



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**IMPACTOS DE PESQUISADORES NO
SUCESSO DE NIDIFICAÇÃO DE AVES DO
CERRADO DO BRASIL CENTRAL**

Priscila de Melo Costa

Brasília – DF

2010

Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**IMPACTOS DE PESQUISADORES NO SUCESSO DE
NIDIFICAÇÃO DE AVES DO CERRADO DO BRASIL
CENTRAL**

PRISCILA DE MELO COSTA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientador: Miguel Ângelo Marini, Ph. D.

Brasília – DF

2010

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Dissertação de Mestrado

**IMPACTOS DE PESQUISADORES NO SUCESSO DE
NIDIFICAÇÃO DE AVES DO CERRADO DO BRASIL
CENTRAL**

PRISCILA DE MELO COSTA

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Miguel Ângelo Marini

Orientador – UnB

Dra. Cintia Cornelius

Membro Titular - INPA

Prof. Dr. Ricardo Bomfim Machado

Membro Titular - UNB

Profa. Dra. Regina Helena Ferraz Macedo

Membro Suplente - UnB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sei que sem ele e suas energias nada teria se realizado. Agradeço a ele até mesmo pelas dificuldades enfrentadas antes e durante este trabalho, estas me fizeram amadurecer e ele me fez persistir.

Agradeço e dedico este trabalho aos meus pais (José Ribamar Monteiro Costa e Neuza Fátima de Melo Costa), marido (Maurílio Pereira da Silva) e filha (Marília Izidoro Costa). Pai, sem você sei que não seria possível, sei que o senhor acreditou em mim até mesmo quando eu não acreditava, muito obrigada pelo apoio. Mãe sem a senhora nada disso teria se realizado, muito obrigada por guiar meus caminhos e ter me apoiado sempre. Moção tua vida na minha vida me faz viver melhor, você é parte de minhas realizações, obrigada por ser tão companheiro, dedicado, especial e fundamental para nós. Marília você trouxe um novo sentido para minhas conquistas. Sem vocês nada disso faria sentido, amo vocês do fundo de minha alma.

Aos meus irmãos Patrícia e Walison e aos meus preciosos sobrinhos, Alê, Jôjô e Julinha, que me apoiaram com palavras valiosas e com seu amor. Mesmo sem perceber vocês também foram meus professores, amo vocês.

Ao professor e orientador Miguel Ângelo Marini, que mais que um orientador foi um amigo em muitas horas difíceis que tive que passar e até mesmo antes de ingressar no mestrado. Talvez Miguel você não se lembre, mas você um dia falou para mim que me ajudaria a realizar este sonho, então aqui estamos. Você tem todo meu respeito e admiração, muito obrigada por tudo.

À minhas valiosas amigas Vanessa, Marina, Cleide e Gisele. A amizade e o apoio de vocês fez e faz muita diferença em minha vida. Muito obrigada por tudo, vocês são lindas.

À Lú e ao Léo, que me apoiaram em momentos fundamentais. Vocês são exemplos de amizades sem interesse, sei que nunca vou poder pagar o que fizeram por mim, tanto em ajudas quanto em aprendizados morais. Vocês são umas das pessoas mais lindas que tive a oportunidade de conhecer, muito obrigada.

Aos integrantes do laboratório tanto atuais quanto antigos, sem a ajuda com os trabalhos de campo a realização deste trabalho seria impossível. Agradeço em especial a Sheiloca por suas risadas animadoras, uma amiga que compartilhou e passou comigo tempos valiosos de nossas vidas. À Zélia pela amizade e crescimento que suas sábias palavras me trouxeram. Ao Neander por seus conselhos construtivos. À Yonara e Mariana pelas ajudas e acolhimentos. À Liu e a Luane pela boa vontade e disposição em ajudar sempre. Ao Daniel pela ajuda. Durante minha convivência com vocês tive momentos de aprendizado que levarei por toda vida, muito obrigada.

Aos professores Ricardo Machado (UnB), Cintia Cornelius (INPA) e Regina Macedo (UnB) pela participação na banca examinadora deste trabalho.

À todos os professores que participaram de minha formação, em especial ao professor Carlos Frederico Martins, um grande amigo que me orientou durante anos preciosos de minha vida me auxiliando com meus primeiros passos com a pesquisa. Agradeço em especial também a professora Mercedes Bustamante que ministrou disciplinas de forma esplendorosa e que acrescentaram muito em meu conhecimento.

À secretaria e coordenação da Pós-graduação em Ecologia pelo apoio logístico e pela resolução de problemas burocráticos.

À CAPES e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo e a FAP/DF e CNPq pelos auxílios financeiros.

ÍNDICE

RESUMO	1
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	4
MÉTODOS	8
Área de estudo	8
Espécies	10
Procura e monitoração de ninhos.....	14
Análises estatísticas	17
RESULTADOS	21
Modelos de sobrevivência de ninhos.....	24
DISCUSSÃO	40
Variável ecológica	40
Variáveis antropogênicas.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagem de satélite da Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE), com o local de estudo em destaque, e da sua localização no Distrito Federal. (Fonte: Google Earth com modificações).	9
Figura 2. Área de estudo de 1000 x 1000 m com trilhas a cada 50 m, localizada na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF.	10
Figura 3. <i>Cypsnagra hirundinacea</i> (a) (Foto: Rafael Cardoso), <i>Neothraupis fasciata</i> (b) (Foto: Ricardo Fonseca), <i>Mimus saturninus</i> (c) (Foto: Elisa Torricelli), <i>Elaenia chiriquensis</i> (d) (Foto: Tommy Pedersen), <i>Tyrannus savana</i> (e) (Foto: Daniel Esser), <i>Elaenia cristata</i> (f) (Foto: Tommy Pedersen), <i>Suiriri islerorum</i> (g) (Foto: Leonardo Lopes), <i>Suiriri suiriri</i> (h) (Foto: Leonardo Lopes).	15

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Idade mínima necessária para os ninhos das aves estudadas saírem do ninho.	16
Tabela 2. Hipóteses e previsões utilizadas para selecionar as composições das variáveis nos modelos candidatos e número de modelos realizados para cada espécie em parêntesis.	22
Tabela 3. Número de ninhos encontrados por espécie, durante as estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009.	24
Tabela 4. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de <i>M. saturninus</i> encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.	25
Tabela 5. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de <i>E. chiriquensis</i> encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.	27
Tabela 6. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de <i>E. cristata</i> encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.	28
Tabela 7. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de <i>T. savana</i> encontrados nas estações	

reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os os modelos da segunda etapa.30

Tabela 8. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *S. suiriri* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.31

Tabela 9. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *S. islerorum* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.33

Tabela 10. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *N. fasciata* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.34

Tabela 11. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *C. hirundinacea* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.35

Tabela 12. Estimativas das médias ponderadas do β dos modelos com melhor ajuste, indicação do suporte e da irrelevância das variáveis. Foram consideradas fracas nos

modelos as variáveis que contém o β próximo de zero e irrelevantes quando os melhores modelos contém o modelo constante.38

Tabela 13. Resumo dos efeitos positivos (+), negativos (-), do suporte e da relevância das variáveis. Foram consideradas fracas nos modelos as variáveis que contém o β próximo de zero e irrelevantes quando os melhores modelos contém o modelo constante.39

RESUMO

Efeitos gerados por atividades e perturbações humanas podem ser fatores que influenciam negativamente o sucesso de nidificação de aves, mesmo quando essas atividades são motivadas por pesquisa, fiscalização ou estruturação de reservas ambientais. Desta forma, verificamos os efeitos da frequência de visitação de ninhos pelo pesquisador, da presença de trilhas de pesquisa e uma estrada da reserva, sobre o sucesso de nidificação de ninhos de oito diferentes espécies de aves. Procuramos e monitoramos ninhos durante as estações reprodutivas de 2002 a 2009, na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. Analisamos 1061 ninhos de *Mimus saturninus*, *Elaenia chiriquensis*, *E. cristata*, *Tyrannus savana*, *Suiriri suiriri*, *S. islerorum*, *Neothraupis fasciata* e *Cypsnagra hirundinacea*. O método de exposição logística foi utilizado no programa MARK na seleção dos modelos de sobrevivência dos ninhos. Foram comparadas as seguintes variáveis geradas pelo efeito da ação humana: taxa de visitação do ninho, distância das trilhas da grade amostral e da estrada, isoladamente ou com covariáveis. Nenhuma das variáveis apresentou fortes evidências para explicar a Taxa de Sobrevivência Diária. As espécies de aves contidas neste estudo podem apresentar pouca sensibilidade às perturbações geradas pelas visitas, trilhas e estrada. Isto demonstra que realizar a monitoração de ninhos e a utilização de grades permanentes em pesquisas pode não apresentar grandes efeitos sobre o sucesso de nidificação de aves. A visitação de ninhos e a utilização de trilhas e estradas para pesquisa e fiscalização não apresentaram impactos notáveis sobre a sobrevivência das espécies deste estudo. Logo, a utilização desta metodologia e destas estruturas pode ser feita para estas atividades sem grandes prejuízos para o sucesso de nidificação das espécies aqui estudadas. Por outro lado, medidas que previnam possíveis impactos em componentes da história de vida das espécies de maneira geral, podem ser benéficas

para manutenção das espécies, havendo ainda espécies não estudadas e variáveis com efeitos desconhecidos sobre o sucesso reprodutivo.

Palavras-chave: Reprodução, perturbações, estrada, trilha, grade, monitoração.

ABSTRACT

Human activities and disturbance may be factors that negatively affect the reproductive success of birds, even when these activities are related to research, park surveillance, or reserve management. We examined the effects of: nest visitation frequency by researchers, research trails and a dirty road on the nesting success of eight bird species. We searched and monitored nests during the breeding season of 2002 to 2009, at “Estação Ecológica de Águas Emendadas”, Distrito Federal, Brazil. We analyzed 1061 nests of *Mimus saturninus*, *Elaenia chiriquensis*, *E. cristata*, *Tyrannus savana*, *Suiriri suiriri*, *S. islerorum*, *Neothraupis fasciata* and *Cypsnagra hirundinacea*. We used the logistic exposure method using program MARK to select models explaining nest survival. The following variables were considered: nest visitation frequency, distance to trails of a permanent monitoring plot, and distance to a dirty road. None of the variables tested had strong support to explain Daily Survival Rates (DSR). The studied species might have little sensitivity to disturbances caused by nest visitation, trails and the road. This shows that nest monitoring and the use of permanent plots seem to have little effect on birds nesting success. Overall, trails and roads used for research and surveillance are causing no or very small impacts on breeding birds of the cerrado. On the other hand, measures that avoid potential impacts on live history components of most species might benefit species, but other variables and species remain to be studied.

Key words: Breeding, disturbance, road, trail, permanent plot, nest monitoring.

INTRODUÇÃO

Atividades humanas podem influenciar negativamente no sucesso de nidificação de aves (Flemming *et al.* 1988, Whelan *et al.* 1994, Beale e Monaghan 2004, Arroyo e Razin 2006, Lyley e Sutherland 2007, Medeiros e Marini 2007) mesmo quando são motivadas por pesquisa (Hammond e Forward 1956, Lenington 1979, Safina e Burger 1983), fiscalização ou estruturação de reservas ambientais. O uso de carros e a abertura de estradas, por exemplo, podem interferir de maneira negativa no comportamento e sucesso de nidificação de aves (Arroyo e Nazin 2006, Pescador e Peris 2007), sendo os carros e a abertura de estradas muitas vezes ferramentas necessárias para efetivação de trabalhos de fiscalizadores e pesquisadores. Entretanto, dependendo da forma que se desenvolvem, as atividades humanas podem gerar grandes prejuízos ao meio ambiente e a espécies sensíveis a perturbações (Steidl e Anthony 2000). A partir da própria pesquisa é possível avaliar os impactos de atividades científicas e de fiscalização, bem como a forma de mitigar os efeitos destas.

A presença humana pode afetar o sucesso reprodutivo de aves por meio de diferentes atividades, tais como, gerar barulho (Steidl e Anthony 2000, Arroyo e Razin 2006), caminhar ao longo de trilhas (Flemming *et al.* 1988, Gutzwiller *et al.* 1994, Whelan *et al.* 1994) e utilizar veículos (Flemming *et al.* 1988, Pescador e Peris 2007). Perturbações humanas podem intensificar a ação negativa de fatores ecológicos importantes no sucesso reprodutivo de aves, tal como a predação de ninhos (Martin 1993). Este fator é reconhecido amplamente como uma das principais causas da diminuição do sucesso reprodutivo de aves (Oniki 1979, Aguilar *et al.* 2000, Stutchbury e Morton 2001, Picman *et al.* 2002, Bradley e Marzluff 2003, Medeiros e Marini 2007). O conhecimento de peculiaridades relacionadas aos componentes do sucesso reprodutivo e aos efeitos da ação humana podem auxiliar no entendimento da

sobrevivência de indivíduos nas fases iniciais do ciclo de vida e do desempenho reprodutivo de adultos (Flemming *et al.* 1988, Miller *et al.* 1998, Mumme *et al.* 2000, Steidl e Anthony 2000, Arroyo e Razin 2006, Liley e Sutherland 2007, Medeiros e Marini 2007), assim como em atividades de manejo e conservação.

A monitoração de ninhos é intensivamente utilizada para estudos sobre o sucesso de nidificação de aves (Mayfield 1975, Johnson 1979, Bart e Robson 1982, Nichols *et al.* 1984, Pollock e Cornelius 1988). Segundo o “princípio da incerteza biológica” a presença do observador pode influenciar inadvertidamente no sucesso de nidificação (Lenington 1979), porém o ato de diminuir as visitas aos ninhos limitaria o acesso a dados importantes, tais como, as datas de postura ou perda de ovos (Verboven e Dechesne 2001). Por outro lado, o aumento da frequência de visitação de ninhos pode elevar a taxa de predação destes (Major 1989). A frequência de visitação utilizada na metodologia pode induzir a possíveis variações no sucesso de nidificação que podem levar a divergência de resultados entre pesquisas (Bolduc 1998 *apud* Bolduc e Guillemette 2003). Determinar efeitos exercidos pelo pesquisador sobre seus resultados são de extrema valia, pois conclusões dos trabalhos científicos podem perder seu potencial devido a estas influências (Safina e Burger 1983, Rotella *et al.* 2000). Conhecer os efeitos da monitoração de ninhos no sucesso de nidificação permite nortear a melhor forma de minimizar os impactos gerados por esta atividade (Safina e Burger 1983).

O controle de ações antropogênicas que podem aumentar o risco de predação de ninhos tais como a abertura de trilhas (Lenington 1979, Miller e Hobbs 2000) e atividades humanas (Choate 1967, Lenington 1979, Bethy e Gauthier 2001), pode auxiliar a reduzir a ocorrência do declínio populacional de espécies sensíveis a pressão da predação e de perturbações humanas. Predadores podem usar pistas deixadas por

humanos para facilitar o rastreamento de ninhos (Lenington 1979, Whelan *et al.* 1994). A resposta ao comportamento humano pode variar entre os predadores: aves predadoras de ninhos podem responder a pistas visuais (Hammond e Forward 1956, Lenington 1979), enquanto que mamíferos (Lenington 1979, Whelan *et al.* 1994, Cotter e Grato 1995) e serpentes podem responder ao odor deixado em trilhas (Lenington 1979). A resposta de um predador ao comportamento humano pode ainda ser única e imprevisível (Miller e Hobbs 2000).

Ambientes lineares gerados pela ação humana (e.g. trilhas, estradas) podem ser fontes de alterações no sucesso de nidificação de aves. Hábitats com heterogeneidade de qualidade podem ser gerados devido a implantação de trilhas e estradas desencadeando interferências nas interações ecológicas locais. A composição da vegetação a margem de estradas pode influenciar na densidade de aves e mamíferos predadores de ninhos nestes locais (Bergin *et al.* 1997). Trilhas que influenciam no habitat utilizado por predadores podem afetar de forma indireta no sucesso de nidificação (Miller e Hobbs 2000). A predação deveria ser elevada em trilhas e estradas que apresentem altas densidades de predadores de ninhos (Marini *et al.* 1995, Garrettson e Rohwer 2001).

A margem de estradas pode ser atrativa para aves trazendo possíveis benefícios, tal como, a elevação da heterogeneidade vegetal que pode aumentar a variedade de locais para nidificação (Gates e Gysel 1978), porém a utilização destes hábitats pode ser custosa. Estes hábitats podem servir como “armadilhas ecológicas” (*ecological traps*), atraindo aves para nidificar em locais que também são atraentes para predadores, gerando a diminuição do sucesso de nidificação das aves (Gates e Gysel 1978, Lahty 2001, Battin 2004). A escolha do hábitat de nidificação pode minimizar os riscos de predação (Martin 1988), pois esta escolha pode determinar o ambiente de exposição da prole durante as fases iniciais do ciclo de vida.

Transeções e parcelas de pesquisa fracionados por trilhas são amplamente utilizados em estudos de monitoração de biodiversidade por facilitarem a locomoção e localização pelos pesquisadores. Em aves, por exemplo, o método denominado *spot-mapping* exige um bom sistema de trilhas e mapa detalhado da área durante o período reprodutivo (Cullen Jr. *et al.* 2003). Grades amostrais compostas por várias parcelas com pontos ligados por trilhas são utilizadas em muitos estudos realizados sobre reprodução de aves (Storni *et al.* 2005, Carvalho-Filho *et al.* 2006, Marini *et al.* 2009a, 2009b). O método de transeção é utilizado amplamente para medir a densidade de populações de diferentes táxons, utilizando uma série de linhas ou trilhas definidas previamente de acordo com o objetivo do estudo (Cullen Jr *et al.* 2003). Estas metodologias apresentam grande importância em estudos da biodiversidade, porém conhecer seus possíveis impactos sobre seu objeto de estudo pode ser de extrema valia para aperfeiçoá-las.

A biodiversidade global está se modificando a uma taxa sem precedentes como resposta para as mudanças ambientais induzidas pelo homem (Sala *et al.* 2000). Embora já constatada a importância do Cerrado na biodiversidade mundial (Myers *et al.* 2000) o Brasil, país com uma das avifaunas mais ricas do mundo, possui o segundo maior número de suas espécies de aves ameaçadas presentes neste bioma (Marini e Garcia 2005). A diminuição da riqueza das espécies devido às atividades humanas pode causar perdas irreparáveis para a biodiversidade (Primack e Rodrigues 2002). Para auxiliar na redução destas perdas se faz necessário o desenvolvimento e aplicação de pesquisas e fiscalização de maneira eficaz e que minimizem ou não produzam impactos ao meio ambiente. Desta forma, tivemos como objetivo avaliar o impacto de trilhas e uma estrada utilizada por pesquisadores e fiscalizadores, bem como o efeito da frequência de

visitação de ninhos, no sucesso de nidificação de Passeriformes em uma área natural e protegida do Cerrado do Brasil central.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE), localizada em Planaltina-DF a 50 km de Brasília (15° 42' a 15° 38'S e 47° 33' a 47° 37'W) (Figura 1). Esta unidade de conservação possui 10.547 ha de área legalmente protegida (Decreto nº11.137/88). A ESECAE é considerada uma das unidades de conservação mais importantes do Brasil central por sua alta biodiversidade e seu estado de conservação (Silva Jr. e Felfili 1996, Marinho-Filho *et al.* 1998). Esta possui a maioria de sua cobertura vegetal natural, sem ter sofrido desmatamentos. Entretanto, paralelamente a sua criação, a área de vegetação do entorno da estação foi amplamente reduzida pela expansão urbana e atividade agrícola, possuindo atualmente uma distância mínima de 20 km de outras áreas naturais.

A pesquisa foi realizada em uma grade amostral, localizada a 1,5 km da borda da ESECAE, constituída por diferentes fitofisionomias, sendo estas, campo limpo, campo sujo, parque cerrado, cerrado ralo, cerrado típico e cerrado denso (classificação segundo Ribeiro e Walter 1998) (Figura 2). A grade possui 100 hectares com pontos equidistantes 50 metros, interligados por trilhas utilizadas principalmente por pesquisadores (designadas como “trilhas pequenas” de agora em diante), trilhas médias que serviam como estradas antes da reserva ser instituída e uma estrada de terra que corta a grade na sua região central (Figura 2).



Figura 1. Imagem de satélite da Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE), com o local de estudo em destaque, e da sua localização no Distrito Federal. (Fonte: Google Earth com modificações). Acessado em 6/02/2010.

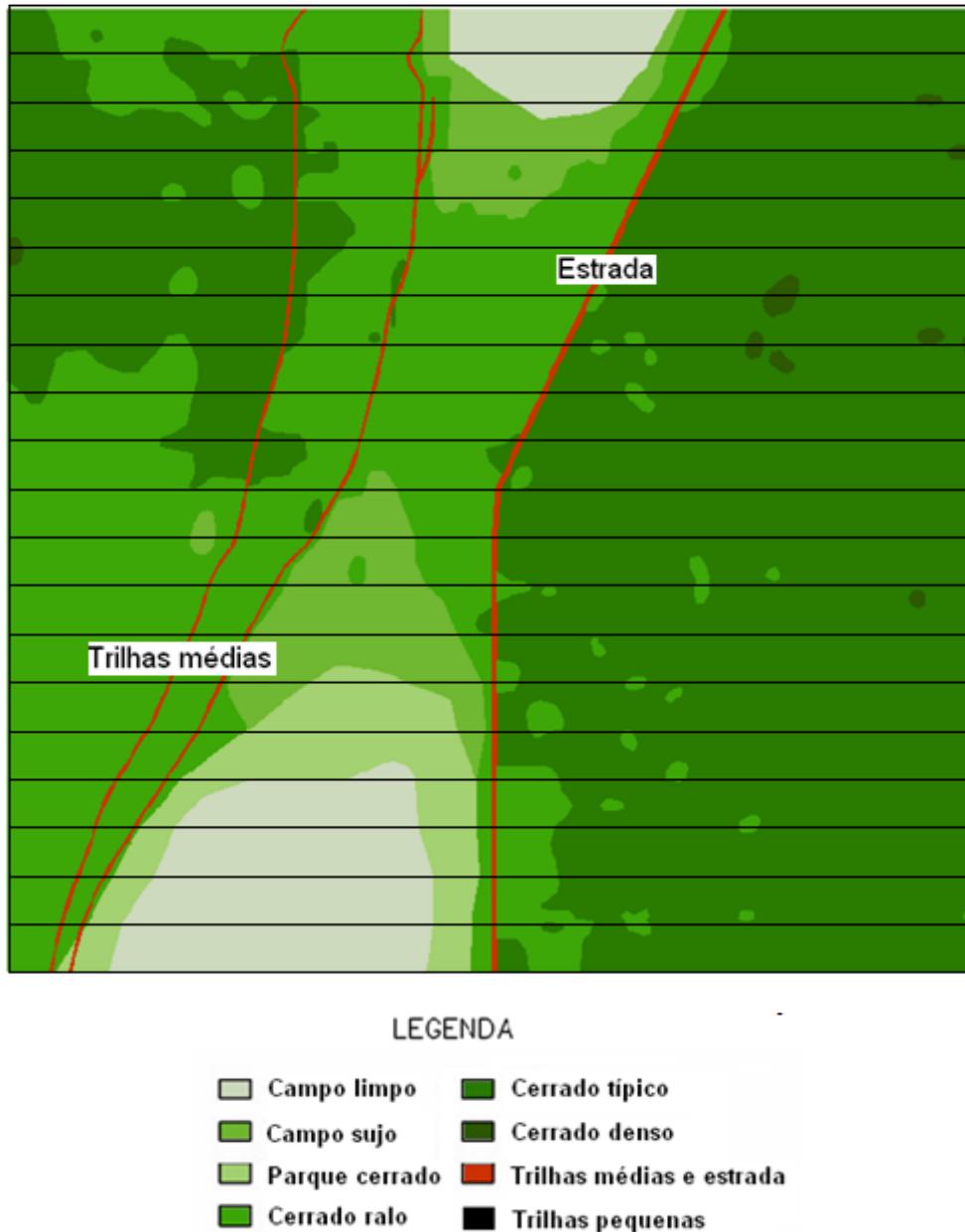


Figura 2. Área de estudo de 1000 x 1000 m com trilhas (linhas pretas) a cada 50 m, localizada na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF.

ESPÉCIES

Neste estudo foram utilizadas oito espécies: *Mimus saturninus*, *Elaenia chiriquensis*, *E. cristata*, *Tyrannus savana*, *Suiriri suiriri*, *S. islerorum*, *Neothraupis fasciata* e *Cypsnagra hirundinacea*. Estas foram analisadas individualmente para

permitir um entendimento específico da ação das variáveis em questão, sobre o sucesso de nidificação de cada uma das espécies. Isto permite nortear futuras ações mitigadoras de forma que se tornem precisas e abrangentes. A escolha das espécies se deu por estas apresentarem tamanho amostral suficiente para as análises realizadas. O período de coleta de dados corresponde às estações reprodutivas das espécies de maneira geral, ocorrendo entre os meses de julho e dezembro dos anos de 2002 a 2009.

Mimus saturninus

O sabiá-do-campo, *Mimus saturninus* (Figura 3) (Mimidae) habita caatingas, cerrados e paisagens abertas com grupos de árvores e arbustos, como locais urbanizados (Sick 1997, Leveau e Leveau 2004, Sigrist 2006). Sua distribuição é ampla no Brasil, estendendo-se desde regiões campestres do baixo Amazonas, através do Brasil Central, Nordeste, Leste e Sul, ocorrendo também no Uruguai, Paraguai, Argentina e Bolívia (Sick 1997). Segundo a BirdLife (2009) ocupa a categoria de conservação pouco preocupante. Forrageia comumente no solo e possui dieta variada (Volpato e Anjos 2001, Sigrist 2006). Sua reprodução no DF ocorre durante agosto e dezembro (Rodrigues 2009). Seus ninhos possuem formato de tigela, são construídos com raízes e gravetos e apresentam altura média em relação ao solo de aproximadamente 1,3 metros (Rodrigues 2009).

Elaenia chiriquensis

A chibum, *Elaenia chiriquensis* (Figura 3) (Tyrannidae) é típica do Cerrado e de áreas campestres abertas com árvores espaçadas. Ocorre em todos os países que contém a região amazônica, também no Panamá e Costa Rica (Sick 1997). Sua categoria de conservação é pouco preocupante (BirdLife 2009). É migratória, nidificando no DF

entre os meses de setembro e dezembro sendo abundante no Cerrado durante sua estação reprodutiva (Medeiros 2004). Os ninhos são compostos por fibras vegetais frouxas dispostas de forma circular, possuindo altura média de 1,6 metros (Medeiros 2004). Sua alimentação é mista (Donatelli *et al.* 2004).

Elaenia cristata

A guaracava-de-topete-uniforme, *Elaenia cristata* (Figura 3) (Tyrannidae) habita matas secas, caatingas, cerrados, campos cerrados e campinaramas arbustivas (Sigrist 2006). Ocorre na Amazônia, Amapá, Mato-Grosso, Goiás, São Paulo, Nordeste e Venezuela (Sick 1997). Sua categoria de conservação é pouco preocupante (BirdLife 2009). Alimenta-se basicamente de insetos e frutos (Marini e Cavalcanti 1998, Faustino e Machado 2006). Sua estação reprodutiva no DF ocorre entre o princípio de setembro até meados de dezembro (Marini *et al.* 2009a). Os ninhos desta espécie são constituídos de fibras vegetais, possuem formato de tigela rasa e são construídos em uma altura média em relação ao solo de 1,6 metros (Marini *et al.* 2009a).

Tyrannus savana

A tesourinha, *Tyrannus savana* (Tyrannidae) (Figura 3) tem como habitat regiões campestres e o cerrado (Sick 1997), mas pode ocupar cidades e canaviais (Sigrist 2006). É uma ave migratória, desaparece do Sul e do Sudeste no inverno para procurar áreas mais favoráveis para alimentação ao Norte do Brasil (Sick 2006). Segundo a BirdLife (2009) sua categoria de conservação é pouco preocupante. Está presente no Planalto Central entre os meses de agosto e fevereiro. Sua reprodução no DF ocorre de setembro a dezembro (Marini *et al.* 2009b). Os ninhos são em forma de tigela e possuem altura

média em relação ao solo de 2,7 metros (Marini *et al.* 2009b). Pode se alimentar de frutos ou insetos (Catian e Aranda 2009).

Suiriri suiriri

O suiriri-cinzento, *Suiriri suiriri* (Tyrannidae) (Figura 3) tem como habitat principalmente o Cerrado do Brasil (Zimmer *et al.* 2001). Seu status de conservação segundo a BirdLife (2009) é pouco preocupante. Alimenta-se basicamente de artrópodes, podendo utilizar em menor proporção frutos (Lopes 2005). Sua reprodução no DF ocorre entre os meses de julho e novembro (Lopes e Marini 2005). Seus ninhos possuem formato de cesto baixo e geralmente se localizam entre o tronco principal e um galho divergente ou em dois ou mais galhos divergentes, apresentam altura média em relação ao solo de 4,5 metros (Lopes e Marini 2005).

Suiriri islerorum

O Suiriri da chapada, *Suiriri islerorum* (Tyrannidae) (Figura 3) é uma espécie presente no Cerrado brasileiro, sendo endêmica (Zimmer *et al.* 2001). Sua categoria de conservação é de quase ameaçada (BirdLife 2009). Alimenta-se de forma geral de artrópodes, podendo utilizar frutos em menor proporção (Lopes 2005). Sua reprodução no DF ocorre entre os meses de setembro e dezembro (Lopes e Marini 2005). Os ninhos possuem formato de cesto baixo e são apoiados geralmente em forquilhas horizontais, apresentam altura média em relação ao solo de 1,4 metros (Lopes e Marini 2005).

Cypsnagra hirundinacea

A bandoleta, *Cypsnagra hirundinacea* (Figura 3) (Thraupidae) habita em grupos familiares cerrados e campos sujos, alimenta-se no solo e na folhagem dos galhos sendo

predominantemente insetívora (Sick 1997, Sigrist 2006). Está distribuída no Brasil (Sick 1997, Sigrist 2006) Bolívia, Paraguai (Sick 1997) e Suriname (BirdLife 2009). Seu status de conservação é pouco preocupante (BirdLife 2009). Sua reprodução no DF ocorre durante os meses de agosto e dezembro (Santos 2008). Seus ninhos possuem formato de cesto alto e são construídos a uma altura média de 3,7 metros em relação ao solo (Santos 2008).

Neothraupis fasciata

A cigarra-do-campo, *Neothraupis fasciata* (Thraupidae) (Figura 3) é uma espécie arborícola e campestre (Sick 1997). Seu status de conservação segundo a BirdLife (2009) é de quase ameaçado. É uma espécie endêmica do Cerrado que ocorre no Brasil, Bolívia (Sick 1997) e Paraguai (BirdLife 2009). Alimenta-se de uma variedade de itens alimentares, além de possuir táticas generalistas de forrageamento (Alves 1991). Sua reprodução no DF ocorre entre os meses de agosto e dezembro (Duca 2007). Seus ninhos apresentam forma de tigela e são construídos a cerca de 1 metro de altura do solo (Alves e Cavalcanti 1990, Duca 2007).

PROCURA E MONITORAÇÃO DOS NINHOS

A procura e a monitoração dos ninhos ocorreram nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009. Estes foram encontrados por meio da observação de adultos que apresentavam comportamento reprodutivo (e.g. transporte de alimento ou materiais para construção de ninhos e vocalizações de alarme) e da inspeção de possíveis locais de nidificação. Os ninhos encontrados foram marcados com fitas fixadas nas margens das trilhas da grade a uma distância mínima de 5 metros, para indicar a direção destes.

O monitoração ocorreu em geral com intervalo de cada 3-4 dias, mas variando

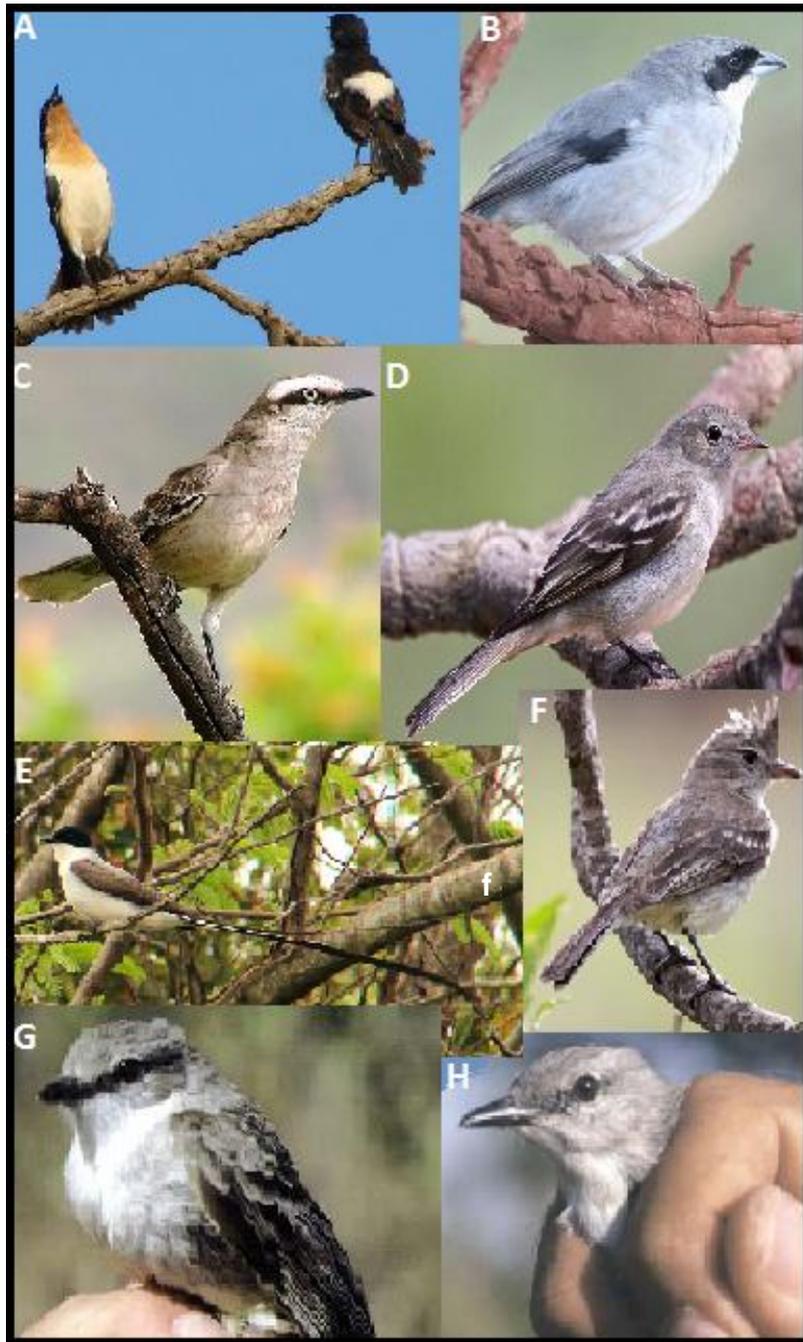


Figura 3. *Cypsnagra hirundinacea* (a) (Foto: Rafael Cardoso), *Neothraupis fasciata* (b) (Foto: Ricardo Fonseca), *Mimus saturninus* (c) (Foto: Elisa Torricelli), *Elaenia chiriquensis* (d) (Foto: Tommy Pedersen), *Tyrannus savana* (e) (Foto: Daniel Esser), *Elaenia cristata* (f) (Foto: Tommy Pedersen), *Suiriri islerorum* (g) (Foto: Leonardo Lopes), *Suiriri suiriri* (h) (Foto: Leonardo Lopes).

de 1 a 5 dias, sendo acompanhados até o momento que sua inatividade foi constatada. Os ninhos foram classificados como abandonados quando apresentavam ovos, mas não apresentavam movimentação de adultos, ou ainda quando os filhotes estavam mortos e sem vestígios de predação. Ninhos abandonados não foram utilizados nas análises devido a dificuldade em determinar a data do abandono. Os ninhos foram considerados predados quando o conteúdo sumia ou eram destruídos, ou ainda, como bem sucedidos quando pelo menos um filhote alcançava a idade mínima necessária para deixar o ninho, sendo esta relativa a cada espécie estudada (Tabela 1). Quando os ninhos foram encontrados na fase de filhote a idade foi estimada. Registros realizados após a idade mínima dos ninhos foram desconsiderados das análises para evitar superestimativas do sucesso (Cooch e White 2009). Isso se deve ao fato de que ninhos após a idade mínima não poderiam ser considerados fracassados (Cooch e White 2009).

Tabela 1. Idade mínima necessária para os ninhos das aves estudadas saírem do ninho.

Idade mínima		
Espécie	(dias)	Referência
<i>Mimus saturninus</i>	14	Rodrigues 2009
<i>Elaenia chiriquensis</i>	13	Sousa 2008
<i>Elaenia cristata</i>	13	Marini <i>et al.</i> 2009a
<i>Tyrannus savana</i>	12	Marini <i>et al.</i> 2009b
<i>Suiriri suiriri</i>	17	Marini, dados não publicados
<i>Suiriri islerorum</i>	17	Lopes e Marini 2005
<i>Neothraupis fasciata</i>	9	Duca 2007
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	10	Santos 2008

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As influências das variáveis nas taxas de sobrevivência diária (TSD) dos ninhos foram avaliadas por meio do método de exposição logística. Para efetuar este método foi utilizado o programa MARK, pois é prático, flexível e uma forte ferramenta para modelar a sobrevivência de ninhos (Dinsmore *et al.* 2002, Dismore e Dismore 2007). Este permite estimar o efeito das variáveis e covariáveis sobre o sucesso de nidificação, avaliando a influência destas na TSD (Dinsmore *et al.* 2002, Cooch e White 2009). A função de ligação logística (Logit-function) foi utilizada para converter os resultados da TSD para o intervalo de 0 a 1 (Lebreton *et al.* 1992), o que permite melhor entendimento destes.

Os modelos candidatos foram selecionados por meio do Critério de Informação de Akaike, corrigido para pequenas amostras (AICc). Modelos que apresentam valor de $\Delta AIC \leq 2$ possuem melhor ajuste, sendo explicativos para as variações nas TSDs e quanto mais próximo de zero o valor de ΔAIC melhor será o modelo (Burnham e Anderson 2002). O melhor modelo é utilizado como ponto de referência para os demais, sendo todos os modelos ranqueados em relação ao modelo de menor AICc. A diferença entre o melhor modelo e os demais permite inferir o suporte dos demais modelos em relação ao melhor (Burnham e Anderson 2002). Contudo, modelos com $\Delta AIC \leq 2$ são igualmente plausíveis. Desta forma, quando mais de um modelo obteve suporte foram feitas as médias ponderadas das variáveis presentes nos melhores modelos, com o intuito de sintetizar a informação contida nestes (Burnham e Anderson 2002). Variáveis com o β próximo de zero foram consideradas fracas nos modelos (Burnham e Anderson 2002). A importância relativa do modelo pode ser demonstrada por meio do peso de Akaike (W_i).

Para a organização dos dados necessários para a elaboração dos modelos são necessários os seguintes dados básicos que mostram a história do ninho e seu destino final:

- 1) A data após o encontro do primeiro dia de atividade do ninho. Esta deve ser a data do encontro se o ninho estiver ativo e quando entre duas checagens deve ser estimada. Os ninhos foram considerados ativos quando continham ovos ou filhotes;
- 2) O último dia de monitoria em que o ninho foi observado ativo;
- 3) O primeiro dia após a atividade que o ninho foi monitorado sem conteúdo;
- 4) A categorização do ninho como bem sucedido ou predado;
- 5) O número de ninhos que possuem a mesma história, que por sua vez se refere aos quatro dados anteriores. Neste trabalho as histórias foram individuais para cada ninho.

Os três primeiros dados básicos, por serem datas, foram apresentados para o programa por meio de números correspondentes a estas ao longo da estação reprodutiva. O dia 1 da estação corresponde ao primeiro dia de atividade do primeiro ninho ativo e o último dia da estação ao último dia de atividade do último ninho ativo. A duração da estação reprodutiva divergiu entre as espécies, começando ou terminado em datas diferenciadas. O quarto dado básico foi colocado em valores binários, sendo o número 0 indicador de sucesso do ninho e 1 indicador de predação. A história foi representada pelo número 1 para todos os ninhos, uma vez que esta é individual para cada ninho (Cooch e White 2009). Uma vez obtidos os dados básicos as variáveis de interesse foram incluídas.

A escolha das variáveis foi antecedida pelo teste de correlação entre estas. Para o teste foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Inicialmente havia seis variáveis, altura do ninho em relação ao solo, taxa de visitação do observador, distância das trilhas pequenas, distância das trilhas médias e distância do centro da grade em relação aos ninhos. Foram testadas as correlações entre as seguintes variáveis: distância das trilhas pequenas, distância das trilhas médias e distância do centro da grade em relação aos ninhos. Houve forte correlação entre a distância da estrada e distância das trilhas médias (*Elaenia chiriquensis* $p = 0.0285$, *Mimus saturninus* $p = 0.0003$), distância da estrada e distância do centro da grade (*Elaenia chiriquensis* $p = < 0.0001$, *Mimus saturninus* $p = 0.0014$, *Neothraupis fasciata* $p = < 0.0001$), em relação à distância dos ninhos em algumas das espécies estudadas. Desta forma, as variáveis distância das trilhas médias e distância do centro da grade foram excluídas do estudo.

Variáveis antropogênicas

Taxa de visitação do observador

A presença humana pode causar efeitos no comportamento, no metabolismo, ou efeitos de longo prazo em indivíduos e em comunidades (Knight e Cole 1995). Várias pesquisas vêm demonstrando distúrbios nas taxas de predação de ovos e abandono de ninhos, devido à perturbação humana (Choate 1967, Robert e Ralph 1975, Major 1989, Gloutney *et al.* 1993, Bolduc e Guillemette 2003). Sendo assim, temos como hipótese que o aumento da taxa de visitação do observador pode levar à diminuição da TSD. A taxa de visitação do observador foi realizada por meio de um coeficiente da razão do número de visitas pelo período de dias do ninho ativo. Este coeficiente foi transformado em porcentagem.

Distância das trilhas pequenas, médias, estrada e centro da grade

Predadores de ninhos com relevante interferência no sucesso de nidificação de aves podem utilizar paisagens com características lineares para suas atividades de forrageamento (Birder 1968, Barding e Nelson 2008). Desta forma, foi esperado que ninhos mais próximos das trilhas e estrada apresentassem aumento da predação, diminuindo assim suas TSDs. A partir de um mapa da área de estudo a distância destas variáveis foram estimadas. A distância das trilhas e estrada foi estimada em milímetros no mapa e por meio de uma regra de três foi transformada em metros. Foi utilizada para as trilhas pequenas a distância mais curta para a trilha da categoria.

Variável ecológica

Altura do ninho em relação ao solo

A altura em que o ninho foi construído pode influenciar no seu sucesso de nidificação (Best e Stauffer 1980, Li e Martin 1991, Hatchwell *et al.* 1999). Desta maneira, a inclusão desta variável nos permite contemplar se o seu aumento ou diminuição exerce efeito negativo na TSD dos ninhos e se quando combinada a variáveis antropogênicas pode maximizar o possível efeito negativo destas variáveis. A altura do ninho em relação ao solo foi incluída nas análises com intuito de testar possíveis efeitos que uma variável ecológica pode apresentar sobre a TSD e avaliar se quando somada às variáveis antropogênicas esta apresentou efeito intensificado.

O processamento dos modelos candidatos foi realizado em duas fases. Na primeira fase foram considerados três modelos temporais com o objetivo de evitar que variáveis temporais omitissem ou diminuíssem o peso de outras variáveis. Um modelo constante que se equipara ao modelo nulo de Mayfield (1961, 1975), por não considerar variação temporal na TSD de ninhos ao longo da estação. Um segundo modelo que considera a

variação linear ascendente ou descendente na TSD ao longo da estação. Em um terceiro modelo que considera a variação quadrática, o início e fim da estação possuem TSD semelhante, porém podendo ser baixa ou alta em seu período intermediário.

A segunda etapa foi constituída do modelo temporal de maior suporte e das variáveis de interesse. O modelo nulo foi mantido na segunda etapa, pois quando este se apresenta dentre os melhores modelos é possível inferir que os outros modelos com suporte não são explicativos para a TSD, sendo a ausência ou presença de variáveis irrelevante para a TSD. As variáveis antropogênicas e a variável ecológica foram avaliadas isoladamente ou em combinações, somando o total de 11 modelos para cada espécie. As combinações foram realizadas a partir das hipóteses (Tabela 2), visando evitar o efeito randômico.

RESULTADOS

Foram encontrados 1062 ninhos de oito espécies com características necessárias para serem analisados, sendo que em 2009 somente ninhos de *S. suiriri* e *S. islerorum* foram considerados (Tabela 3).

Tabela 2. Hipóteses e previsões utilizadas para selecionar as composições das variáveis nos modelos candidatos e o número de modelos realizados para cada espécie em parêntesis.

Hipóteses (H) / Previsões (P)	Composição e número de modelos
H1. Ninhos mais altos podem ser mais notáveis para predadores aéreos e menos acessíveis para outros tipos de predadores.	
<p>P1. Ninhos altos são mais predados e possuem menores TSD do que ninhos baixos. Partindo do pressuposto que os principais predadores da área são aéreos, ninhos mais altos podem estar acima da cobertura vegetal de árvores e arbustos, ficando mais visíveis e favorecendo estes predadores.</p>	<p>Altura do ninho em relação ao solo (1)</p>
H2. Observadores de ninhos podem ser seguidos visualmente por predadores aéreos e por meio do odor por predadores olfativos.	
<p>P2. Ninhos mais visitados por humanos possuem menores TSD devido a maior predação por predadores visuais e olfativos.</p>	<p>Taxa de visitação do observador (1)</p>
H3. Predadores aéreos e mamíferos predadores podem intensificar suas atividades de forrageamento em trilhas e estradas.	
<p>P3. Ninhos próximos às trilhas e à estrada possuem menores TSDs devido ao aumento de atividades de forrageamento de predadores mamíferos nestas áreas.</p>	<p>Distância das trilhas (1), distância da estrada (1)</p>

<p>H4. Quando a variável ecológica afeta negativamente a TSD dos ninhos o efeito pode ser intensificado por uma variável antropogênica que também afeta negativamente a TSD.</p>	<p>Combinação de cada variável antropogênica</p>
<p>P4. Ninhos com a variável ecológica e a variável antropogênica afetando-os negativamente apresentam menores TSD.</p>	<p>com a variável ecológica (3)</p>
<p>H5. Quando a variável ecológica afeta negativamente a TSD dos ninhos o efeito pode ser intensificado por variáveis antropogênicas que também afetem negativamente a TSD.</p>	<p>Combinação das variáveis antropogênicas</p>
<p>P5. Ninhos com a variável ecológica e as variáveis antropogênicas afetando-os negativamente apresentam menores TSD.</p>	<p>com a variável ecológica (1)</p>
<p>H6. O aumento das distâncias das trilhas e estrada influenciam positivamente a TSD de forma combinada.</p>	<p>Combinação da distância da trilha com a distância da estrada (1)</p>
<p>P6. Ninhos com maiores distâncias das trilhas e da estrada possuem maiores TSD.</p>	
<p>H7. As variáveis antropogênicas unidas afetam negativamente a TSD dos ninhos.</p>	<p>Combinação das variáveis antropogênicas</p>
<p>P7. Ninhos com frequência de visitação elevada, com menores distâncias das trilhas e da estrada possuem menores TSD.</p>	<p>(1)</p>

Tabela 3. Número de ninhos encontrados por espécie, durante as estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009.

Espécie	Ano								Total
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
<i>Mimus saturninus</i>	0	5	3	6	2	5	3	--	24
<i>Elaenia chiriquensis</i>	8	80	36	124	214	139	149	--	750
<i>Elaenia cristata</i>	1	2	2	1	17	25	19	--	67
<i>Tyrannus savana</i>	2	9	11	6	7	6	1	--	42
<i>Suiriri suiriri</i>	0	8	2	3	2	0	2	3	20
<i>Suiriri islerorum</i>	0	7	4	3	4	2	0	2	22
<i>Neothraupis fasciata</i>	1	14	13	19	22	21	24	--	114
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	1	1	4	5	6	4	2	--	23

MODELOS DE SOBREVIVÊNCIA DE NINHOS

Análises específicas

O modelo de variação temporal linear obteve maior suporte somente nas análises de *S. islerorum*, sendo utilizado em suas modelagens. O modelo constante se sobrepôs aos modelos com variação temporal linear e quadrática em todas as demais espécies, sendo utilizado em suas modelagens. Todas variáveis testadas foram selecionadas nos melhores modelos, mas de forma diferenciada para cada espécie. Os potenciais explicativos das variáveis também foram diversificados entre as espécies (Tabelas 12 e 13).

Mimus saturninus

Seis modelos apresentaram suporte para a TSD de *M. saturninus* (Tabela 4). Dentre os modelos com suporte consta o modelo constante o que demonstra que a presença ou não das variáveis propostas neste estudo foram irrelevantes para a TSD dos ninhos desta espécie. Logo, as variáveis analisadas não foram explicativas para a TSD desta espécie.

Tabela 4. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *M. saturninus* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc ^a	W_i^b	K ^c
Primeira etapa				
Constante	77.75	0.00	0.63	1
Data Linear	79.47	1.71	0.27	2
Data quadrática	81.46	3.71	0.10	3
Segunda etapa				
Constante	77.75	0.00	0.23	1
Constante + altura ^d	78.36	0.60	0.17	2
Constante + Trilha ^e	79.31	1.55	0.11	2
Constante + Visita ^f	79.48	1.73	0.10	2
Constante + Estrada ^g	79.69	1.94	0.09	2
Constante + Altura ^d + Visita ^f	79.72	1.97	0.09	3
Constante + Altura ^d + Trilha ^e	79.94	2.19	0.08	3

Constante + Altura ^d + Estrada ^g	80.37	2.62	0.06	3
Constante + Trilha ^e + Estrada ^g	81.25	3.50	0.04	3
Constante + Visita ^f + Trilha ^e + Estrada ^g	83.05	5.30	0.02	4
Constante + Altura ^d + Visita ^f + Trilha ^e + Estrada ^g	83.35	5.60	0.01	5

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Distância da trilha pequena.

^f Taxa de visitação do observador.

^g Distância da estrada.

Elaenia chiriquensis

Dois modelos foram ranqueados como explicativos para a TSD de ninhos de *E. chiriquensis* ($\sum w_i = 0,73$; Tabela 5). As médias ponderadas das variáveis presentes nos melhores modelos geraram valores de β muito próximos de zero (altura do ninho em relação ao solo, $\beta = -0.10$; taxa de visitação do observador, $\beta = -0.03$; distância da trilha, $\beta = 0.004$; distância da estrada, $\beta = -0.0004$), demonstrando o baixo potencial destas variáveis para explicar a TSD. A altura do ninho em relação ao solo apresentou relação negativa com a TSD assim como o aumento da taxa de visitação do observador e o aumento da distância da estrada, a distância da trilha apresentou relação positiva com a TSD.

Tabela 5. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *E. chiriquensis* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ	W_i^b	K^c
AICc ^a				
Primeira etapa				
Constante	3018.80	0.00	0.54	1
Data quadrática	3020.30	1.50	0.26	3
Data linear	3020.79	1.98	0.20	2
Segunda etapa				
Constante + Altura ^d + Visita ^e + Trilha ^f + Estrada ^g	2977.61	0.00	0.50	5
Constante + Altura ^d + Visita ^e	2979.11	1.50	0.23	3
Constante + Visita ^e + Trilha ^f + Estrada ^g	2979.67	2.07	0.18	4
Constante + Visita ^e	2980.91	3.30	0.09	2
Constante	3018.80	41.20	0.00	1
Constante + Estrada ^g	3018.88	41.28	0.00	2
Constante + Altura ^d + Estrada ^g	3019.51	41.90	0.00	3
Constante + Altura ^d	3019.53	41.92	0.00	2
Constante + Trilha ^f	3019.61	42.00	0.00	2
Constante + Trilha ^f + Estrada ^g	3019.95	42.34	0.00	3
Constante + Altura ^d + Trilha ^f	3020.42	42.82	0.00	3

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Taxa de visitação do observador.

^f Distância da trilha pequena.

^g Distância da estrada.

Elaenia cristata

Em *E. cristata* dois modelos foram ranqueados como explicativos para a TSD dos ninhos ($\sum w_i = 0,81$; Tabela 6). As médias ponderadas das variáveis presentes nos melhores modelos geraram valores de β muito próximos de zero (altura do ninho em

relação ao solo, $\beta = -0.24$; taxa de visitaç o do observador, $\beta = -0.06$), demonstrando o baixo potencial destas vari veis para explicar a TSD. A altura do ninho em rela o ao solo apresentou rela o negativa com a TSD assim como o aumento da taxa de visita o do observador.

Tabela 6. Resultado da sele o do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobreviv ncia di ria (TSD) de ninhos de *E. cristata* encontrados nas esta es reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Crit rio de Informa o de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc^a	W_i^b	K^c
Primeira etapa				
Constante	262.83	0.00	0.55	1
Data linear	263.86	1.03	0.33	2
Data quadrática	265.74	2.91	0.13	3
Segunda etapa				
Constante + Altura ^d + Visita ^e	253.40	0.00	0.49	3
Constante + Visita ^e	254.24	0.84	0.32	2
Constante + Altura ^d + Visita ^e + Trilha ^f + Estrada ^g	256.35	2.95	0.11	5
Constante + Visita ^e + Trilha ^f + Estrada ^g	257.85	4.45	0.05	4
Constante + Altura ^d	261.11	7.72	0.01	2
Constante	262.83	9.43	0.00	1
Constante + Altura ^d + Estrada ^g	262.97	9.58	0.00	3
Constante + Altura ^d + Trilha ^f	263.08	9.69	0.00	3

Constante + Trilha ^f	264.78	11.39	0.00	2
Constante + Estrada ^g	264.83	11.43	0.00	2
Constante + Trilha ^f + Estrada ^g	266.79	13.40	0.00	3

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Taxa de visitação do observador.

^f Distância da trilha pequena.

^g Distância da estrada.

Tyrannus savana

Foram três os modelos ranqueados como de maior suporte para explicar a TSD de ninhos de *T. savana* ($\sum w_i = 0,78$; Tabela 7). As médias ponderadas das variáveis presentes nos melhores modelos geraram valores de β muito próximos de zero (altura do ninho em relação ao solo, $\beta = -0.16$; taxa de visitação do observador, $\beta = -0.09$; distância da trilha, $\beta = 0.03$; distância da estrada, $\beta = -0.002$), demonstrando o baixo potencial destas variáveis para explicar a TSD. A altura do ninho em relação ao solo apresentou relação negativa com a TSD assim como o aumento da taxa de visitação do observador e o aumento da distância da estrada, a distância da trilha apresentou relação positiva com a TSD.

Tabela 7. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *T. savana* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc ^a	W _i ^b	K ^c
Primeira etapa				
Constante	129.83	0.00	0.66	1
Data linear	131.83	2.00	0.24	2
Data quadrática	133.74	3.91	0.09	3
Segunda etapa				
Constante + Altura ^d + visita + Trilha ^f + Estrada ^g	122.30	0.00	0.30	5
Constante + Visita ^e + Trilha ^f + Estrada ^g	122.31	0.01	0.30	4
Constante + Visita ^e	123.28	0.98	0.18	2
Constante + Altura ^d + Visita ^e	124.36	2.06	0.11	3
Constante + Altura ^d + Estrada ^g	127.03	4.73	0.03	3
Constante + Estrada ^g	127.06	4.76	0.03	2
Constante + Trilha ^f + Estrada ^g	127.24	4.94	0.03	3
Constante + Trilha ^f	129.13	6.83	0.01	2
Constante	129.83	7.53	0.01	1
Constante + Altura ^d + Trilha ^f	130.90	8.60	0.00	3
Constante + Altura ^d	131.28	8.97	0.00	2

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Taxa de visitação do observador.

^f Distância da trilha pequena.

^g Distância da estrada.

Suiriri suiriri

Quatro modelos apresentaram suporte para explicar a TSD de *S. suiriri* ($\sum w_i = 0,65$; Tabela 8). As médias ponderadas das variáveis presentes nos melhores modelos geraram valores de β muito próximos de zero (altura do ninho em relação ao solo, $\beta =$

0.07; taxa de visitação do observador, $\beta = -0.03$; distância da trilha, $\beta = -0.001$; distância da estrada, $\beta = -0.002$), demonstrando o baixo potencial destas variáveis para explicar a TSD. A altura do ninho em relação ao solo apresentou relação positiva com a TSD, mas o aumento da taxa de visitação do observador, o aumento da distância da estrada e da distância da trilha apresentaram relação negativa com a TSD.

Tabela 8. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *Suiriri suiriri* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc^a	W_i^b	K^c
Primeira etapa				
Constante	99.17	0.00	0.48	1
Data linear	99.68	0.51	0.37	2
Data quadrática	101.46	2.28	0.15	3
Segunda etapa				
Constante + Visita ^d	96.46	0.00	0.25	2
Constante + Altura ^e + Estrada ^f	97.64	1.18	0.14	3
Constante + Estrada ^f	97.64	1.18	0.14	2
Constante + Visita ^d + Trilha ^g + Estrada ^f	97.91	1.44	0.12	4
Constante + Altura ^e + Visita ^d	98.49	2.02	0.09	3
Constante + Altura ^e + Visita ^d + Trilha ^g + Estrada ^f	99.01	2.55	0.07	5
Constante	99.17	2.71	0.06	1
Constante + Trilha + Estrada ^f	99.42	2.95	0.06	3

Constante + Trilha ^g	100.47	4.00	0.03	2
Constante + Altura ^e	101.18	4.72	0.02	2
Constante + Altura ^e + Trilha ^g	102.47	6.01	0.01	3

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Taxa de visitação do observador.

^e Altura do ninho em relação ao solo.

^f Distância da estrada.

^g Distância da trilha pequena.

Suiriri islerorum

Suiriri islerorum foi a única espécie que apresentou variação temporal linear na TSD, sendo a TSD diminuída de acordo com o avanço da estação. Todas as variáveis foram processadas paralelamente à variável de variação linear. Seis modelos apresentaram-se com suporte ($\sum w_i = 0,79$; Tabela 9). As médias ponderadas da maioria das variáveis presentes nos melhores modelos geraram valores de β muito próximos de zero (taxa de visitação do observador, $\beta = -0.01$; distância da trilha, $\beta = -0.004$; distância da estrada, $\beta = -0.001$), demonstrando o baixo potencial destas variáveis para explicar a TSD. Entretanto o valor do β da variável altura do ninho em relação ao solo ($\beta = -1.03$) demonstrou maior consistência para explicar a TSD desta espécie, sendo a elevação dos ninhos negativa para a TSD. O aumento de todas as outras variáveis presentes nos melhores modelos foi negativo para a TSD desta espécie.

Tabela 9. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *S. islerorum* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2009. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc ^a	W _i ^b	K ^c
Primeira etapa				
Data linear	96.06	0.00	0.51	2
Data quadrática	97.38	1.32	0.26	3
Constante	97.71	1.65	0.22	1
Segunda etapa				
Data Linear + Altura ^d	86.25	0.00	0.23	3
Data Linear + Altura ^d + Visita ^e	87.18	0.93	0.14	4
Data Linear + Altura ^d + Estrada ^f	87.21	0.95	0.14	4
Data Linear + Altura ^d + Trilha ^g	87.79	1.53	0.10	4
Data Linear + Estrada ^f	88.03	1.78	0.09	3
Data Linear + Visita ^e	88.15	1.90	0.09	3
Data Linear + Trilha ^g + Estrada ^f	88.90	2.64	0.06	4
Data Linear + Trilha ^g	89.20	2.95	0.05	3
Constante	89.79	3.53	0.04	1
Data Linear + Visita ^e + Trilha ^g + Estrada ^f	90.29	4.03	0.03	5
Data Linear + Altura ^d + Visita ^e + Trilha ^g + Estrada ^f	90.31	4.06	0.03	6

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Taxa de visitação do observador.

^f Distância da estrada.

^g Distância da trilha pequena.

Neothraupis fasciata

Em *N. fasciata* cinco modelos foram ranqueados como explicativos da TSD dos ninhos (Tabela 10). Dentre os modelos com suporte consta o modelo constante o que demonstra que a presença ou não das variáveis propostas neste estudo foram

irrelevantes para a TSD dos ninhos desta espécie. Logo, as variáveis analisadas não foram explicativas para a TSD desta espécie.

Tabela 10. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *N. fasciata* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	Δ AICc^a	W_i^b	K^c
Primeira etapa				
Constante	77.75	0.00	0.63	1
Data linear	79.47	1.71	0.27	2
Data quadrática	81.46	3.71	0.10	3
Segunda etapa				
Constante + Altura ^d + Visita ^e	389.74	0.00	0.22	3
Constante + Altura ^d	390.57	0.83	0.14	2
Constante + Visita ^e	390.73	0.99	0.13	2
Constante + Altura ^d + Estrada ^f	390.89	1.15	0.12	3
Constante	391.04	1.30	0.11	1
Constante + Altura ^d + Trilha ^g	392.10	2.37	0.07	3
Constante + Altura ^d + Visita ^e + Trilha ^g + Estrada ^f	392.24	2.51	0.06	5
Constante + Estrada ^f	392.42	2.69	0.06	2
Constante + Trilha ^g	392.71	2.98	0.05	2
Constante + Visita ^e + Trilha ^g + Estrada ^f	394.15	4.41	0.02	4
Constante + Trilha ^g + Estrada ^f	394.16	4.42	0.02	3

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Altura do ninho em relação ao solo.

^e Taxa de visitação do observador.

^f Distância da estrada.

^g Distância da trilha pequena.

Cypsnagra hirundinacea

Em *C. hirundinacea* cinco modelos apresentaram-se com $\Delta AIC \leq 2$, sendo explicativos para a TSD da espécie (Tabela 11). Dentre os modelos com suporte consta o modelo constante o que demonstra que a presença ou não das variáveis propostas neste estudo foram irrelevantes para a TSD dos ninhos desta espécie. Logo, as variáveis analisadas não foram explicativas para a TSD desta espécie.

Tabela 11. Resultado da seleção do conjunto de modelos candidatos para explicar a taxa de sobrevivência diária (TSD) de ninhos de *Cypsnagra hirundinacea* encontrados nas estações reprodutivas dos anos de 2002 a 2008. Os modelos foram ranqueados com base nos menores valores do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Constam os modelos temporais e os modelos da segunda etapa.

Modelo	AICc	$\Delta AICc^a$	W_i^b	K^c
Primeira etapa				
Constante	94.57	0.00	0.58	1
Data linear	95.88	1.30	0.30	2
Data quadrática	97.71	3.14	0.12	3
Segunda etapa				
Constante + Visita ^d	92.94	0.00	0.21	2
Constante + Altura ^e + Visita ^d	93.59	0.65	0.15	3
Constante + Estrada ^f	93.76	0.82	0.14	2

Constante + Visita ^d + Trilha ^g + Estrada ^f	94.48	1.54	0.10	4
Constante	94.57	1.64	0.09	1
Constante + Altura ^e + Estrada ^f	94.95	2.01	0.08	3
Constante + Altura ^e	95.26	2.32	0.07	2
Constante + Altura ^e + Visita ^d + Trilha + Estrada ^f	95.73	2.79	0.05	5
Constante + Trilha ^g + Estrada ^f	95.79	2.85	0.05	3
Constante + Trilha ^g	96.55	3.62	0.03	2
Constante + Altura ^e + Trilha ^g	97.20	4.26	0.03	3

^a Diferença nos valores de AICc entre cada modelo e o melhor modelo (menor valor de AICc).

^b Estimativa da probabilidade do modelo.

^c Número de parâmetros estimados.

^d Taxa de visitação do observador.

^e Altura do ninho em relação ao solo.

^f Distância da estrada.

^g Distância da trilha pequena.

Análises gerais

O modelo constante se apresentou dentre os modelos com suporte de *M. saturninus*, *N. fasciata* e *C. hirundinacea*. Desta forma, as variáveis presentes nos modelos com melhor ajuste são irrelevantes para a TSD destas espécies (Tabela 12 e 13).

O aumento da altura do ninho em relação ao solo foi influente de forma positiva em *S. suiriri* e negativa na TSD de *E. chiriquensis*, *E. cristata*, *T. savana* e *S. islerorum* (Tabela 12). Porém, somente em *S. islerorum* o β ponderado não foi próximo de zero, diminuindo o potencial explicativo desta variável para a TSD das demais espécies (Tabelas 12 e 13).

A taxa de visitação do observador afetou negativamente a TSD dos ninhos de *E. chiriquensis*, *E. cristata*, *T. savana*, *S. suiriri* e *S. islerorum*. Porém nestas espécies os

valores de β ponderados foram próximos de zero para esta variável, diminuindo seu potencial para explicar as TSD destas espécies (Tabela 12 e 13).

O aumento da distância da trilha foi positivo para a TSD de *E. chiriquensis* e *T. savana*, negativo para de *S. suiriri* e *S. islerorum*. Porém nestas espécies os valores de β ponderados foram próximos de zero para esta variável, diminuindo seu potencial para explicar as TSD destas espécies (Tabela 12 e 13).

O aumento da distância da estrada foi negativo para a TSD de *E. chiriquensis*, *T. savana*, *S. suiriri* e *S. islerorum*. Porém nestas espécies os valores de β ponderados foram próximos de zero para esta variável, diminuindo seu potencial para explicar as TSD destas espécies (Tabela 12 e 13).

Tabela 12. Estimativas das médias ponderadas do β dos modelos com melhor ajuste, indicação do suporte e da irrelevância das variáveis. Foram consideradas fracas nos modelos as variáveis que contém o β próximo de zero e irrelevantes quando os melhores modelos contém o modelo constante.

Variável	<i>M. saturninus</i>	<i>E. chiriquensis</i>	<i>E. cristata</i>	<i>T. savana</i>	<i>S. suiriri</i>	<i>S. islerorum</i>	<i>N. fasciata</i>	<i>C. hirundinacea</i>
Constante	Com suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Com suporte	Com suporte
Altura^a	Irrelevante	$\beta = -0.10$	$\beta = -0.24$	$\beta = -0.16$	$\beta = 0.07$	$\beta = -1.03$	Irrelevante	Irrelevante
Visita^b	Irrelevante	$\beta = -0.03$	$\beta = -0.06$	$\beta = -0.09$	$\beta = -0.03$	$\beta = -0.01$	Irrelevante	Irrelevante
Trilha^c	Irrelevante	$\beta = 0.004$	Sem suporte	$\beta = 0.03$	$\beta = -0.001$	$\beta = -0.004$	Sem suporte	Irrelevante
Estrada^d	Irrelevante	$\beta = -0.0004$	Sem suporte	$\beta = -0.002$	$\beta = -0.002$	$\beta = -0.001$	Irrelevante	Irrelevante

^a Altura dos ninhos em relação ao solo.

^b Frequência de visitação do observador.

^c Distância da trilha pequena.

^d Distância da estrada.

Tabela 13. Resumo dos efeitos positivos (+), negativos (-), do suporte e da relevância das variáveis. Foram consideradas fracas nos modelos as variáveis que contém o β próximo de zero e irrelevantes quando os melhores modelos contém o modelo constante.

Variável	<i>M. saturninus</i>	<i>E. chiriquensis</i>	<i>E. cristata</i>	<i>T. savana</i>	<i>S. suiriri</i>	<i>S. islerorum</i>	<i>N. fasciata</i>	<i>C. hirundinacea</i>
Constante	Com suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Sem suporte	Com suporte	Com suporte
Altura^a	Irrelevante	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	(-)	Irrelevante	Irrelevante
Visita^b	Irrelevante	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Irrelevante	Irrelevante
Trilha^c	Irrelevante	Fraca	Sem suporte	Fraca	Fraca	Fraca	Sem suporte	Irrelevante
Estrada^d	Irrelevante	Fraca	Sem suporte	Fraca	Fraca	Fraca	Irrelevante	Irrelevante

^a Altura dos ninhos em relação ao solo.

^b Frequência de visitação do observador.

^c Distância da trilha pequena.

^d Distância da estrada.

DISCUSSÃO

As variáveis testadas não apresentaram fortes evidências para explicar a TSD das espécies estudadas. Somente em uma espécie, *S. islerorum*, a variável ecológica obteve fortes evidências para explicar a TSD dos ninhos. Apesar da presença das variáveis antropogênicas nos modelos com maior ajuste de várias das espécies pesquisadas, estas variáveis não apresentaram forte potencial explicativo para a TSD de nenhuma destas espécies (Tabela 12 e 13).

VARIÁVEL ECOLÓGICA

Altura do ninho em relação ao solo

As análises da variável altura do ninho em relação ao solo não confirmaram a hipótese de que esta poderia intensificar o efeito negativo das variáveis antropogênicas (Tabela 2). Embora esteja combinada com variáveis antropogênicas em alguns dos modelos com suporte, em nenhum destes modelos ambas as variáveis apresentaram grandes evidências para explicar a TSD. A altura do ninho em relação ao solo obteve alta explicabilidade somente para *S. islerorum* (Tabelas 12 e 13), com menores TSDs em ninhos mais altos.

A altura do ninho pode estar relacionada com o tipo de predador (Kleindorfer *et al.* 2005). A elevação da altura do ninho pode estar inversamente relacionada com ninhos crípticos, porém esta pode torná-los menos acessíveis para alguns predadores, tais como, cobras e mamíferos (Best e Stauffer 1980). O estudo de Söderström *et al.* (1998) demonstra que ninhos presentes no solo são mais predados por mamíferos e ninhos em arbustos por aves. Em uma pesquisa realizada na área de estudo utilizando ninhos artificiais fixados em plantas a duas alturas médias distintas, baixa (cerca de 0,58

m) e alta (cerca de 1,56 m), foi constatado que os principais predadores da área são aves, obtendo o total de 90% de predação de ninhos por estas (França e Marini 2009). Outro estudo realizado com predadores na ESECAE constatou que em sete (50%) dos casos de predação de ninhos relatados, o predador em questão se tratava de *Cyanocorax cristatellus* (França *et al.* 2009). Além disso, diferentes estudos constataram a importância de corvídeos na predação de ninhos (Gotmark 1992, Söderström *et al.* 1998, França *et al.* 2009). Desta forma, ninhos mais altos de *S. islerorum* podem ter sofrido maior pressão de predadores aéreos, por seus ninhos se localizarem acima da cobertura vegetal, ficando mais visíveis para estes predadores. As outras espécies podem ter nidificado em maior proporção abaixo de coberturas vegetais, talvez por isso haja ausência de efeito da altura do ninho nestas. Estudos posteriores acerca da relação entre a cobertura vegetal acima dos ninhos das espécies incluídas neste estudo podem auxiliar no entendimento dos resultados aqui obtidos.

VARIÁVEIS ANTROPOGÊNICAS

Taxa de visitação do observador

Embora alguns estudos apresentem fortes tendências em indicar que o aumento do número de visitas pode elevar as taxas de predação (Choate 1967, Westmoreland e Best 1985, Major 1989, Bety e Gauthier 2001), efeitos contrários a estas tendências são comuns (Macivor *et al.* 1990, Cotter e Gratto 1995, Verboven e Dechesne 2001, Bolduc e Guillemete 2003), visto que diferentes fatores, tais como, tolerância da espécie a perturbação e estrutura do habitat, podem influenciar no impacto de visitas de ninhos (Miller e Hobbs 2000).

Fatores como a persistência de manter o ninho, a capacidade de defender ninhos de predadores ou de torná-los crípticos, podem ser determinantes para espécies

apresentarem ausência de efeito da perturbação humana (Bety e Gauthier 2001). Espécies presentes neste estudo, tais como *M. saturninus*, *C. hirundinacea* e *N. fasciata*, são sociais, fato que pode auxiliar na maximização de comportamentos favoráveis a manutenção da prole. Espécies como *E. chiriquensis*, por exemplo, apresentam grande tolerância a presença humana, permitindo até mesmo a manipulação de seus ninhos (Lobo, dados não publicados, Sousa 2008). Além disso, a baixa proporção de ninhos abandonados pelas espécies estudadas na área de trabalho (Marini, dados não publicados) pode representar indícios de tolerância das espécies à perturbação gerada pelos observadores. As espécies presentes neste estudo podem ter sido insensíveis a presença do observador, devido a suas capacidades de resposta as perturbações geradas pela presença humana.

Predadores podem ser atraídos pela presença de observadores de ninhos e agir oportunamente (Bety e Gauthier 2001). Corvídeos podem não ser intimidados pela presença humana (Bety e Gauthier 2001). Em monitorias de ninhos na área de estudo por várias vezes *C. cristatellus* observou e seguiu o monitor de ninhos, apresentando-se sozinho ou com mais de um indivíduo da espécie (observação pessoal). Aves predadoras de ninhos podem ser favorecidas por pistas visuais deixadas por humanos (Lenington 1979) e desta maneira podem utilizar as visitas do observador para se guiar até o ninho. O odor humano pode atrair predadores que utilizam o sentido olfatório para se guiar aos ninhos (Whelan *et al.* 1994), por exemplo cobras e mamíferos. Mamíferos e serpentes podem ser importantes predadores de ninhos em diferentes locais (Nolan 1963, Best 1978, Whelan *et al.* 1994, Barding e Nelson 2008), havendo relatos de predação de ninhos tanto para mamíferos (França *et al.* 2009), quanto para serpentes (Neander Heming, dados não publicados) também na área de estudo. Existem ainda, hipóteses acerca de que predadores podem evitar a presença humana (Macivor *et al.*

1990). A resposta de predadores a perturbação humana pode ser individual (Miller e Hobbs 2000), pois alguns predadores podem ser repelidos e outros atraídos pela presença humana próximo a ninhos, o que pode por fim gerar um equilíbrio na taxa de predação dos ninhos. Existe ainda a possibilidade de atividades extras, que exigem a presença de pesquisadores em diferentes locais na área de estudo, auxiliarem a despistar possíveis predadores que utilizam as visitas como guia para encontrar ninhos (Bety e Gauthier 2001).

Trilhas e estrada

Padrões de predação de ninhos ao longo de trilhas podem variar dependendo das interações locais dos predadores e presas e de possíveis perturbações (Boag *et al.* 1984, Miller *et al.* 1998, Skagen *et al.* 1999, Miller e Hobbs 2000). Predadores aéreos podem aumentar suas taxas de predação próximo a trilhas, podendo ocorrer o oposto para mamíferos (Miller e Hobbs 2000). Por outro lado, foi afirmado que corvídeos podem não concentrar suas atividades de forrageamento ao longo de ambientes lineares (Yahner e Mahan 1997) e mamíferos predadores de ninhos podem utilizar trilhas para suas atividades de forrageamento (Barding e Nelson 2008). Aves que tem seus ninhos predados podem obter vantagens reprodutivas se possuírem capacidade de reproduzir em locais de trilhas fechadas e com atividades humanas, uma vez que pode haver diminuição das perdas de ninhos nestes locais (Miller e Hobbs 2000). Desta forma, espécies com menor sensibilidade a presença humana na trilha e com interações peculiares com seus respectivos predadores de ninho podem simplesmente não ser afetadas pela proximidade a trilhas, ou ainda afetadas de forma positiva.

Diferentes fatores podem influenciar no sucesso de nidificação de aves próximo a estradas (Camp e Best 1994, Pescador e Peris 2007). Ninhos próximos a estradas com

tráfego de carros baixo ou médio podem apresentar maiores taxas de predação e servir ainda como local utilizado para limpeza das presas, sendo o oposto para estradas com alto tráfego (Pescador e Peris 2007). O habitat próximo da estrada também pode influenciar na predação de ninhos (Bergin *et al.* 1997, Bergin *et al.* 2000). Por exemplo, se existem cercas ao longo da estrada e a composição da vegetação é rica em árvores e em arbustos, a movimentação de mamíferos predadores pode ser aumentada, além de poder existir uma tendência de maior predação pelo aumento do número de poleiros para aves predadoras (Bergin *et al.* 1997). O barulho pode levar a diminuição da qualidade dos habitats próximo a estradas (Reijnen e Foppen 1994). Habitats lineares podem exercer impactos sobre mamíferos, levando-os a diminuir sua movimentação em estradas (Coelho 1999). Os predadores de ninhos da área de estudo e as espécies de aves analisadas, podem ter sido insensíveis às perturbações geradas pela estrada e assim mantiveram suas atividades de forrageamento nestas áreas.

Trilhas e estradas podem desencadear uma heterogeneidade de qualidade de habitat, podendo afetar componentes importantes do sucesso reprodutivo, tais como a disponibilidade de alimentos e estruturas para nidificação. Estudos posteriores podem analisar os impactos destes fatores para que se possa conhecer possíveis impactos das trilhas e estradas em outros componentes do sucesso reprodutivo das aves.

Trilhas e estradas *versus* manejo e conservação

O uso de estradas e trilhas em Unidades de Conservação muitas vezes é necessário para aumentar a eficiência e praticidade da fiscalização e de pesquisas, mas também podem ser utilizadas para visitação do público. Entretanto, elas podem gerar impactos ainda desconhecidos para a biota local, porém a não existência destas pode diminuir consideravelmente a qualidade da fiscalização e de pesquisas ecológicas, que por sua

vez são fundamentais para a manutenção da biota tanto das próprias reservas como de forma mais ampla. Este estudo demonstrou que as trilhas e estradas não apresentaram grandes impactos nas TSD dos ninhos das aves pesquisadas, podendo ser utilizadas para fins de pesquisa e fiscalização na área de estudo sem grandes prejuízos para o sucesso de nidificação destas espécies.

Pesquisa e fiscalização *versus* impactos *versus* mitigação

Este estudo testou a influência de variáveis muitas vezes ignoradas em pesquisas e ações de fiscalização. Muitas pesquisas realizadas com aves utilizam trilhas, grades amostrais e visitas a ninhos (Mayfield 1975, Johnson 1979, Bart e Robson 1982, Nichols *et al.* 1984, Pollock e Cornelius 1988, Storni *et al.* 2005, Carvalho-Filho *et al.* 2006, Marini *et al.* 2009a, Marini *et al.* 2009b) por estas ferramentas facilitarem os trabalhos de campo. Mesmo com os resultados demonstrando poucos efeitos explicativos das variáveis antropogênicas no sucesso de nidificação é interessante que medidas que controlem possíveis influências destas variáveis em outros componentes do sucesso reprodutivo sejam avaliadas e aplicadas. Desta forma, se faz necessário criar medidas que controlem possíveis impactos e que ao mesmo tempo mantenham a qualidade de pesquisa.

Formas de mitigar efeitos causados por perturbações humanas na predação de ninhos devem ser criadas e aplicadas com intuito de evitar interferências na interação ecológica predador-presa. Quando não são necessários dados que necessitem de uma aproximação do ninho, este pode ser checado à distância (Roper e Goldstein 1997). Visitas a ninhos podem ser reduzidas de forma a permitir a coleta de dados de maneira eficiente e a diminuir impactos gerados. Visitas podem ser feitas no período noturno quando os principais predadores são aves, evitando que estes se beneficiem de

monitorias. Se as visitas forem feitas no período diurno, o observador de ninhos pode averiguar se há possíveis aves predadoras o seguindo e realizar atividades parecidas a que exerce próximo ao ninho em locais semelhantes ao que o ninho está afixado a fim de confundir o predador, ou pode ainda retornar depois. Quando os principais predadores se utilizam do olfato, o pesquisador pode esfregar suas mãos na serrapilheira antes de fazer manipulações nos ninhos (Reitsma *et al.* 1990). Além disso, o odor de outros animais ou a verificação de ninhos em intervalos entre chuvas (Whelan *et al.* 1994) podem ser utilizados com intuito de diminuir o odor do pesquisador. O observador pode ainda deixar seu odor em diversas árvores e arbustos, além de poder alternar seu caminho para o encontro do ninho se for possível, visando confundir o predador. A diminuição do número de trilhas e estradas bem como a largura destas também pode minimizar possíveis impactos gerados. A diminuição de impactos, além de beneficiar a biota beneficia a pesquisa evitando que estas perturbações interfiram nos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, T.M., Maldonado-Coelho, M., Marini, M.Â., 2000. Nesting biology of the Grayhooded Flycatcher (*Mionectes rufiventris*). *Ornitologia Neotropical* 11, 223-230.
- Alves, M.A.S., 1991. Dieta e táticas de forrageamento de *Neothraupis fasciata* em cerrado no Distrito Federal, Brasil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba, Revista Brasileira de Ornitologia* 2, 25-29.
- Alves, M.A.S., Cavalcanti, R.B., 1990. Ninhos, ovos e crescimento de filhotes de *Neothraupis fasciata*. *Ararajuba, Revista Brasileira de Ornitologia* 1, 91-94.

- Arroyo, B., Razin, M., 2006. Effect of human activities on bearded vulture behavior and breeding success in the French Pyrenees. *Biological Conservation* 128, 276-284.
- Barding, E.E., Nelson, T.A., 2008. Raccoons use habitat edges in Northern Illinois. *American Midland Naturalist* 159, 394–402.
- Bart, J., Robson, D.S., 1982. Estimating survivorship when the subjects are visited periodically. *Ecology* 63, 1078-1090.
- Battin, J., 2004. When good animals love bad habitats: Ecological traps and the conservation of animal population. *Conservation Biology* 18, 1482-1491.
- Beale, C.M., Monaghan, P., 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology* 41, 335–343.
- Bergin, T.M., Best, L.B., Freemark, K.E., 1997. An experimental study of predation on artificial nests in roadsides adjacent to agricultural habitats in Iowa. *The Wilson Bulletin* 109: 437-448.
- Bergin, T.M., Best, L.B., Freemark, K.R., Koehler, K.J., 2000. Effects of landscape structure on nest predation in roadsides of a Midwestern agroecosystem: a multiscale analysis. *Landscape Ecology* 15, 131–143
- Best, L.B., 1978. Field Sparrow reproductive success and nesting ecology. *Auk*, 95: 9-22.
- Best, L.B., Stauffer, D.F., 1980. Factors affecting nesting success in riparian bird communities. *Condor* 82, 149-158.
- Bety, J., Gauthier, G., 2001. Effects of nest visits on predator activity and predation rate in a greater snow goose colony. *Journal of Field Ornithology* 72, 573–586.
- Bider, J.R., 1968. Animal activity in uncontrolled terrestrial communities as determined by a sand transect technique. *Ecological Monographs* 38, 269-308.

- BirdLife International 2009. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009. <www.iucnredlist.org>. Download on 18 Dec 2009.
- Boag, D.A., Reeb, S.G., Schroeder, M.A., 1984. Egg loss among spruce grouse inhabiting lodgepole pine forests. *Canadian Journal of Zoology* 62, 1034-1037.
- Bolduc, F., Guillemette, M., 2003. Human disturbance and nesting success of Common Eiders: interaction between visitors and gulls. *Biological Conservation* 110, 77–83.
- Bradley, J.E., Marzluff, J.M., 2003. Rodents as nest predators: influences on predatory behavior and consequences to nesting birds. *Auk* 120, 1180-1187.
- Burnham, K.P., Anderson, D.R., 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. New York, Springer.
- Camp, M., Best, L.B., 1994. Nest density and nesting success of birds in roadsides adjacent to rowcrop fields. *American Midland Naturalist* 131, 347-358.
- Carvalho-Filho, E.P.M., Canuto, M., Zorzini, G., 2006. Biologia reprodutiva e dieta do gavião preto (*Buteogallus u. urubitinga*: Accipitridae) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14, 445-448.
- Catian, G., Aranda, R., 2009. Utilização do Campus da Universidade Federal da Grande Dourados como refúgio para as aves do fragmento da Mata do Azulão em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Scientiarum* 31, 415-419.
- Coelho, L.H.L., 1999. Influence of linear habitats in mammal activity: test of the travel lanes hypothesis. *Revista Brasileira de Biologia* 59, 55-58.
- Choate, J.S., 1967. Factors influencing nesting success of eiders in Penobscot Bay, Maine. *Journal of Wildlife Management* 31, 769–777.
- Cooch, E., G. White. 2009. Using MARK – A Gentle Introduction. [Online.] Available at <http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/markbook.exe> (acessado em março de 2009).

- Cotter, R.C., Gratto, C.J., 1995. Effects of nest and brood visits and radio transmitters on Rock Ptarmigan. *Journal of Wildlife Management* 59, 93-98.
- Cullen Jr., L., Rudran, R., Valladares-Padua, C., 2003. Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Editora UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.
- Dinsmore, S.J., Dinsmore, J.J., 2007. Modeling avian nest survival in program MARK. *Studies in Avian Biology* 34, 73-83.
- Dinsmore, S.J., White, G.C., Knopf, F.L., 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology* 83, 3476–3488.
- Donatelli, J.R., Costa, T.V.V., Ferreira, C.D., 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de Mata da Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21, 97-114.
- Duca, C.G.D., 2007. Biologia reprodutiva conservação de *Neothraupis fasciata* (Aves: Thraupidae) no cerrado do Brasil Central. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Faustino, T.C., Machado, C.G., 2006. Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14, 137-143.
- Flemming, S.P., Chiasson, E.D., Smith, P.C., Austin-Smith, P.J., Bancroft, R.P., 1988. Piping Plover status in Nova Scotia related to its reproductive and behavioral responses to human disturbance. *Journal of Field Ornithology* 59, 321-330.
- França, L.C., Marini, M.Â., 2009. Teste do efeito de borda na predação de ninhos naturais e artificiais no Cerrado. *Zoologia* 26, 241-250.
- França, L.F., Sousa, N.O.M., Santos, L.R., Duca, C., Gressler, D.T., Manica, L.T., Paiva, L.V., Medeiros, R.C.S., Marini, M.Â., 2009. Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical savannah in Central Brazil. *Zoologia* 26, 799-802.

- Fritzell, E.K., 1978. Habitat use by prairie raccoons during the waterfowl breeding season. *Journal of Wildlife Management* 42, 118-127.
- Garrettson, P.R., Rohwer, F.C., 2001. Effects of mammalian predator removal on production of upland-nesting ducks in North Dakota. *Journal of Wildlife Management* 65, 398-405.
- Gates, E.J., Gysel, L.W., 1978. Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. *Ecology* 59, 871-883.
- Ghalambor, C.K., Martin, T.E., 2001. Fecundity-survival trade-offs and parental risk-taking in birds. *Science* 292, 494-497.
- Gibbs, J.P., 1991. Avian nest predation in tropical wet forest: An experimental study. *Oikos* 60, 155-161.
- Gloutney, M.L., Clark, R.G., Afton, A.D., Huff, G.J., 1993. Timing of nest searches for upland nesting waterfowl. *Journal of Wildlife Management* 57, 597-601.
- Götmark, F., 1992. Blue eggs do not reduce nest predation in the song thrush, *Turdus philomelos*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 30, 245-252.
- Gutzwiller, K.J., Wiedenmann, R.T., Clements, K.L., Anderson, S.H., 1994. Effects of human intrusion on song occurrence and singing consistency in subalpine birds. *Auk* 111, 28-37.
- Hammond, M.C., Forward, W.R. 1956. Experiments on causes of duck nest predation. *Journal of Wildlife Management* 20: 243-247.
- Hatchwell, B.J., Russell, A.F., Fowle, M.K., Ross, D.J., 1999. Reproductive success and nest-site selection in a cooperative breeder: effect of experience and a direct benefit of helping. *Auk* 116, 355-363.
- Johnson, D.H., 1979. Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. *Auk* 96, 651-661.

- Kleindorfer, S., Fessl, B., Hoi, H., 2005. Avian nest defence behaviour: assessment in relation to predator distance and type, and nest height. *Animal Behaviour* 69, 307–313.
- Knight, R.L., Cole, D.N., 1995. *Wildlife responses to recreationists*. Washington, Island Press.
- Knight, R.L., Temple, S.A., 1986. Why does intensity of avian nest defense increase during the nesting cycle? *Auk* 103, 318-327.
- Lahty, D.C., 2001. The “edge effect on nest predation” hypothesis after twenty years. *Biological Conservation* 99, 365-374.
- Lebreton, J.D., Burnham, K.P., Clobert, J., Anderson, D.R., 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: A unified approach with case studies. *Ecological Monographs* 62, 67-118.
- Lenington, S. 1979. Predators and blackbirds: The "uncertainty principle" in field biology. *Auk* 96, 190-192.
- Leveau, L.M., Leveau, C.M., 2004. Comunidades de aves de en un gradiente urbano de la ciudad de Mar de La Plata, Argentina. *Hornero* 19, 13-21.
- Li, P., Martin, T.E., 1991. Nest-site selection and nesting success of cavity-nesting birds in high elevation forest drainages. *Auk* 108, 405-418.
- Liley, D., Sutherland, W.J., 2007. Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. *Ibis* 149, 82–94.
- Lopes, L.E., 2005. Dieta e comportamento de forrageamento de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves, Tyrannidae) em um cerrado do Brasil central. *Iheringia Sér. Zool.* 95, 341-345.

- Lopes, L.E., Marini, M.Â., 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45, 127-141.
- MacIvor, L.H., Melvin, S.M., Griffin, S.R., 1990. Effects of research activity on piping plover nest predation. *Journal of Wildlife Management* 54, 443-447.
- Major, R.E., 1989. The effect of human observers on the intensity of nest predation. *Ibis* 132, 608-612.
- Marinho-Filho, J., Rodrigues, F.H.G., Guimarães, M.M., Reis, M.L., 1998. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. in: ed. Marinho-Filho, J., Rodrigues, F., Guimarães, M. (ed.), *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: História natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central*. SEMATEC, IEMA, Brasília, pp. 34-63.
- Marini, M.Â., Cavalcanti, R.B., 1998. Frugivory by *Elaenia* flycatchers. *El Hornero* 15, 8-11.
- Marini, M.Â., Garcia, F.I., 2005. Bird conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19, 665-671.
- Marini, M.Â., Lobo, Y., Lopes, L.E., França, L.F., Paiva, L.V., 2009b. Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica* 9, 54-63.
- Marini, M.Â., Robinson, S.K., Heske, E.J., 1995. Edge effects on nest predation in the Shawnee National Forest, southern Illinois. *Biological Conservation* 74, 203-213.
- Marini, M.Â., Sousa, N.O.M., Borges, F.J.A., Silveira, M.B., 2009a. Biologia reprodutiva de *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 4, 3-12.

- Martin, T.E., 1988. Habitat and area effects on forest bird assemblages: is nest predation an influence? *Ecology* 69, 74-84.
- Martin, T.E., 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: Revising the dogmas. *American Naturalist* 141, 897-913.
- Martin, T. E., Martin, P.R., Osion, C.R., Heidinger, B.J., Fontaine, J.J., 2000a. Parental care and clutch sizes in North and South American birds. *Science* 287, 1482-1485.
- Martin, T.E., Scott, J., Menge, C., 2000b. Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. *Proceedings of the Royal Society of London* 267, 2287–2293.
- Mayfield, H.F., 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73, 255-261.
- Mayfield, H.F., 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87, 456-466.
- Medeiros, R.C.S., 2004. Biologia e sucesso reprodutivo de *Elaenia chiriquensis albivertex* Pelzeni, 1868 (Aves: Tyrannidae) em cerrado do Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Medeiros, R.C.S. Marini, M.Â., 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves: Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 24, 12-20.
- Miller, J.M., Hobbs, N.T., 2000. Recreational trails, human activity, and nest predation in lowland riparian areas. *Landscape and Urban Planning* 50, 227-236.
- Miller, S.G., Knight, R.L., Miller, C.K., 1998. Influence of recreational trails on breeding bird communities. *Ecological Applications* 8, 162–169.
- Muchai, M., Plessis, M.A., 2005. Nest predation of grassland bird species increases with parental activity at the nest. *Journal of Avian Biology* 36, 110-116.

- Mumme, R.L., Schoech, S.J., Woolfenden, G.E., Fitzpatrick, J.W., 2000. Life and death in the fast lane: demographic consequences of road mortality in the Florida scrub-jay. *Conservation Biology* 14, 501-512.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.J., Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.
- Nichols, J.D., H.F. Percival., R.A. Coon., M.J. Conroy., G.L. Hensler, J.E. Hines., 1984. Observer visitation frequency and success of mourning dove nests: A field experiment. *Auk* 101, 398-402.
- Nolan, V., 1963. Reproductive success of birds in a deciduous scrub habitat. *Ecology* 44, 305-313.
- Oniki, Y., 1979. Is nesting success of birds low in the tropics? *Biotropica* 11, 60-69.
- Pescador, M., Peris, S., 2007. Influence of roads on bird nest predation: An experimental study in the Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning* 82, 66–71.
- Picman, J., Pribil, S., Isabelle, A., 2002. Antipredation value of colonial nesting in Yellow-headed Blackbirds. *Auk* 119, 461-472.
- Pollock, K.H., Cornelius, W.L., 1988. A distribution-free nest survival model. *Biometrics* 44, 397-404.
- Primack, R.B., Rodrigues, E., 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, Editora Planta.
- Reijnen, R., Foppen, R., 1994. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. *Journal of Applied Ecology* 31, 85-94.
- Reitsma, L.R., Holmes, R.T., Sherry, T.W., 1990. Effects of removal of red squirrels, *Tamiasciurus hudsonicus*, and Eastern Chipmunks, *Tamias striatus*, on nest

- predation in a northern hardwood forest: an artificial nest experiment. *Oikos* 57, 375-380.
- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T., 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In Cerrado: Sano, S.M., Almeida, S.P. (ed.), Ambiente e Flora. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Planaltina, pp. 89-166.
- Robert, H.C., Ralph, C.J., 1975. Effects of human disturbance on the breeding success of gulls. *Condor* 77, 495–499.
- Rodrigues, S.S., 2009. Biologia e sucesso reprodutivo de *Mimus saturninus* (Aves: Mimidae) no cerrado. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Roper, J.J., Goldstein, R.R., 1997. A test of the Skutch hypothesis: Does activity at nests increase nest predation risk? *Journal of Avian Biology* 28, 111-116.
- Safina, C., Burger, J., 1983. Effects of human disturbance on reproductive success in the Black Skimmer. *Condor* 85, 164-171.
- Sala, O.E., Chapin, F.S., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D.M., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M., Wall, D.H., 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770-1774.
- Santos, L.R., 2008. Biologia reprodutiva e comportamento cooperativo em ninhos de *Cypsnagra hirundinacea*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Sick, H., 1997. Ornitologia brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Sigrist, T., 2006. Aves do Brasil: uma visão artística. Avis Brasilis, São Paulo.
- Silva Jr., M.C., Felfili, J.M., 1996. A Vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas. SEMATEC, IEMA, Brasília.

- Skagen, S.K., Stanley, T.R., Beth, M., 1999. Do mammalian nest predators follow human scent trails in the shortgrass prairie? *Wilson Bulletin* 111, 415-420.
- Skutch, A.F., 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of neotropical birds, reviewed. *Ornithological Monographs* 36, 575-593.
- Söderström, B., Pärt, T., Rydén, J., 1998. Different nest predator faunas and nest predation risk on ground and shrub nests at forest ecotones: an experiment and a review. *Oecologia* 117, 108-118.
- Sousa, N.O.M., 2008. Teste de fatores que afetam o tamanho da ninhada de *Elaenia chiriquensis* (Tyrannidae) no Cerrado do Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Steidl, R., Anthony, R.G., 2000. Experimental effects of human activity on breeding bald eagles. *Ecological Applications* 10, 258–268.
- Storni, A., Alves, M.A.S., Valim, M.P., 2005. Ácaros de penas e carrapatos (Acari) associados a *Turdus albicollis* (Aves, Muscicapidae) em uma área de Mata Atlântica da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22, 419-423.
- Stutchbury, B.M., Morton, E.S., 2001. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press, San Diego.
- Verboven, N., Ens, B.J., Dechesne, S., 2001. Effect of investigator disturbance on nest attendance and egg predation in Eurasian Oystercatchers. *Auk* 118, 503-508.
- Volpato, G.H., Anjos, L., 2001. Análise das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo da Universidade Estadual de Londrina. *Ararajuba* 9, 95-99.
- Westmoreland, D., Best, L.B., 1985. The effect of disturbance on Mourning Dove nesting success. *Auk* 102, 774-780.
- Whelan, C.J., Dilger, M.L., Robson, D., Hallyn, N., Dilger, S., 1994. Effects of olfactory cues on artificial-nest experiments. *Auk* 111, 945-952.

Yahner, R.H., Mahan, C.G., 1997. Effects of logging roads on depredation of artificial ground nests in a forested landscape. *Wildlife Society Bulletin* 25, 158-162.

Zimmer, K.J., Whittaker, A., Oren, D.C., 2001. A cryptic new species of flycatcher (Tyrannidae: *Suiriri*) from the cerrado region of central South America. *Auk* 118, 56-78.