

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KARINE VON SEELEN

SELETIVIDADE DE PRESAS POR *Furnarius rufus* (GMELIN, 1788)  
(Passeriformes: Furnariidae)

CURITIBA

2015

KARINE VON SEELEN

SELETIVIDADE DE PRESAS POR *Furnarius rufus* (GMELIN, 1788)  
(Passeriformes: Furnariidae)

Monografia apresentada ao Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel com ênfase em Biodiversidade pelo curso de Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Emygdio L. de A. Monteiro Filho

CURITIBA

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho, pela proposta da pesquisa e toda a toda ajuda com novas ideias e discussões para a realização desse trabalho.

À banca avaliadora, Prof. Dr. Maurício O. Moura e Dr. André C. Guaraldo, pelas valiosas contribuições.

Aos meus pais, Antônio A. de C. Von Seelen e Solange M. Von Seelen, por todo amor, carinho, incentivo e confiança. Por acreditarem em mim e investirem em meus estudos, mesmo com todas as dificuldades. Por me auxiliarem durante toda minha jornada, por me tornarem a pessoa que sou e me prepararem para que eu conseguisse chegar até aqui. Agradeço também a minha família que também me apoiou muito durante toda a graduação.

Aos professores do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná que compartilharam com os alunos seus conhecimentos e experiências.

Aos meus amigos e colegas da universidade que me apoiaram e incentivaram durante o curso e nas pesquisas.

Aos demais amigos que também me apoiaram e incentivaram durante toda a graduação, aceitando as ausências necessárias, a falta de tempo, principalmente na etapa final. Agradecimento especial os amigos José Antonio Ribeiro Neto e Rodrigo as Silva Müller por toda a amizade, carinho, apoio durante os anos da graduação.

## RESUMO

O estudo da predação tem importância ecológica, evolutiva e para a riqueza de espécies visto que predadores localizam espécies que comumente não temos acesso. A seleção de presas é um processo ecológico fundamental que permite o melhor balanço entre custo e benefício. Estudos sugerem que a seleção pode ocorrer de acordo com a abundância das presas ou com a busca de determinadas características como tamanho, espécie, fase da vida ou sexo. A obtenção de padrões de seletividade na predação pode auxiliar na tomada de decisão para programas de mitigação de riscos de populações de presas e/ou predadores, uma vez que o maior conhecimento sobre a dinâmica das populações permite definir as melhores estratégias de estudo e conservação das espécies. Neste estudo, avaliei a seletividade em *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788) com relação ao formato e cor das presas. Para o estudo, foram selecionados três pontos na cidade de Curitiba e produzidos insetos artificiais (Lagartas em três tamanhos diferentes e pequenos besouros e percevejos) a partir de ração de gato umedecida e colorida com corante comestível à base de água que foram oferecidos as aves entre os meses de agosto de 2014 e abril de 2015. Durante as 24 semanas de testes, foi observada a dinâmica dos casais de *F. rufus* como cuidado parental, forrageamento e interação com outras espécies visto que essas características poderiam influenciar no padrão de alimentação e seletividade. Sob o prisma deste estudo, podemos afirmar que a forma e a cor influenciam na seleção ( $\chi^2_{\text{forma}} = 288.6$ ; gl. = 4;  $p < 0.0001$ ) (Teste  $G_{\text{cor}} = 10.4688$ ; gl. = 3;  $p = 0.0271$ ). Na análise da seletividade das lagartas a seletividade por tamanho foi significativa, porém a seleção por cor não (Teste  $G_{\text{tamanho}} = 11.0212$ ; gl. = 2;  $p = 0.0054$  e Teste  $G_{\text{cor}} = 6.0478$ ; gl. = 3;  $p = 0.1273$ ).

Palavras chave: seleção de presas, *Furnarius rufus*, forrageamento, testes de alimentação, aposematismo.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
2.1. Espécie Estudada .....	7
2.2. Área de estudo.....	9
2.3. Procedimentos .....	11
2.4. As observações das aves .....	13
2.5. Análises .....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
4. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	21

## 1. INTRODUÇÃO

A maximização das taxas de ganho de energia pode ocorrer quando um predador passa a selecionar suas presas (SPENCER *et al.*, 2014). A predação seletiva pode estar baseada no tamanho, sexo e na atividade ou comportamento da presa ou predador (GREENE, 1986; KARELL *et al.*, 2010; KLARE *et al.*, 2010), assim como a qualidade nutritiva dessas presas (REISSIG *et al.*, 2015).

Segundo Schultz e Finlayson (2010) há uma ampla literatura sugerindo que a seleção de presas ocorre baseada na frequência com que são encontradas ou na sua abundância relativa. Dentre esses estudos podemos citar Granzinolli (2003) que estudando Gavião-do-rabo-branco, obteve dados que mostram seletividade de presas em período de maior abundância e oportunismo no período de menor abundância. Entretanto outros trabalhos demonstram que a seleção não é dependente da abundância da presa como no trabalho de Janzen *et al* (2000) em que o predador consome as presas não em proporção à sua abundância, mas em função do tamanho ou fase de vida. Shultz e Finlayson (2010) que trabalhando com mamíferos não encontraram uma tendência consistente entre a seletividade e a abundância das presas e também o trabalho de Rebrero *et al.* (2015) mostram uma alta seletividade de presas por larvas de uma espécie de atum e que não apenas o tamanho, mas também a espécie predada, além do tamanho do predador são fatores importantes para a seleção.

O presente estudo tem como objetivo testar a seletividade de presas pela espécie *Furnarius rufus*. Esta ave forrageia diretamente no chão, com vegetação baixa e em áreas em que possa caminhar (FRAGA, 1980). Por ser uma espécie comum em ambiente urbano e já terem relatos dessa espécie consumir itens de origem antrópica (PEREIRA, 2003) passa a ser um bom modelo para testes de seletividade com utilização de alimento artificial como a ração de gato.

Os padrões de seletividade de presas podem ser utilizados para tomada de decisão na busca de mitigar riscos a populações de presas (SALO *et al.*, 2010; SPENCER *et al.*, 2014) e ou predador, uma vez que o crescimento populacional está relacionado com os recursos que as espécies necessitam (BEGON e MORTIMER,

1986, apud MOREIRA e PIOVEZAN, 2005). Neste sentido, me proponho neste estudo a testar o potencial seletivo de uma espécie de ave em áreas urbanas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Espécie Estudada

O *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788), comumente chamado de João-de-barro, é uma das aves bastante comum no Brasil, estando distribuída desde o nordeste do Brasil até o Rio Negro na Argentina (VAURIE, 1980; RIDGELY e TUDOR, 1994; SICK, 2001) (Figura 1).

A coloração dessas aves varia geograficamente, sendo mais acinzentada ao sul até ferrugínea ao norte (VAURIE, 1980).



Figura 1: Distribuição geográfica da espécie *Furnarius rufus*, na América do Sul. Fonte: BirdLife International and NatureServe (2014) Bird Species Distribution

Maps of the World. 2012. *Furnarius rufus* The IUCN Red List of Threatened Species. Version.2015.2.

O nome científico como os nomes vulgares relacionam-se a uma característica reprodutiva, o ninho com formato de forno ou ao barro com que é produzido. Como nomes vulgares podemos citar: João-de-barro, Barreiro, Amassa-barro, Maria-de-barro, Forno, Oleiro, Pedreiro (FIGUEIREDO, 1995).

*F. rufus* é uma espécie que habita essencialmente espaços abertos como campos e savanas e é sinantrópica, sendo observada facilmente em grandes cidades (FRAGA, 1980; VAURIE, 1980; RIDGELY e TUDOR, 1994).

A dieta da espécie consiste basicamente de insetos (adultos e imaturos), podendo se alimentar às vezes de outros invertebrados, particularmente minhocas (FRAGA, 1980). Segundo o autor, essa alimentação dá diretamente no chão, na serrapilheira, em vegetação baixa e em locais em que possa caminhar, raramente forrageando em troncos ou galhos grosso. Em ambiente urbano, pode consumir itens de origem antrópica como ração de cachorro (PEREIRA, 2003) e restos de comida (RODRIGUEZ, 2009). Existem relatos de ingestão de frutos (LOPES *et al.*, 2003; SCHÚ e MARTINEZ, 2012) e de pequenas serpentes (CARDOSO e SANTOS, 2012).

Essas aves utilizam locais altos do território como pontos de observação e o casal se reveza no cuidado ao ninho e a busca de alimento no chão (HANS e MEISE, 1965 apud FIGUEIREDO, 1995). São monógamos e monomórficos (SICK, 2001) e em geral os casais permanecem unidos indefinidamente (DAGUERRE, 1921; FRAGA, 1980). As atividades são realizadas pelo casal, como a construção do ninho, cuidado parental e a defesa do território (FRAGA, 1980). A defesa do território ocorre durante todo o ano com perseguição ou luta e muita vocalização, tendo esse território limites relativamente estáveis (FRAGA, 1980; FIGUEIREDO, 1995). Apesar da falta de dimorfismo sexual a fêmea pode ser identificada por permanecer no ninho durante a noite e pelo canto (SICK, 2001). O casal canta em duetos e seu canto é simples e sexualmente distinto (ROPER, 2005). O ninho apresenta uma cúpula e uma porta lateral, sendo construído com barro misturado com fibras vegetais, capim, pelos, cerdas e estrume (FRAGA, 1980). Podem utilizar material de

origem antrópica como argamassa de cimento (SICK, 2001), pedaços de azulejos e fios de metal (RODRIGUEZ, 2009). Segundo Sick (2001) a postura dessa espécie inicia em setembro, entretanto no Centro Politécnico já foi observado ninho com filhotes no final de agosto (SHIBUYA, 2012). Segundo Fraga (1980) os filhotes deixam o ninho em torno de 40 dias após a postura dos ovos. A espécie é altricial e há assincronia na eclosão dos ovos (FRAGA, 1980; PEREIRA, 2003) e o período reprodutivo da espécie vai de junho a janeiro (SHIBUYA, 2012). Para essa espécie o cuidado parental é prolongado e os filhotes adquirem independência alimentar somente após 22 dias da eclosão (BOBATO, 2012).

## **2.2. Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido entre os meses de agosto de 2014 e abril de 2015, no Campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná (Figura 2) e na Rua da Cidadania do Bairro Pinheirinho (Figura 3), ambos na cidade de Curitiba, estado do Paraná. Devido às características topográficas da cidade e sua posição em relação ao Trópico de Capricórnio a região climática é classificada como tipo Cfb, clima temperado úmido, mesotérmico com temperatura média de 17,5°C, com verão de temperaturas amenas, o inverno moderado com dias mais rigorosos e geadas frequentes e sem estação seca (IPPUC, 2001). O Campus Centro Politécnico apresenta áreas abertas, caracterizadas por grandes campos gramados com a presença de árvores de médio e grande porte, intercaladas por construções como prédios, restaurante, cantina e estacionamentos. A Rua da Cidadania do Bairro Pinheirinho é uma área comercial caracterizada por ser uma rua coberta. Em seu entorno há, quadras de areia, gramados, uma praça calçada, um parque infantil e uma academia de ginástica ao ar livre. Ambos os locais possuem residência ao redor e há alto tráfego de pessoas e veículos durante todo o dia.

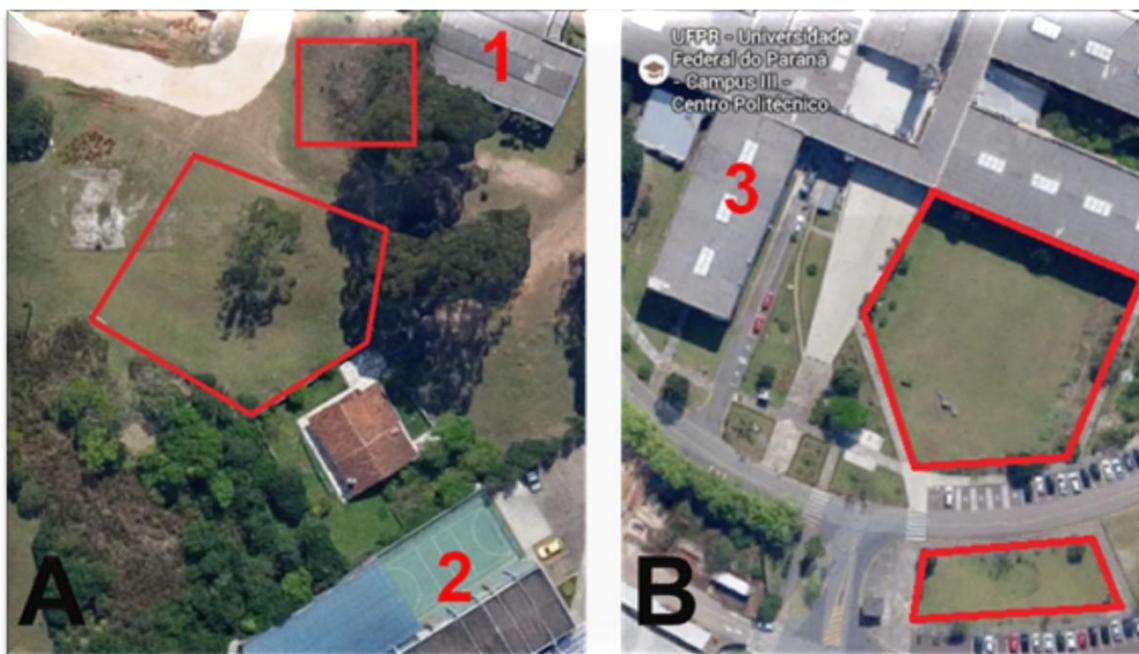


Figura 2: Locais de observação de *Furnarius rufus* no Campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. As áreas delimitadas pelas linhas vermelhas são os locais de forrageamento das aves observadas e onde testes de alimentação foram realizados. A – ponto denominado P1; B – ponto denominado P2; 1 – Agência do Banco Itaú; 2 – Escola São Carlos Borromeo, denominado como P1. 3 – Entrada do Setor de Ciências Biológicas. Fonte: Imagens retiradas do Google Maps.

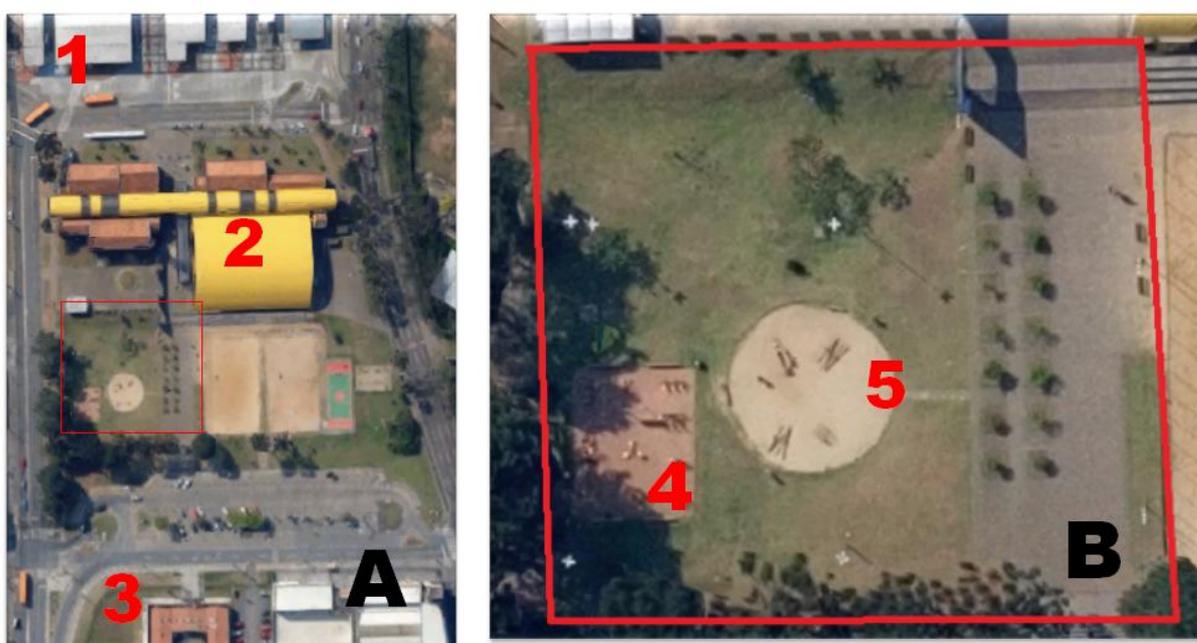


Figura 3: Local de observação de *Furnarius rufus* Rua da Cidadania do Bairro Pinheirinho, denominado como C1. A área delimitada pelas linhas vermelhas é o local de forrageamento das aves observadas e onde testes de alimentação foram

realizados A – Imagem do local e redondezas; B – Ampliação da área de observação; 1 – Terminal do Pinheirinho; 2 – Rua da Cidadania; 3 – Unidade de Pronto Atendimento Pinheirinho 24 horas; 4 – Academia ao ar livre; 5 – Parque infantil. Fonte: Imagens retiradas do Google Maps.

### 2.3. Procedimentos

Visando a testar a potencial seletividade de presas, foram oferecidas às aves alimento confeccionado com ração para gatos e com formas semelhantes a de alguns insetos. A ração foi colorida com corante comestível à base de água nas cores amarela, vermelha, laranja e verde e em tamanhos e formatos que imitam lagartas, pequenos percevejos e pequenos besouros.

As lagartas foram apresentadas em três tamanhos diferentes: 4 cm X 0,5 cm; 3 cm X 0,4 cm; 2 cm X 0,3 cm. Pequenos percevejos e besouros foram confeccionados em apenas um tamanho: com 1cm X 1cm e 0,6 cm X 0,6 cm, respectivamente (Figura 4).

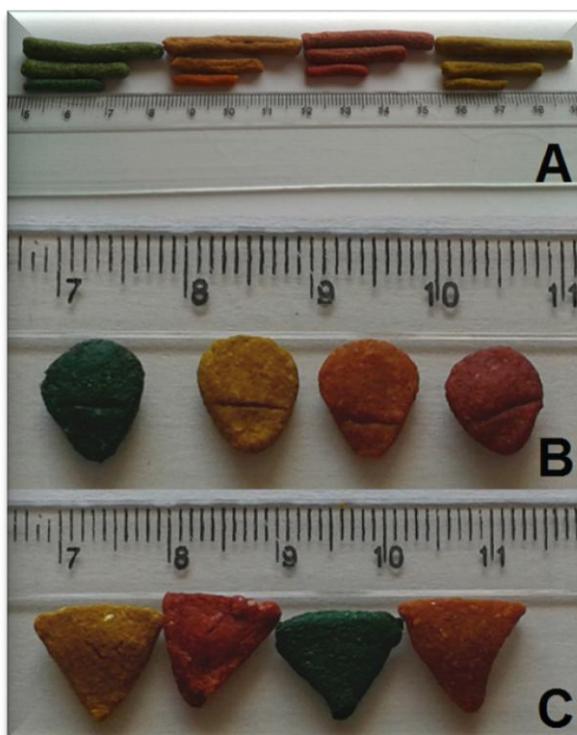


Figura 4: Alimento oferecido aos *Furnarius rufus* durante a pesquisa. Na imagem A temos as medidas das imitações de lagartas, em B as imitações de pequenos

besouros e em C as imitações de pequenos percevejos. Todos os formatos foram oferecidos nas cores verde, laranja, vermelha e amarela.

Os insetos artificiais foram confeccionados à mão. Para as lagartas foram feitos moldes guia de massa de modelar, para que elas tivessem mesma largura e comprimento. Para os percevejos e besouros foram confeccionados moldes com papel alumínio. A ração foi amolecida em água com corante e então transformada em uma massa que pode ser moldada à mão (lagartas) ou cortada pelos moldes de papel alumínio (Figura 5). Depois de feitos os insetos, eles foram deixados para secar naturalmente. Ocorre uma leve diminuição do tamanho após a secagem, assim os moldes foram confeccionados um pouco maior do que se pretendia como tamanho final dos insetos.

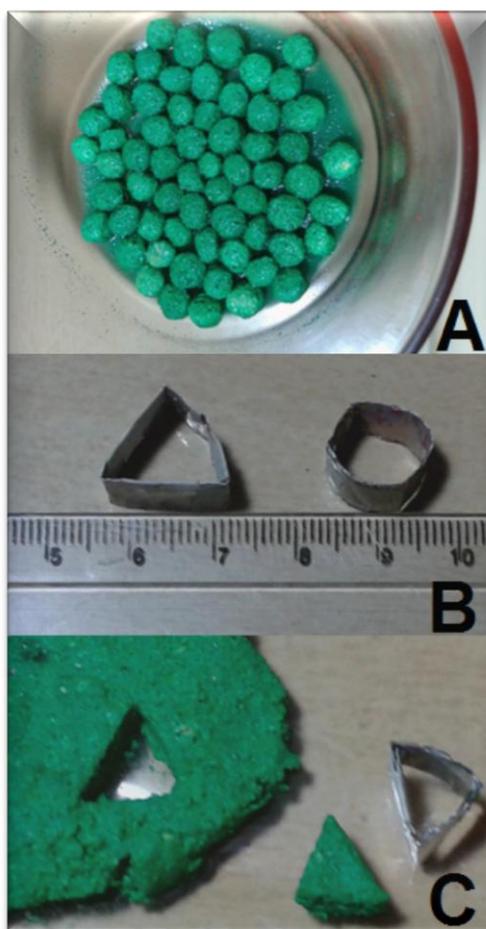


Figura 5: A – Ração de gato em recipiente com um pouco de água com corante comestível a base de água. B – Moldes para confecção de insetos artificiais

produzidos manualmente com papel alumínio. .C – Massa de ração com um inseto artificial feito a partir do molde de papel alumínio.

Em cada um dos pontos de observação foram selecionadas áreas onde as aves frequentemente forrageavam e nelas os alimentos eram dispostos. Após a interferência de outras espécies ocorreram alterações nos locais definidos para a disposição dos alimentos. Em P1 o alimento inicialmente disposto no centro do gramado passou a ser disposto mais próximo do local de passagem dos carros e ao lado do estacionamento da agência bancária e em P2, os itens colocados em pontos próximos da rampa de entrada do prédio do Setor de Ciências Biológicas foram colocados no gramado entre os dois estacionamentos do setor (Figura 2). Em C1 os locais foram alterados mais vezes, porém sempre dentro de três pontos específicos, próximos às árvores, sendo a escolha de cada um desses três pontos dependente da presença de pessoas e outros animais.

Foram totalizadas 24 semanas de observação entre agosto de 2014 e abril de 2015 e acompanhados 3 casais de *F. rufus*. A identificação dos casais foi feita através das características da espécie como o canto em dueto entre os pares que costumavam forragear no mesmo local (ROPER, 2005) e a defesa do território or ambos os indivíduos (FRAGA, 1980).

#### **2.4. As observações das aves**

O método de observação adotado foi do Animal Focal (cf. Lehner, 1998) sem o auxílio de instrumentos e ocorreram no período das 14h às 17h, uma vez por semana em cada um dos pontos de estudo, com exceção dos dias de chuva, uma vez que as rações quando umedecidas desmancham-se. O intervalo de tempo entre períodos de observação visava evitar que as aves se habituassem à rotina de alimentação.

Os locais de observação foram definidos após se constatar a presença diária das aves e a determinação aproximada das áreas de forragimento destas. Também permitiu a determinação de locais dentro destas áreas que os *F. rufus* costumavam

frequentar mais vezes e/ou passar maior tempo forrageando. Após obtenção dessas informações foram definidos três pontos nas áreas de forrageamento: um local de permanência do observador e dois pontos onde os alimentos seriam dispostos. Em cada um desses dois pontos foram colocados, diretamente sobre o substrato e de maneira aleatória, 5 itens de cada forma e cor, totalizando 100 itens em cada ponto e 200 em cada área (Figura 6) e ao final das três horas eram anotados quais itens foram consumidos. A definição de predação foi baseada nos alimentos faltantes ou fora do local em que foram colocados.



Figura 6: Distribuição dos 100 itens alimentares oferecidos às aves em um dos dois pontos selecionados dentro do local de observação P2 – Centro Politécnico.

## 2.5. Análises

Realizou-se o Teste de  $\chi^2$  para verificar a ocorrência de seletividade em relação ao formato das presas e Teste G para seletividade em relação as cores das presas. Devido a termos três diferentes tamanhos para o formato de lagarta foram realizados Teste G para analisar a seletividade por tamanho e por cor entre as lagartas. Utilizou-se o Teste  $\chi^2$  para uma nova análise considerando todos os parâmetros trabalhados, tendo cor e forma como parâmetros principais. Ambos os testes foram realizados com o programa BioEstat 5.3 (AYRES *et al.*, 2007) e considerando-se o nível de significância estatística o valor  $p$  menor ou igual a 0,05.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 24 semanas, o consumo das presas por dia de observação variou de zero a 71 itens. Na segunda semana do estudo um indivíduo de P2 passou a ir diretamente aos locais em que o alimento era disponibilizado, assim que verificava onde eles se encontravam. Em P1 o casal passou a ter esse comportamento a partir da 3ª semana. Em P2 esse comportamento ocorreu apenas até a interferência de outra espécie (Quero-quero), porém em P1 permaneceu até o final de dezembro. Em C1, os *F. rufus* consumiam os itens apenas quando forrageavam próximo ao local em que eles se encontravam, porém na maioria das vezes esses alimentos eram desprezados por estas aves. Essa nova estratégia pode ser explicada, também, pela teoria do forrageamento ótimo, pois em P1 e P2 há menos gasto no encontro do alimento, uma vez que temos uma menor interferência no ambiente, pois em P1 raramente alguma pessoa adentra a área de forrageamento enquanto em C1 há pessoas e cães o tempo todo na área de alimentação.

Durante o período reprodutivo de *F. rufus* houve um maior consumo das rações deixadas para os testes. Em uma das semanas de observação em P1, um casal e um filhote foram observados nos pontos em que os alimentos foram depositados. Primeiramente o jovem e os adultos dirigiram-se a um local próximo de

onde era possível observar o comportamento dos três indivíduos. Nesta ocasião, após um dos adultos ingerir alguns dos itens, ocorreu a entrega direta destes alimentos ao jovem. Na semana seguinte, os três indivíduos se aproximaram do mesmo local e, além de ocorrer a entrega direta de alimento pelos pais, o próprio filhote consumiu ativamente os itens, sendo sua primeira opção uma lagarta laranja grande. Depois de algumas bicadas nesta lagarta, ele optou por presas menores. A opção do filhote pelo maior dos itens presentes pode estar relacionada com a Teoria do Superestímulo, onde o estímulo-chave para alimentação foi exagerado neste indivíduo (LORENZ, 1995). A troca por um alimento menor pode ser explicado pela Teoria do Forrageamento Ótimo em que é levada em consideração a demanda conflitante entre a energia gasta para a obtenção do alimento e a ganha ao ingeri-lo (MCFARLAND, 1989; KREBS E DAVIES, 1991).

Ocorreu interferência de outras espécies durante os testes. Em P1 aves conhecidas como Bem-te-vi e Sabiá também utilizaram as rações como alimento. Nesses casos os itens consumidos por estas espécies eram anotados imediatamente, para não interferir no estudo. Como os itens ficavam próximos do observador eram rapidamente afastados do local a cada movimento do pesquisador, assim o consumo foi pequeno, tendo como máximo consumo, por dia, três itens e tendo como total geral 9 itens, não interferindo nos dados. Os ataques de Bem-te-vi foram sobre lagartas grandes de cor vermelha e laranja, os de Sabiá foram sobre os besouro e percevejo, de todas as cores. Para evitar que o consumo pelas outras espécies permanecesse os itens foram colocados mais próximos do observador.

No local C1 (Rua da Cidadania do bairro Pinheirinho) há grande movimentação de pessoas e animais que por vezes interferiam nos locais selecionados para a colocação dos alimentos, sendo necessário, em alguns casos, alterar o local para evitar o consumo dos itens por cães e outras aves, principalmente por espécies conhecidas como Pardais e Pombos. Os pardais consumiam, assim como os Sabiás, as formas de besouro e percevejo, de todas as cores.

De agosto a dezembro ocorreu um grande consumo das presas, porém o período de maior consumo foi durante o mês de novembro (Figura 7;  $\chi^2 = 567,28$ ; gl = 8;  $p < 0,0001$ ). No início de novembro foi observado o casal de P1 levando alimento pra o ninho e no final deste mesmo mês um jovem começou a forragear com os pais. Nos demais locais não foi observado nenhum jovem. O pico de consumo das presas artificiais se encontra dentro do período reprodutivo dessas aves e pode estar relacionado com a maior necessidade de energia durante este período, uma vez que o gasto energético na produção dos ovos, incubação e depois a alimentação dos filhotes é grande.

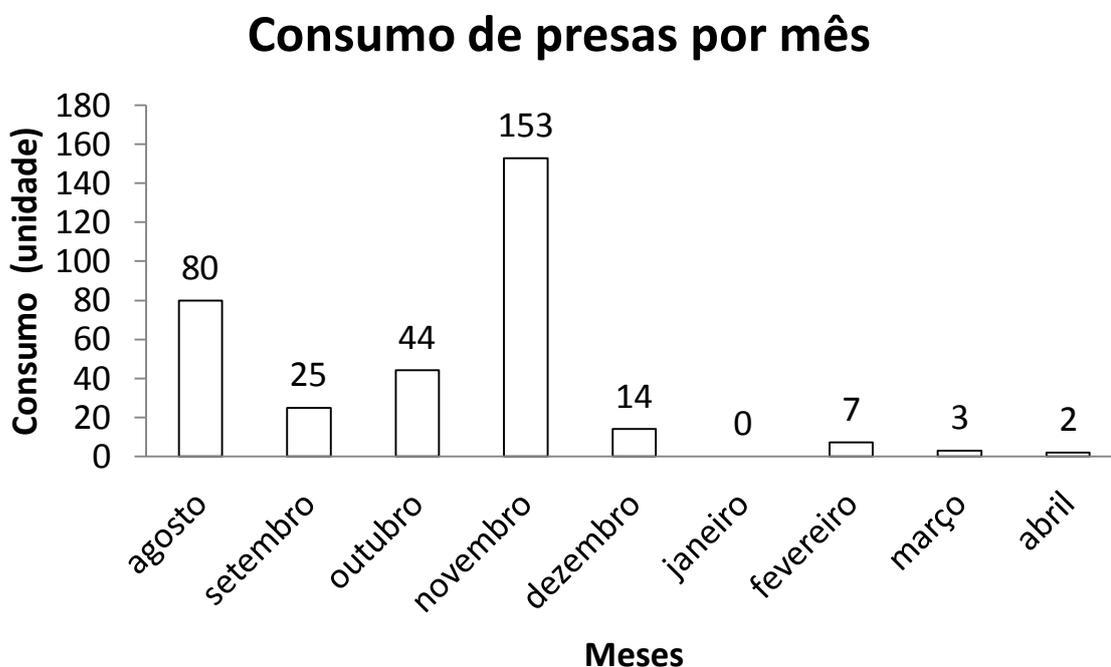


Figura 7: Consumo de presas artificiais por *Furnarius rufus* durante o estudo. Esses valores representam a somatória de todas as presas consumidas nas três áreas de observação: P1 e P2 no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná e C1 na Rua da Cidadania do bairro Pinheirinho.

Durante a fase de testes de seletividade foram consumidos 328 itens e para cada grupo de presas os valores variaram de um item para a forma de lagarta média a 217 itens para a forma de besouro (Figura 8), havendo evidente seletividade de presas ( $\chi^2 = 288,6$ ; gl. = 4;  $p < 0,0001$ ). Em estudos com conteúdo estomacal de aves, *F. rufus* apresentou fragmentos de sementes, moluscos, anelídeos, ortópteros, larvas de lepidópteros, hemípteros, coleópteros e himenópteros (ZOTTA, 1942;

MOOJEN *et al.*, 1941; ORDANO *et al.*, 1999; RAMOS *et al.*, 2011). Nesses estudos vemos um consumo diferenciado por himenópteros (Formicidae) e coleópteros. Os dados obtidos no presente trabalho corroboram com a literatura ao mostrarem preferência pela forma de besouro, dentre as quatro formas oferecidas.

Observando a Figura 8, percebemos que o consumo das aves em C1 foi o menor dentre as áreas. Vale ressaltar que a interferência no ambiente foi maior neste local, com grande movimentação de pessoas e animais diretamente na área de forrageio. A menor interferência ambiental ocorreu em P1, local em que o consumo foi maior. A partir dessas observações pode-se inferir que a interferência ambiental esteja relacionada ao consumo do alimento oferecido.

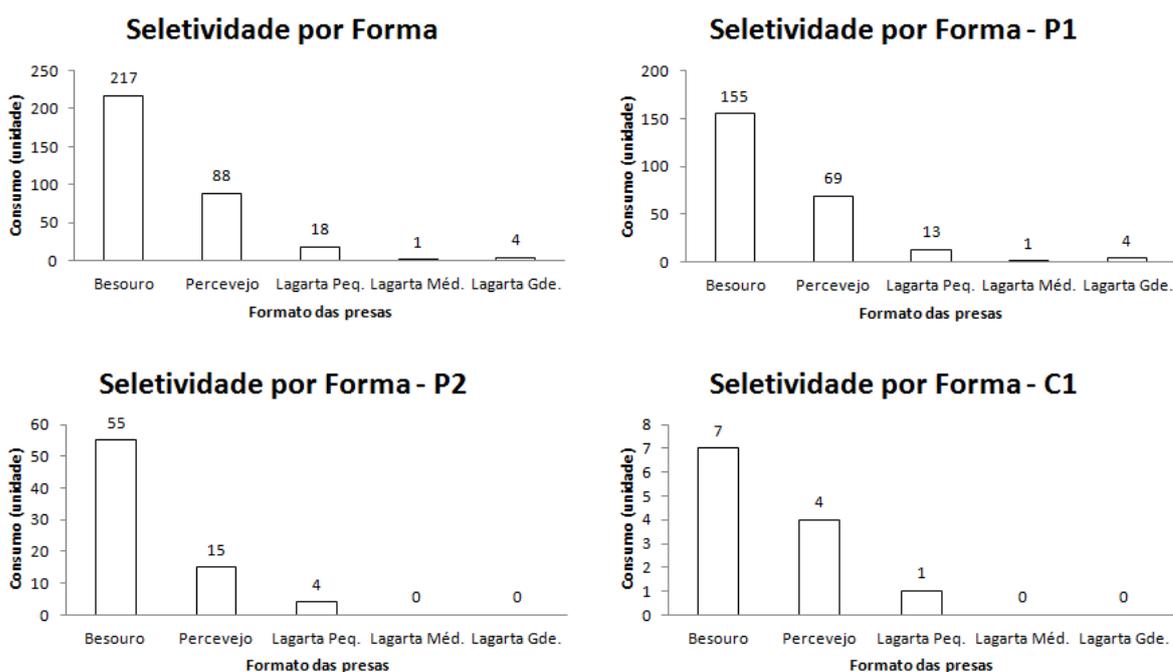


Figura 8: Seletividade por forma de presas em *Furnarius rufus*. O gráfico superior esquerdo apresenta o total geral de consumo obtido e os demais gráficos apresentam os totais obtidos em cada um dos pontos de observação: P1 e P2 no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná e C1 na Rua da Cidadania do bairro Pinheirinho.

Analisando a seletividade por cor, houve discriminação das presas (Figura 9) ( $\chi^2 = 228.66$ ; gl. = 3,  $p = <0.0001$ ). Com relação às lagartas, testou-se a seletividade por tamanho e cor, visto que foram utilizados três tamanhos diferentes. Para o

tamanho, a diferença foi altamente significativa (Teste G = 11.0212; gl. = 2; p = 0.0054), entretanto o mesmo não ocorreu em relação às cores (Teste G = 6.0478; gl. = 3; p = 0.1273).

Ao considerar todos os parâmetros trabalhados, tendo cor e forma como parâmetros principais, os resultados obtidos a partir do consumo não apresentam diferença significativa ( $\chi^2 = 11.011$ ; gl. = 6; p = 0.088).

Ao trabalhar isoladamente com os dados de consumo das cores observou-se que ocorreu seletividade pela cor laranja, entretanto, a observação do padrão geral mostrou que um grande número de itens de outras cores foi consumido e estes dados unidos não apresentaram um padrão biológico. Há diferença no consumo de presas com distintas formas (Figura 8, p < 0.0001). Em relação as cores ocorre diferença, porém menos (Figura 9, p = 0.0271) e se considerarmos os valores para as lagartas a forma interferiu na seleção entretanto o mesmo não ocorreu com as diferentes cores (p<sub>tamanho</sub> = 0.0054 e p<sub>cor</sub> = 0.1273) Desta maneira, como padrão mais importante sob o prisma do estudo podemos afirmar que a forma interferiu mais do que a cor.

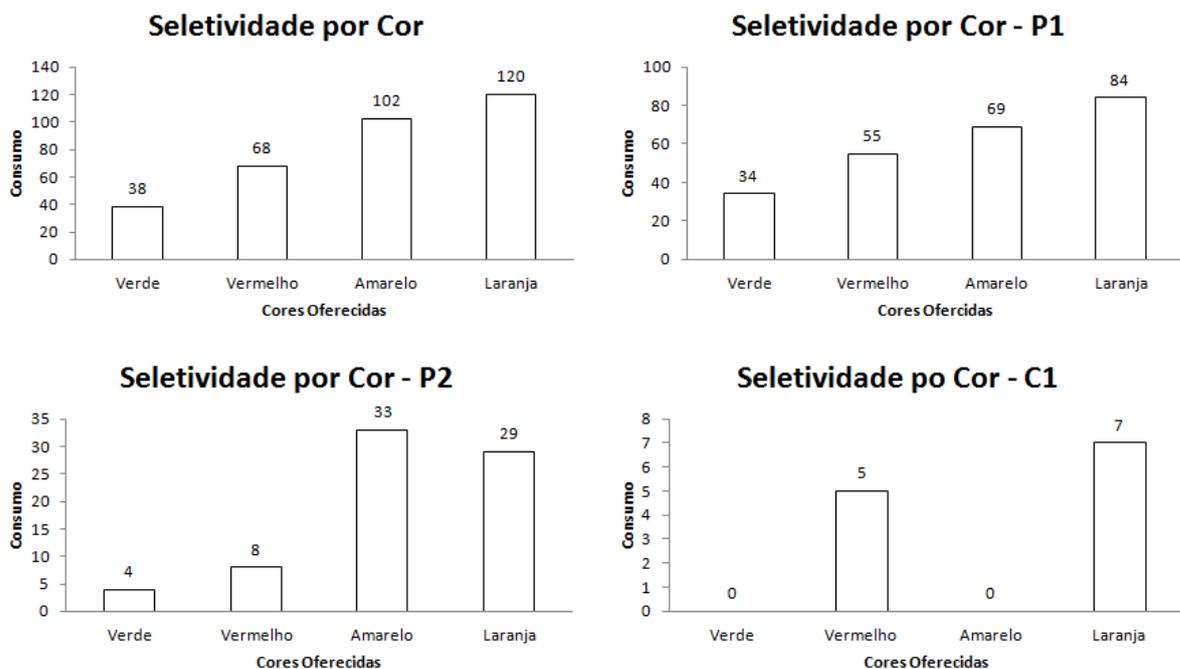


Figura 9: Seletividade de *Furnarius rufus* por alimento de diferentes cores. O gráfico superior esquerdo apresenta o total geral de consumo obtido e os demais gráficos apresentam os totais obtidos em cada um dos pontos de observação: P1 e

P2 no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná e C1 na Rua da Cidadania do bairro Pinheirinho.

A importância da forma na seletividade das presas pode ser explicada pela teoria do Forrageamento Ótimo, a qual propõe que a seletividade pela presa dependerá da diferença nutricional entre as presas disponíveis e a dificuldade de captura e manuseio, maximizando a razão entre custo e benefício (MCFARLAND, 1989; KREBS E DAVIES, 1991).

A ingestão da forma de besouro ocorre diretamente após a retirada do alimento do substrato, entretanto para ingerir as formas percevejo e lagarta há a necessidade de quebra desses itens, gastando energia ao atingirem as presas com o bico. O percevejo, ao ser atingido algumas vezes, quebra-se em vários pedaços suficientemente pequenos para serem ingeridos. As lagartas, devido ao seu formato permitem que a quebra seja feita de diferentes maneiras e que os pedaços resultantes tenham diferentes tamanhos, nem sempre possíveis de serem ingeridos sem uma nova divisão, principalmente as de tamanho médio e grande.

Conforme a teoria do forrageamento ótimo, a escolha das presas deve considerar a disponibilidade de alimento, o gasto energético para consegui-lo e o retorno energético do item consumido. Desta maneira a ave deverá buscar uma estratégia que permita obter energia superior ao gasto durante todo o processo de forrageamento. Assim, como todos os itens foram fabricados com o mesmo material, o retorno energético era o mesmo, porém o gasto para a ingestão de cada formato era diferente. Desta forma, a teoria de forrageamento ótimo e o fato de aves serem extremamente visuais pode ser utilizada para explicar o padrão de seletividade de presas observado para a espécie.

Ao observarmos o padrão das escolhas por cores, espera-se que as cores aposemáticas tivessem menor consumo, pois essas cores são comumente encontradas em animais tóxicos (VASCONCELLOS-NETO e GONZAGA, 2000), entretanto a cor mais predada em todos os insetos artificiais foi a laranja (Figura 9). Esse fato pode estar relacionado com o aprendizado das aves, pois os alimentos oferecidos não continham substâncias impalatáveis, assim o sabor não foi associado a algum formato ou cor específica (BEGON, 2006). Há também que ser considerado

o fato de que aves são essencialmente visuais (VAN DER PIJL, 1982 apud AGUIAR, 2009), podendo explicar a preferência pela cor laranja.

#### **4. CONCLUSÕES**

A partir deste estudo verificamos que a espécie *F. rufus* apresenta seletividade em sua alimentação e o fator mais importante para a seleção das presas é o formato destas, apesar de termos verificado também a seletividade por cor.

A forma de besouro e a cor laranja foram as mais consumidas. Com relação ao formato, a seleção deve estar relacionada com a facilidade de ingestão dentre as formas oferecidas. Entre as cores a laranja foi a que teve o maior consumo, porém a diferença entre as demais não foi significativa. O consumo de cores aposemáticas deve estar relacionado com o fato de aves serem essencialmente visuais e com o aprendizado da ave que não conseguiu relacionar as cores a um alimento impalatável.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. G. de. **Efeitos da coloração e distribuição de frutos artificiais nas taxas de consumo por aves no Parque Estadual da Cabeça do Cachorro, São Pedro do Iguçu – Paraná**. Monografia (Bacharelado), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, 2009.
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e biomédicas**. Belém: Instituto de Desenvolvimentos Sustentável Mamirauá, 2007.
- BEGON, M.; MORTIMER, M. **Population Ecology: a unified study of animals and plants**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 1986.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BOBATO, R. **Cuidado parental pós saída do ninho em João-de-barro (*Furnarius rufus*)**. 24f. Monografia (Bacharelado), Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- CARDOSO, S. R. T.; SANTOS, S. M. de A. Observação sobre predação da serpente *Phylodryas patadoniensis* por aves. **Biologia Geral e Experimental**, v. 12, n. 2, p. 7-9, 2012. Disponível em: <<http://www.biologiageralexperimental.bio.br/temas/repteis/12.pdf>>. Acesso em: 15/05/2014.
- DAGUERRE, J.B. Sobre costumbres y nidificacion del Hornero. **Hornero**, v.2, i. 3, p. 228-230, 1921.
- FIGUEIREDO, L. F. DE A. A reprodução do João-de-barro, *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788): Uma Revisão. **Boletim CEO**, n. 11, p. 2-33, 1995. Disponível em:<<http://www.ceo.org.br/bolet/bolceo11.pdf>>. Acesso em: 11/06/2014.
- FRAGA, R. M. The Breeding of Rufous Horneros (*Furnarius rufus*). **Condor**, v. 82, p. 58-68, 1980. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1366785?uid=2&uid=4&sid=21104466073307>>. Acesso em: 11/06/2014.
- GRANZINOLLI, M. A. M. **Ecologia alimentar do gavião-de-rabo-branco *Buteo albicaudatus* (Falconiformes: Accipitridae) no município de Juíz de Fora, sudestado estado de Minas Gerais**. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- GREENE, C. H. Patterns of Prey Selection: Implications of Predator Foraging Tactics. **The American Naturalist**, v. 128, n. 6, pp. 824-839, 1986.

HANS, H.; MEISE, W. Untersuchungen zur Brutbiologie des Töpfervogels, *Furnarius r. rufus* (Gmelin), auf einer argentinischen Hacienda. **Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg**, v. 10, p. 117-152, 1965.

IPPUC. Características Climáticas de Curitiba – Janeiro de 1998 a Dezembro de 2001. **Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba**, Banco de Dados, 2001. Disponível em: < [http://curitibaemdados.ippuc.org.br/anexos/2001%20desde%201998\\_Caracter%C3%ADsticas%20Clim%C3%A1ticas%20de%20Curitiba.pdf](http://curitibaemdados.ippuc.org.br/anexos/2001%20desde%201998_Caracter%C3%ADsticas%20Clim%C3%A1ticas%20de%20Curitiba.pdf)>. Acesso em: 27/03/2015.

JANZEN, F. J.; TUCKER, J. K.; PAUKSTIS, G. L. Experimental analysis of an early life history stage: selection on size of hatchling turtles. **Ecology**, v. 81, n. 8, p. 2290-2304, 2000.

KARELL, P.; LEHTOSALO, N.; PIETIÄINEN, H.; BROMMER, J. E. Ural owl predation on Field voles and bank voles by size, sex and reproductive state. **Annales Zoologici Fennici**, v. 47, n. 2, p. 90-98, 2010.

KLARE, U.; KAMLER, J. F.; STENKEWITZ, U.; MACDONALD, D. W. Diet, Prey Selection, and Predation Impact of Black-Backed Jackals in South Africa. **Journal of Wildlife Management**, v. 74, n. 5, p. 1030-1042, 2010.

KREBS, J. R.; KACELNIK, A. Decision-making. In: KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. **Behavioural Ecology**. Londres: Blackwell, 1991. p. 105-136.

LEHNER, P. N. **Handbook of ethological methods**. 2 ed. New York: Cambridge University Press, 1998.

LOPES, L. E.; FERNANDES, A. M.; MARINI, M. A. Consumption of vegetable matter by Furnarioidea. **Ararajuba**, v. 11, n. 2, p. 235-239, 2003. Disponível em: < [http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/article/view/1913/pdf\\_322](http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/article/view/1913/pdf_322)>. Acesso em: 15/05/2014.

LORENZ, K. Z. **Os fundamentos da etologia**. São Paulo: UNESP, 1995.

MCFARLAND, D. Evolutionary Optimality. In: \_\_\_\_\_. **Animal Behaviour**. Grã-Bretanha: Longman Scientific & Technical, 1989. p. 427-457.

MOOJEN, J.; CARVALHO, J. C. de., LOPES, H. de S. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 36, n. 3, p. 405-444, 1941.

MOREIRA, J. R.; PIOVEJAN, U. **Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005.

ORDANO, M.; BOSISIO, A.; BOSCAROL, B.; BELTZER, A.; AMSLER, G. P. de. Stomach contents of thirty six bird species from northern Argentina. **Revista Ceres**, v. 46, n. 267, p. 555-563, 1999.

PEREIRA, K. K. **Qualidade do território e sua influencia na reprodução do João de Barro (*Furnarius rufus*, Gmelin 1788)**. 64 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2003.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 3 ed. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

RAMOS, C. C. de O.; BENEDITO, E.; ZAWADZKI, C. H. Dieta e conteúdo calórico de aves atropeladas na região central do estado do Paraná, Brasil. **Biotemas**, v. 24, n. 4, p. 153-170, 2011.

REGRERO, P.; BLANCO, E.; ORTEGA, A.; FISEN, O.; GANDARA, F. de la.; SEOKA, M.; VIGURI, F. J.; FOKVORD, A. Prey selectivity in piscivorous bluefin tuna larvae reared in the laboratory. **Journal of Plankton Research**, v. 37, n. 1, p. 2-5, 2015.

REISSIG, M.; QUEIMALIÑOS, C.; MODENUTTI, B.; BALSEIRO, E. Prey C:P ratio and phosphorus recycling by a planktivorous fish: advantages of fish selection towards pelagic cladocerans. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 24, n. 2, p. 214–224, 2015.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. 1 ed. **The birds of South America: The suboscine passerines**. Austin: University of Texas Press, v. 2, 1994, p. 940.

RODRIGUEZ, M. N. **Assincronia e sincronia de eclosão: um teste experimental de reprodução em *Furnarius rufus***. 35f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

ROPER, J. J. Sexually distinct songs in the duet of the sexually monomorphic Rufous Hornero. **J. Field Ornithology**, v. 76, n. 3, p. 235-237, 2005. Disponível em: <[http://www.academia.edu/679295/Sexually\\_distinct\\_songs\\_in\\_the\\_duet\\_of\\_the\\_sexually\\_monomorphic\\_Rufous\\_Hornero](http://www.academia.edu/679295/Sexually_distinct_songs_in_the_duet_of_the_sexually_monomorphic_Rufous_Hornero)>. Acesso em: 11/06/2014.

SALO, P.; KORPIMÄKI, E.; BANKS, P. B.; NORDSTRÖM, DICKMAN, C. R. Alien predators are more dangerous than native predators to prey populations. **Proceedings of The Royal Society B**, v. 274, p. 1237-1243, 2007.

SCHÚ, A.; MARTINEZ, J. Frugivoria por aves em duas espécies arbóreas nativas do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 5, n. 2, p. 3-39, 2012. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/4906/9552>>. Acesso em: 12/06/2014.

SHIBUYA, F. L. S. **O ninho de João-de-barro (*Furnarius rufus*) é uma câmara de incubação**. 30 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SHULTZ, S.; FINLAYSON, L. V. Large body and small brain and group sizes are associated with predator preferences for mammalian prey. **Behavioral Ecology**, v. 21, n. 5, p. 1073-1079, 2010.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, p. 557-566.

SPENCER, E. E.; CROWTHER, M.; DICKMAN, C. R. Diet and prey selectivity of three species of sympatric mammalian predators in central Australia. **Journal of Mammalogy**, v. 95, n. 6, p. 1278-1288, 2014.

VASCONCELLOS-NETO, J.; GONZAGA. Evolução de padrões de coloração em artrópodes. In: MARTINS, R. P.; LEWINSCHN, T. M.; BARBEIRO, S. M. S. **Ecologia e comportamento de Insetos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 2000, p. 143-159.

VAURIE, C. Taxonomy and geographical distribution of the Furnariidae. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, 1980. v.166, p. 1-357.

ZOTTA, A. R. Lista sobre el contenido estomacal de lãs aves argentinas. **Hornero**, v. 007, n. 3, p. 402-411, 1940.