Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology* 58:1007-1019.
- Wiens, J. A. (1989) *The ecology of bird communities*, vols. I e II. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (1991) Avifaunal transect across the open zones of northern Minas Gerais, Brazil. *Ararajuba* 2:41-58.