

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
NÚCLEO DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA**

RELATÓRIO DE PESQUISA

**AVES COMO POTENCIAIS DISPERSORAS DE SEMENTES EM DUAS ÁREAS DE
SAVANA EM RORAIMA (CAUAMÉ E ÁGUA BOA)**

**RESPONSÁVEL
JOSÉ JULIAN RODRÍGUEZ QUITIAQUEZ
Bolsista DTI/PPBio**

**ORIENTADOR
Dr. REINALDO IMBROZIO BARBOSA
INPA/CPEC – Núcleo de Roraima**

**BOA VISTA – RORAIMA
12.08.2010**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi o de identificar as potenciais espécies de aves dispersoras de sementes em duas áreas de lavrado (savana) em Roraima: Monte Cristo e Água Boa. A coleta de dados foi realizada entre setembro de 2009 e janeiro de 2010 correspondendo ao período seco regional. Foram realizadas 15 expedições, sendo nove na área de Monte Cristo e seis no Água Boa. O método de coleta utilizado foi o de redes de neblina com um esforço amostral total de 75 h/rede. As aves capturadas foram depositadas em sacos de pano para a coleta voluntária das fezes, posteriormente o bolo fecal foi triado e analisado em lupa (40X) para identificação dos diferentes componentes (sementes, solo, outros tecidos vegetais e insetos) presentes na dieta dos indivíduos. As sementes encontradas foram morfotipadas. Ao todo foram capturados 48 indivíduos de 13 espécies pertencentes a sete famílias: Água Boa - 18 indivíduos (11 espécies) e Monte Cristo - 30 indivíduos (6 espécies; principalmente *Columbina passerina*). A área do Água Boa apresentou a maior diversidade ($H' = 0,97$), enquanto Monte Cristo resultou em uma diversidade inferior ($H' = 0,38$). As duas áreas possuem uma baixa similaridade ($S_{ss} = 47,1\%$) na composição de espécies, com apenas 4 espécies comuns. Das sementes analisadas foram classificados 20 morfotipos nas duas áreas. Taxonomicamente a maioria dos morfotipos indicava ser de Moncotiledôneas, em especial Poaceae e Cyperaceae, com algumas poucas Dicotiledôneas visualizadas, em especial leguminosas herbáceas e arbóreas frutíferas (*Byrsonima* spp.). A baixa similaridade encontrada entre as duas áreas pode ser explicada pela limitação do método e o baixo esforço amostral, precisando ser ampliado para outras fases do ano.

1. INTRODUÇÃO

A dispersão por animais frugívoros constitui um processo simbiótico no qual as plantas têm suas sementes dispersas e, os dispersores, em troca, recebem um retorno nutricional na forma de um pericarpo carnoso (Van der Pijl 1972, Coates-Estrada & Estrada 1988). Dentre os agentes dispersores vertebrados, as aves desempenham um papel importante, não apenas pela sua abundância, como também devido à frequência com que se alimentam de frutos (Andrade & Andrade, 2001). Várias espécies de animais consomem frutos e sementes (p. ex. formigas, lagartos, peixes). Entretanto, a frugivoria e a granivoria são mais disseminadas entre as aves e os mamíferos. Esses animais podem dispersar as sementes para longe da planta-mãe, local sujeito a intensa predação, além de evitarem competição de recursos com a própria planta-mãe. Desta forma, a dispersão aumenta consideravelmente as chances de sobrevivência das plântulas. Algumas espécies atuam como predadores de sementes, participando do controle populacional das espécies vegetais (Howe & Primack, 1975; Janzen *et al.*, 1976; Stiles, 1985).

A dispersão de sementes também é fundamental para a troca de genes, aumentando a variabilidade genética das populações vegetais (Jordano *et al.*, 2006). Em algumas florestas tropicais, o percentual de plantas que possuem sementes adaptadas à zoocoria pode estar entre 50 e 90% (Fleming, 1987). Entretanto, poucas espécies de animais são estritamente frugívoras, sendo que a maioria das espécies que utilizam frutos pode ser classificada como onívora, incluindo folhas, flores e outros animais na dieta (Moermond & Denslow, 1985).

A composição e a abundância de indivíduos em comunidades de aves frugívoras são afetadas por variações nas características dos habitats, tais como estrutura da vegetação (Willson *et al.*, 1982, Karr & Freemark, 1983). Diversas espécies vegetais apresentam ampla distribuição, podendo abranger diferentes fitofisionomias, não sendo diferente o comportamento e a distribuição da avifauna, a qual se encontra diretamente relacionada com o tipo de cobertura vegetal (Sick, 1997). Assim um grande número de plantas depende de

animais para a dispersão de suas sementes, tarefa principalmente realizada por aves frugívoras que comem a polpa e expulsam as sementes por regurgitação ou, mais comumente, defecando (Figueroa e Castro, 2002). A ampla variedade taxonômica das aves exibe uma grande diversidade trófica e morfológica que contribui de diferentes formas para os processos de dispersão de sementes (Galetti e Pizo, 1996).

Como agentes dispersores de sementes, as aves têm um imprescindível valor na regeneração das florestas. Elas carregam as sementes das matas para as áreas impactadas, promovendo a sua reconstituição. Pesquisas recentes têm comprovado o relevante papel exercido pelas aves frugívoras nos processos de dispersão de muitas plantas (Silva 1988; Figueiredo *et al.* 1995; Krügel e Behr 1998; Lopezde-Buen e Ornelas 1999), de tal maneira que a dispersão natural de propágulos tem sido avaliada como um fator de importância em recomendações para conservação de ecossistemas (Bancroft *et al.* 1995), florística e distribuição de recursos (Loiselle & Blake, 1993), estágio sucessional da vegetação (Johns, 1991) e fragmentação e deterioração de habitat (Willis, 1979). Espécies de grande porte são mais afetadas, justamente por serem capazes de dispersar sementes maiores (Willis, 1979).

No Brasil, muitos trabalhos abordam a frugivoria/dispersão de sementes considerando apenas uma espécie de ave ou de planta (Guimarães, 2003; Machado & da Rosa, 2005; Francisco & Galetti, 2001). Ainda são poucos os estudos que abordam as interações entre comunidades de aves que se alimentam de frutos e sementes e as espécies vegetais utilizadas (Galetti & Pizo, 1996; Silva & Tabarelli, 2000; Silva *et al.*, 2002; Fadini & Marco Jr., 2004). Em estudos realizados em matas de galeria do cerrado do Brasil central, foram verificados que 72% das espécies vegetais são zoocóricas, e destas, 56% são ornitocóricas (Pinheiro & Ribeiro, 2001).

O Bioma Cerrado do Brasil Central apresenta uma flora muito rica, que compreende mais de 800 espécies arbóreas (Mendonça *et al.* 1998), recobre cerca de 20-25% do território brasileiro (Eiten, 1982) e caracterizasse como um mosaico de fisionomias que variam desde campestres até florestais (Ribeiro & Walter 1998). No Bioma Amazônia existem vários encaves de cerrado que são denominados como savanas. Nestes encaves existem diferentes tipos de habitats de vegetação aberta (não-florestal) e fechada (florestal), formando um grande mosaico de ecossistemas (Barbosa *et al.* 2005). O maior bloco contínuo de savanas do Bioma Amazônia está situado no nordeste de Roraima, sendo localmente conhecidas como "lavrado". Estas savanas são parte integrante do grande complexo "Rio Branco-Rupununi", situado em toda a zona fronteira entre Brasil, Guiana e Venezuela (Myers 1936; Beard, 1953; Eden, 1970; Barbosa *et al.*, 2007). Em estudos realizados por Santos (2005) e por Naka (2006) foram estimadas 291 espécies de aves exclusivas destes ambientes amazônicos, indicando endemismos e diferentes usos do recurso trófico. Entretanto, estudos relacionados à importância das aves como potenciais dispersoras de plantas das savanas são inexistentes. Estes estudos são importantes regionalmente no sentido de dar novas orientações sobre o papel das aves na manutenção da diversidade de plantas do lavrado, relacionando a diversidade de aves com a conservação deste grande ambiente do extremo norte amazônico.

Aproveitando as duas grades de savana que foram estabelecidas pelo PPBio/MCT (Programa de Pesquisa em Biodiversidade do Ministério da Ciência e Tecnologia) em Roraima, este estudo tem a seguinte questão norteadora: Quais aves atuam como potenciais dispersoras de sementes nas duas grades de savana do PPBio dentro do período seco regional (dezembro a março)? Quais são os principais grupos de plantas (ou morfotipos) dispersados neste período?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar as principais espécies de aves que atuam como potenciais dispersoras de sementes em duas áreas de savana de Roraima no período seco regional.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar a composição, riqueza e diversidade de espécies de aves nas duas grades de savana, que atuam como dispersoras de sementes, dentro dos padrões amostrais impostos pelo método de coleta/captura deste estudo;
- b) Identificar os principais grupos de plantas (ou morfotipos) potencialmente dispersados pelas aves capturadas nas duas áreas;
- c) Determinar a similaridade de aves amostradas entre as duas áreas;
- d) Descrever e analisar a composição dietária das diferentes espécies de aves capturadas pelo método adotado.

3. METODOLOGIA

3.1 Áreas de Estudo

O trabalho de campo foi realizado em duas grades de savana do PPBio situadas próximas da cidade de Boa Vista: (a) Campo Experimental Água Boa (AB), da Embrapa Roraima (localizado a aproximadamente 28 km do centro de Boa Vista pela BR 174, sentido Boa Vista – Manaus) e (b) o *Campus* Experimental Cauamé (MC), pertencente à UFRR (região do Monte Cristo, no Centro de Ciências Agronômicas da Universidade Federal de Roraima, estando situado a aproximadamente 20 km do centro de Boa Vista, também na BR 174, sentido Boa Vista – Pacaraima). As duas localidades de estudos estão inseridas no domínio de paisagens abertas do extremo norte do Bioma Amazônia, regionalmente denominados como Lavrado. O termo lavrado até hoje é muito utilizado pelos moradores locais e adotado por diversos autores para se referirem a este peculiar enclave amazônico (Heyer, 1995; Vanzolini e Carvalho, 1991; Carvalho 1997, 2002; Vitt e Carvalho, 1992; Nascimento, 1998).

3.2 Métodos de Coleta

(i) Método de Captura: Cada grade de savana foi visitada uma vez por semana ao longo de todo o período amostral (24/09/2009 a 04/02/2010), perfazendo um total de 6 visitas no AB (30 horas/rede) e 9 no MC (45 horas/rede). Em cada visita foram armadas 10 redes de neblina de 2,8 m x 12 m (malha de 20 mm). As redes foram abertas das 6:00 h às 11:00 h, sendo que as aves capturadas foram identificadas e mantidas em sacos de algodão por cerca de 20 minutos para a coleta do bolo fecal de cada indivíduo. Cada ave capturada foi identificada até o nível de espécie, sendo registrados os dados biométricos (comprimento total – cm e peso - g), bem como o horário de captura e ocorrência de plantas com frutos na área de estudo.

(ii) Procedimento de Triagem: Todo material fecal coletado foi previamente vistoriado em uma lupa (40 X) para triagem e repartição em diferentes componentes dietários (sementes, partes de insetos, outras partes de plantas, solo e material não-identificado). Exclusivamente para sementes foi realizada uma breve descrição morfotaxonomica sendo que, em seguida, cada um dos morfotipos encontrados foi fotografado. Também foi feita uma estimativa visual da concentração (%) do volume dos principais componentes dietários do bolo fecal. Após estes procedimentos, as sementes foram colocadas para germinar em dois substratos estéreis: (a) vermiculita (70%) + areia (30%) e (b) vermiculita (30%) + terra preta (70%). Ambos sob condições controladas de luz, umidade e temperatura. Para complementação dos dados foram levantadas informações sobre horários, data e hora, local de coleta, temperatura e tipo de ambiente onde cada um dos indivíduos foi coletado.

(iii) Análise dos Dados: Foi calculada a abundância, riqueza e diversidade das aves capturadas nas duas áreas de savana, sendo que o índice de diversidade utilizado foi o de Shannon (H'), conforme Kent e Coker (1994).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \text{Log } p_i$$

Onde H' é o índice de diversidade de Shannon; S é o número de espécies; p_i é a abundância de indivíduos de cada espécie; Log é o logaritmo na base 10.

Para calcular a similaridade de espécies de aves capturadas nas duas áreas de savana foi utilizado o coeficiente de Sørensen (S_s) (Kent e Coker, 1994).

$$S_s = \frac{2a}{b + c}$$

Onde S_s é o coeficiente de Sørensen; a é o número de espécies comuns nas duas áreas; b é o número de espécies na área 1; c é o número de espécies na área 2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição, Riqueza e Diversidade de Aves

No total foram capturados 48 indivíduos dos quais foram identificadas 13 espécies de aves distribuídas em 7 famílias (Tabela 1). Na grade Água Boa foram capturados 18 indivíduos de 11 espécies, resultando em uma menor abundância de captura com maior riqueza, quando relacionada ao Monte Cristo, onde foram capturados 30 indivíduos de 6 espécies. Nesta última grade houve uma grande concentração de captura de uma única espécie, *Columbina passerina*, representando 48% (23) do total capturado.

Tabela 1 – Composição, riqueza e diversidade de espécies capturadas nas duas grades de savanas do PPBio em Roraima.

Família	Espécie	Água Boa	Monte Cristo	Espécies Comuns
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	4	23	1
	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	-	-
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	1	-	-
	<i>Zenaida auriculata</i>	2	1	1
Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	1	-	-
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	1	1	1
Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	-	1	-
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	1	-	-
Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	-	1	-
Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	3	3	1
	<i>Philohydor lictor</i>	1	-	-
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	-	-
	<i>Tyrannus albogularis</i>	1	-	-
Abundância		18	30	4
Riqueza (S)		11	6	-
Diversidade (H')		0,97	0,38	-

A grade de Água Boa foi a que apresentou a maior diversidade ($H'=0,97$), muito embora tenha sido a área com menor número de visitas (6). Por outro lado, mesmo com um maior número de visitas, a grade do Monte Cristo resultou em uma diversidade bem inferior ($H'=0,38$), principalmente pela alta abundância de *Columbina passerina*. Utilizando o índice de Sørensen, foi constatado que as duas áreas possuem uma baixa similaridade (47,1%) na composição de espécies (apenas 4 espécies são comuns), sugerindo que grupos diferenciados visitam as áreas em função de diferenças ambientais ou por falta de um esforço maior de coleta/captura (Tabela 2).

Tabela 2 – Coeficiente de Sørensen indicando a similaridade de espécies de aves capturadas nas duas áreas de estudo no período seco regional.

Ss	AB	MC
AB	1	47,06
MC	-	1

Das 13 espécies de aves capturadas nas duas grades, 9 (69%) possuem uma dieta principalmente frugívora: *Columbina passerina*, *Leptotila verreauxi*, *Patagioenas cayennensis*, *Zenaida auriculata*, *Icterus nigrogularis*, *Mimus gilvus*, *Aratinga pertinax*, *Thraupis episcopus* e *Turdus nudigenis*. Com exceção do Psitacídeo e alguns Columbídeos capturados, que geralmente predam sementes, sugere-se que as demais possuem um grande potencial para dispersar sementes. O método utilizado neste projeto foi muito limitado pelo fato de depender da defecação voluntária das aves. Porém este é um método seguro para as

aves, já que o nível de estresse é menor e as taxas de óbito são mínimas. Os métodos de lavagem intestinal ou uso de tártaro emético podem aumentar a quantidade de amostras do conteúdo intestinal, mas ao mesmo tempo ter uma taxa alta óbitos.

4.2 Composição Dietária

Dos 48 indivíduos capturados, 44 apresentaram amostras fecais. Neste universo de amostras foi possível observar sementes, partes de insetos, outras partes de plantas, solo e material não-identificado.

Das 13 espécies de aves identificadas somente em 4 (31%) foram encontradas sementes (Tabela 3). As sementes foram triadas e classificadas por morfotipos. No total foram identificados 20 morfotipos de sementes, sendo caracterizados de acordo com a forma, cor, tamanho e qualquer outra característica que ajudasse a diferenciar uma semente da outra (Anexo 1). Os tamanhos dos morfotipos variaram entre < 1mm a 6mm de largura e < 1mm a 8mm de comprimento. Aparentemente a maioria dos morfotipos indicava ser de Moncotiledôneas, em especial Poaceae e Cyperaceae, embora Dicotiledôneas também pudessem ser visualizadas (leguminosas herbáceas e arbóreas frutíferas). Todas as sementes encontradas nos bolos fecais foram postas para germinar nos dois tipos de substrato estéril indicados na metodologia, mas em nenhum dos dois foi possível visualizar eclosão de sementes, mesmo após 30 dias da sementeira. Isso impossibilitou segurança na identificação dos macro-grupos taxonômicos.

O columbídeo *Columbina passerina*, apresentou o maior número de morfotipos (N=14) na grade do Monte Cristo (14) e menor no Água Boa (3) (Tabela 3). Este fato pode ser explicado pela alta concentração de captura de indivíduos desta espécie na grade do Monte Cristo (48%) do total capturado. O morfotipo 13 (Anexo 1) foi encontrado somente nas fezes da *Zenaida auriculata*. No único psitacídeo capturado *Aratinga pertinax*, foi encontrada uma semente inteira (morfotipo 6), possivelmente não foi predada, mas sim ingerida inadvertidamente devido ao seu pequeno tamanho (< 2mm).

Em uma amostra fecal analisada de *Elaenia cristata*, capturada no Água Boa, foi encontrada uma semente classificada como morfotipo 7. Este morfotipo foi encontrado ao mesmo tempo numa *Columbina passerina* no Monte Cristo, sendo assim este o único morfotipo em comum entre as duas áreas estudadas e em espécies de aves diferentes. Também foi encontrado em *Elaenia cristata* os morfotipos 9 e 10, exclusivos do Monte Cristo.

A similaridade entre os morfotipos das duas grades (Monte Cristo e Água Boa) foi baixa, podendo indicar que os lavrados de Roraima apresentam uma alta heterogeneidade florística em curtas distâncias. Esta heterogeneidade, independente do período climático, poderia explicar uma dieta diferenciada, até para as mesmas espécies de aves em fitofisionomias similares, devido à disponibilidade de recursos dietários diferenciada. Diante destes resultados, se faz muito importante a criação de um banco de dados de morfotipos para identificação destas sementes em trabalhos futuros.

Tabela 3 – Morfotipos de sementes observados no bolo fecal das diferentes espécies de aves capturadas nas duas grades de savana do PPBio em Roraima (período seco: set/2009 a fev/2010).

Família	Espécies	Monte Cristo	Água Boa		
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	1	1		
		2	12		
		3	18		
		4	-		
		5	-		
		7	-		
		8	-		
		11	-		
		14	-		
		15	-		
		16	-		
		17	-		
		19	-		
		20	-		
			<i>Leptotila verreauxi</i>	-	-
			<i>Patagioenas cayennensis</i>	-	-
			<i>Zenaida auriculata</i>	-	13
		Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	-	-
		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	-	-
		Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	6	-
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	-	-		
Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	-	-		
Tyrannidae	<i>Elaenia cristata</i>	9	7		
		10	-		
			<i>Philohydor lictor</i>	-	-
			<i>Pitangus sulphuratus</i>	-	-
			<i>Tyrannus albogularis</i>	-	-

4.3 Composição Dietária por Família

4.3.1 Columbidae

Os Columbiformes são geralmente granívoros e frugívoros, quase todos se alimentam no solo, onde permanecem muito tempo catando sementes (Sick, 1997). Dos 33 indivíduos columbiformes capturados, foram coletadas 31 amostras de fezes onde foi possível identificar uma alta porcentagem de material vegetal nas fezes (64%) (Figura 1). A maior parte deste material aparentava ser cascas de sementes, confirmando assim uma possível predação de sementes relatada como comum por Braga da Rosa (2002). Partículas de solo (17,7%) foram determinados como pedrinhas e cristais de areia, enquanto outros (14,8%) foi um material muito parecido com pelúcia, da mesma forma como encontrado nas pastagens de gramíneas do lavrado. Este fato pode ser explicado por estas espécies permanecerem no solo catando alimento e por manterem um vôo baixo. Sementes inteiras representou apenas 3,5% do total.

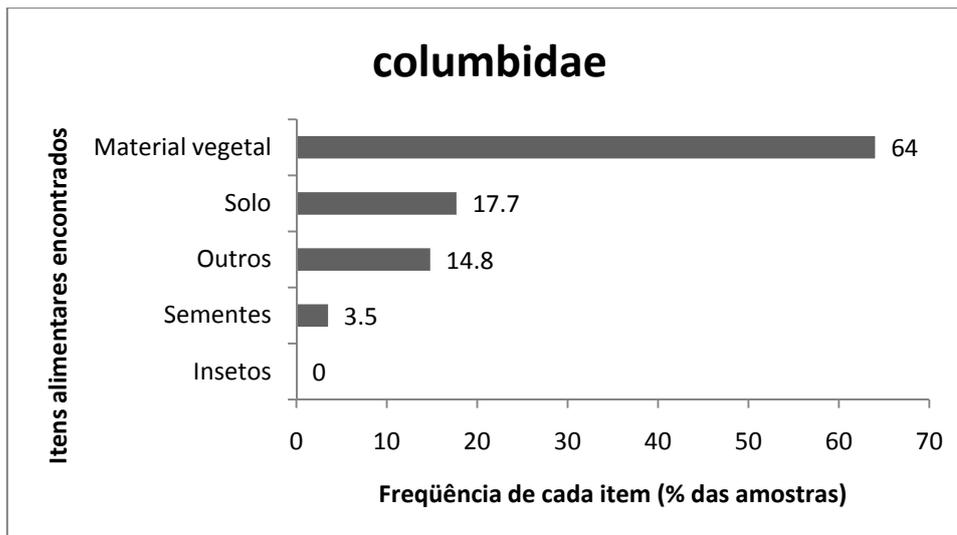


Figura 1. Percentagem dos itens alimentares encontrados em amostras de fezes na família Columbidae.

4.3.2 Icteridae

Os Icterídeos possuem uma dieta mista que varia muito entre espécies da mesma família e dependendo da época do ano (Sick, 1997). Durante a etapa de amostragem somente foi capturado um indivíduo desta família (*Icterus nigrogularis*). Esta espécie geralmente se alimenta de insetos, podendo incluir néctar e frutos em sua dieta. Nas fezes deste espécime capturado, foram encontradas partes de insetos (70%) (não identificados neste estudo) e, no restante das amostras, foi encontrado material vegetal (Figura 2). Este resultado pode sugerir que esta espécie é altamente insetívora, porém é preciso que sejam feitos outros trabalhos, já que a amostragem de um só espécime é insuficiente para caracterizar a dieta da espécie nas áreas de lavrado de Roraima.

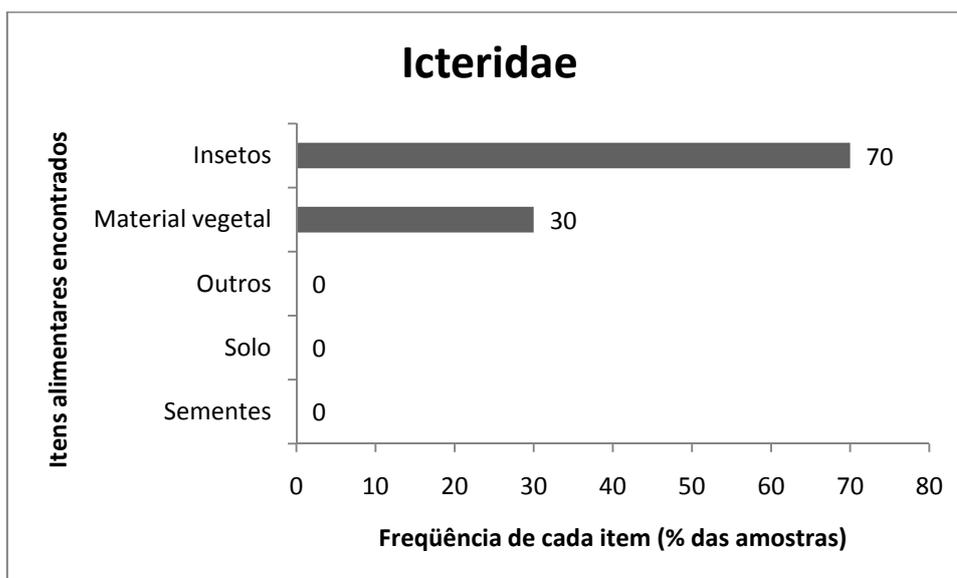


Figura 2. Percentagem dos itens alimentares encontrados em amostras de fezes na família Icteridae.

4.3.3 Mimidae

Esta família é onívora, comem tanto insetos e aranhas assim como também pequenos frutos (Sick, 1997). Neste estudo só foi capturada a espécie *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia) facilmente avistada na cidade e em campos. É uma das espécies mais características de Roraima. Na análise das fezes foi encontrada 50% de insetos, indicando forte consumo deste grupo dietário por esta espécie do lavrado (Figura 3). No restante das fezes foi observado material vegetal e solo (30% e 20%, respectivamente). Para esta família também se faz necessário a adição de novos trabalhos com a captura de mais indivíduos para obter uma informação mais detalhada.

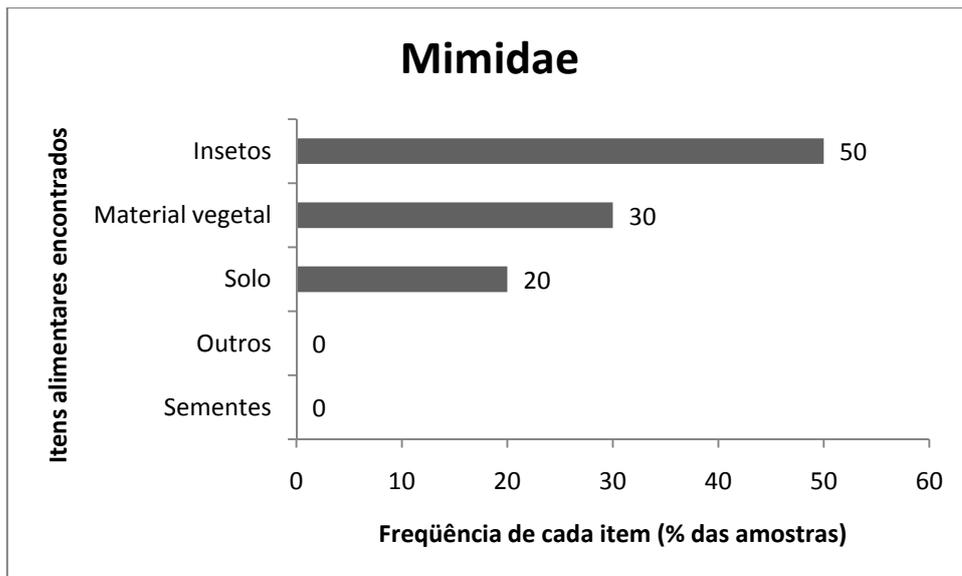


Figura 3. Percentagem dos itens alimentares encontrados em amostras de fezes na família Mimidae.

4.3.4 Turdidae

As espécies desta família são onívoras, principalmente arbóreas e ocasionalmente encontradas no solo (Sick, 1997). A espécie capturada desta família foi *Turdus nudigenis*. Sua dieta é pouco conhecida, e a escassa bibliografia fala sobre o consumo de insetos e frutos. No indivíduo capturado foi encontrada uma alta quantidade de material vegetal (80%) e em menor quantidade insetos (20%) (Figura 4). Na amostra analisada não foi encontrada nenhuma semente, embora as espécies desta família sejam consideradas importantes disseminadores de sementes (Hilty, 1986).

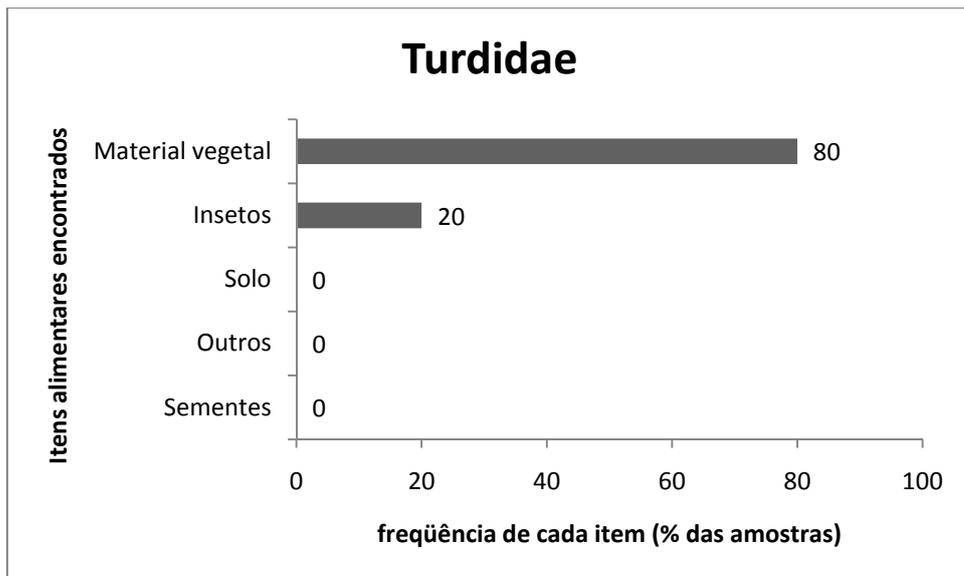


Figura 4. Percentagem dos itens alimentares encontrados em amostras de fezes na família Turdidae.

4.3.5 Tyrannidae

A família em geral tem uma dieta predominantemente de artrópodes, mas dentro desta família encontramos espécies com alimentação mista, algumas com alimentação predominantemente vegetal, outras consumindo frutos e sementes. É uma família que varia muito de espécie para espécie (Sick, 1997). Neste estudo foram capturadas 4 espécies e, na análise das fezes, foi encontrado uma grande heterogeneidade de itens, predominando o material vegetal (41,7%) e uma percentagem relativamente alta de sementes (23,3%), indicando que *Elaenia cristata* possa ser uma potencial dispersora de sementes (Figura 5).

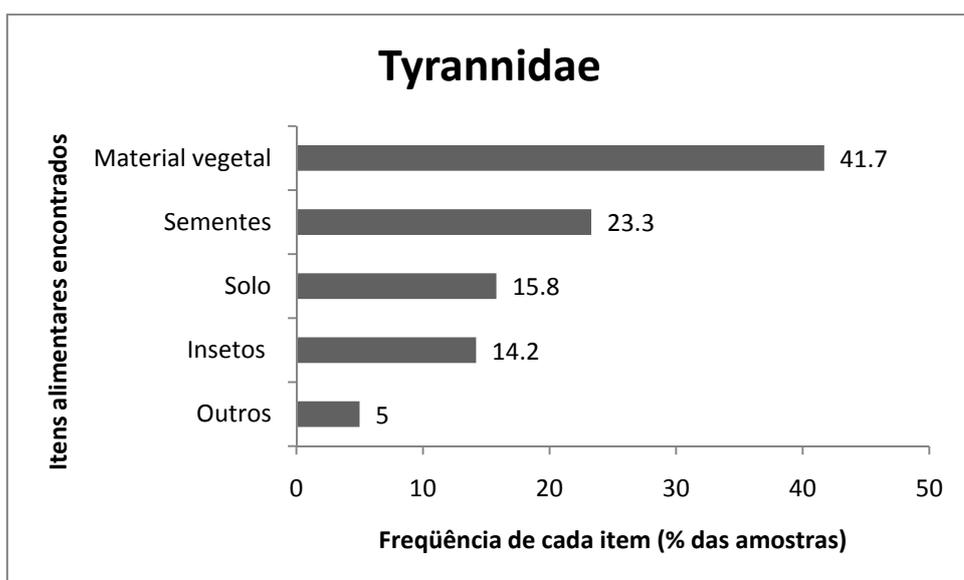


Figura 5. Percentagem dos itens alimentares encontrados em amostras de fezes na família Tyrannidae.

4.4 Esforço amostral

4.4.1 Aves

A curva do coletor feita para a captura de indivíduos nas duas grades apresentou tendência de crescimento estabilizado, pelo fato de que nas últimas 4 saídas de campo não foi coletado nenhum indivíduo. Isto ocorreu possivelmente devido ao incêndio da área e temperaturas elevadas, até o dias de coleta 6 AB e 7 MC (antes do incêndio) a curva estava crescente indicando que são necessários novos estudos em períodos diferentes nas duas áreas (Figuras 6 e 7).

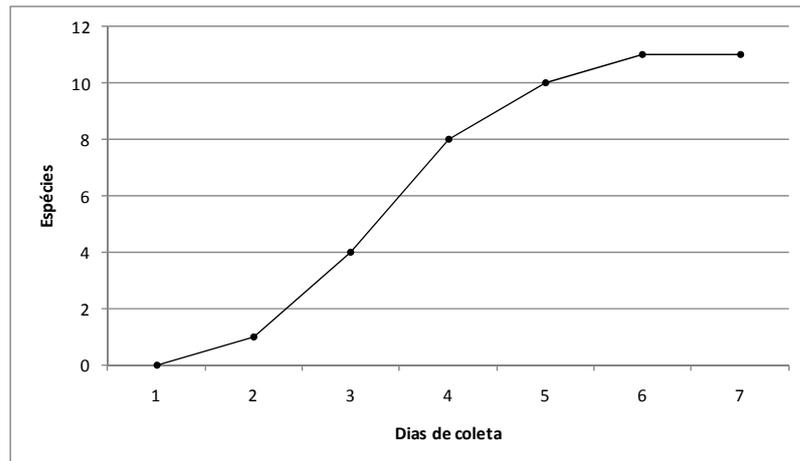


Figura 6 – Curva do coletor da captura de indivíduos (aves) na grade Água Boa.

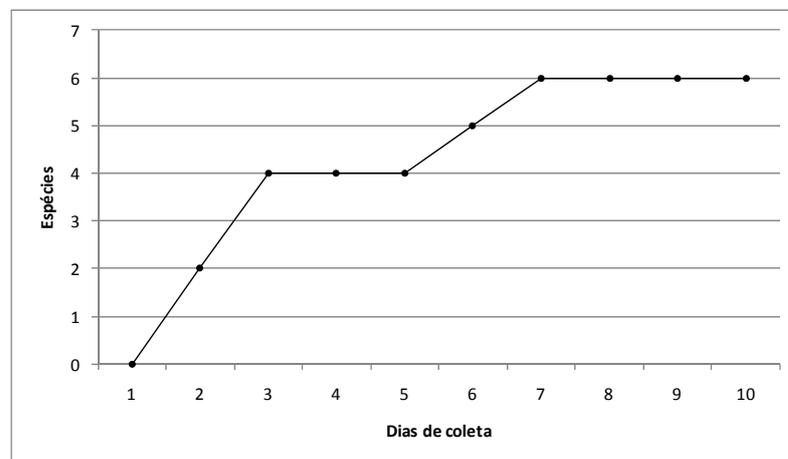


Figura 7 – Curva do coletor da captura de indivíduos (aves) na grade Monte Cristo.

4.4.2 Morfotipos

A curva do coletor da identificação de morfotipos indica estabilidade a partir do 5º dia de coleta em AB e 7º em MC, influenciado pela não captura de aves nos últimos 5 dias de observação, sugerindo que são necessários novos estudos nas duas áreas especialmente durante o período chuvoso (Figura 8 e 9).

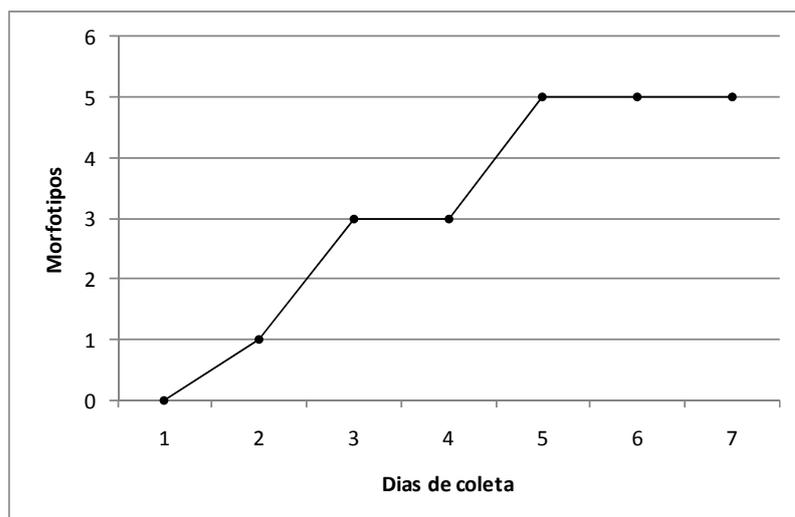


Figura 8 – Curva do coletor de morfortipos encontrados nas fezes das aves AB.

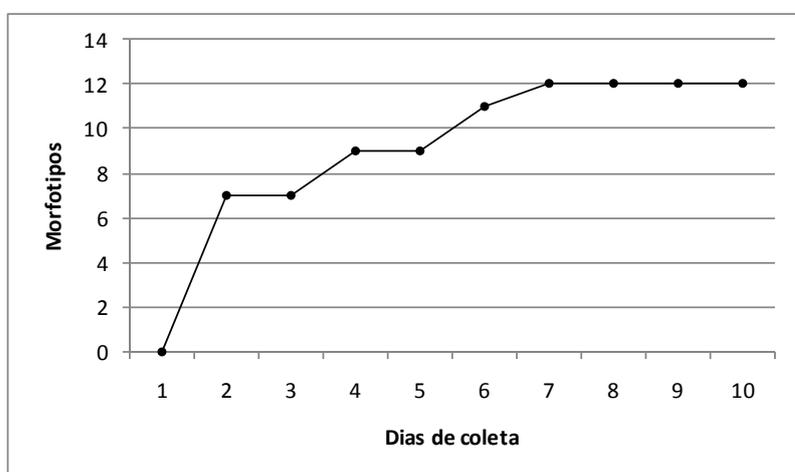


Figura 9 – Curva do coletor de morfortipos encontrados nas fezes das aves MC.

5. CONCLUSÕES

. o método de captura imposto pelo estudo é muito seletivo, caracterizando apenas parte da avifauna presente nas duas áreas de savana, em especial o grupo de granívoros;

. o período amostral também deve ter interferido nos resultados (baixa riqueza e diversidade), pois foi estabelecido na fase mais seca do ano (dezembro-fevereiro), que no biênio 2009-2010 foi maximizada por conta do evento El Niño;

. o esforço amostral precisa ser ampliado para outras fases do ano, visto que no período seco existe a grande chance de haver incêndios, o que pode incorrer em redução ou desaparecimento dos indivíduos nas áreas de savanas, por falta de recursos tróficos;

. outras técnicas amostrais do conteúdo estomacal devem ser testadas (lavagem intestinal ou tártaro emético) no sentido de ampliar ou verificar a melhor forma de obter esta informação.

6. REFERÊNCIAS

- Andrade , M.V.G.; Andrade, M. A. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *Euterpes edulis* (Araceae), no Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Curso de Frugivoria e Dispersão de sementes. São Paulo, USP. CD - ROM.
- Bancroft, G. T.; Strong, A.M.; Carrington, M. 1995. Deforestation and its effects on forest nesting birds in the Florida Keys. *Conservation Biology*, 9: 835-844.
- Barbosa, R. I.; Costa e Souza, J. M.; Xaud, H. A. M. 2005. Savanas de Roraima Referencial Geográfico e Histórico *In*: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M. & Costa e Souza, J.M. (Eds.). *Savanas de Roraima – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. Boa Vista, FEMACT-RR, 11-19p.
- Barbosa, R.I.; Campos, C.; Pinto, F.; Fearnside, P.M. 2007. The Lavrados of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil's Amazonian Savannas. *Functional Ecosystems and Communities*, 1(1): 29-41.
- Beard J.S. 1953. The savanna vegetation of northern tropical America. *Ecological Monographs*, 23: 149-215.
- Carvalho, C.M. 1997. Uma nova espécie de *Gymnophthalmus* de Roraima, Brasil (Sauria: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(12): 161-174.
- Carvalho, C. M. 2002. Uma nova espécie de *Micrurus* do Estado de Roraima, Brasil (Serpentes: Elapidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 32(8): 183-192.
- Coates-Estrada , R.; Estrada, A. 1988. Frugivory and seed dispersal in *Cymbopetalum baillonii* (Annonaceae) at Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 4:157-172.
- Eden , M. 1970. Savanna vegetation in the northern Rupununi, Guyana. *Journal of Tropical Geography*, n.30, p.17–28,
- Eiten , G. 1982. Brazilian "Savannas". p.: 25-47. *In*: Huntley , B. J. & Walker , B. H. (Eds.) *Ecology of tropical savannas*. Berlin: Springer.
- Fadini , R. F.; Marco Jr. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba, Seropédica*, v. 2, n. 1, p. 97-103.
- Figueiredo, R. A.; Motta-Júnior, J. C.; Vasconcellos L. A. S. 1995. Pollination, seed dispersal, seed germination and establishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. *Rev. bras. Biol.* 55:233-239.

- Figuerola, J.A.; Castro, S.A. 1987. Effect of bird ingestion on seed germination of four Woody species of temperate rainforest of the Chiloe island, Chile. *Plant Ecology*. 160:17-23.
- Flemming, T. H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 18, n. 1, p. 91-109.
- Francisco, R. M.; Galetti, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba*, Londrina, v. 11, n. 1, p. 13-19.
- Galetti, M.; Pizo, M.A. 1996. Fruit eating birds in a Forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4:71-79.
- Guimarães, M. A. 2003. Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Atualidades Ornitológicas*, Ivaiporã, v. 116, n. 1, p. 12.
- Heyer, W.R. 1995. South-American rocky habitat *Leptodactylus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 108: 695-716.
- Hilty, S.L.; Brown W. L. 1986. *Birds of Colombia*, Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Howe, H. F.; Primack, R. B. 1975. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). *Biotropica*, Malden, v. 7, n. 4, p. 278-283.
- Janzen, D. H. 1974. The deflowering of Central America. *Natural History*, New York, v. 83, n. 1, p. 49-53.
- Johns, A. D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *Journal of Tropical Ecology*, Washington, D.C., v. 7, n. 4, p. 417-437.
- Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *American Naturalist*, Chicago, v. 129, n. 5, p. 657-677.
- Jordano, P. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. F. D. *et al.* (Org.). *Biologia da conservação – essências*. São Carlos: RiMa, p. 411-436.
- Karr, J. R.; Freemark, K. E. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the “stable” tropics. *Ecology*, Washington, D.C., v. 64, n. 6, p. 1481-1494.
- Kent, M.; Coker, P. 1994. *Vegetation Description and Analysis – A Practical Approach*. Florida: John Wiley and Sons Ltd.
- Krügel, M. M.; Behr, E. R. 1998. Utilização de frutos de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) por aves no Parque do Ingá, Maringá, Paraná. *Biociências* 6:47-56.
- Loiselle, B. A.; Blake J. G. 1999. Dispersal of melastome seeds by fruit-eating birds of tropical forest understory. *Ecology* 80:330-336.

- López-De Buen, L.; Ornelas J. F. 1999. Frugivorous birds, host selection and the mistletoe *Psittacanthus schiedeianus* in central Veracruz, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 15:329-340.
- Machado, L. O. M.; Da Rosa, G. A. B. 2005. Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. *Ararajuba*, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 113-115.
- Mendoça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva -Junior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S.; Nogueira P. E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In: Sano, S.M. & Almeida, S. (eds): Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 289-556.*
- Moermond, T. C.; Denslow, J. S. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithological Monographs, Lawrence*, n. 36, p. 865-897.
- Myers J. G. 1936. Savannah and forest vegetation of the interior Guiana Plateau. *Journal of Ecology* 24, 162-184.
- Naka, L. N.; Cohn-Haft, M; Mallet-Rodrigues, F.; Santos, M. P. D.; Torres, M. F. 2006. The avifauna of the Brazilian state of Roraima ecology and biogeography in the Rio Branco basin. *Ararajuba Revista Brasileira de Ornitologia*, Vol. 14: 197-238.
- Nascimento, S. P. 1998. Ocorrência de lagartos no “lavrado” de Roraima, Brasil (Sauria: Gekkonidae, Teiidae, Polycridae, Tropiduridae, Scincidae e Amphisbaenidae). *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, 4:39-49.
- Pinheiro, F.; Ribeiro, J. F. 2002. Síndrome de Dispersão de Sementes em Matas de Galerias do Distrito Federal, p.335-378. *Em: Ribeiro J.F, C.E.L. da Fonseca e J. C. Silva, W. R. et al. Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation. In: Levey, D. J.*
- Silva, W. R.; Galetti, M. 2002. Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. Wallingford: CABI Publishing, p. 423-436.
- Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. *In: Cerrado: ambiente e flora, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, pp. 89-168.*
- Santos, M. P. D. 2005. Avifauna do Estado de Roraima: Biogeografia e Conservação. Belém, 589f. Dissertação (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará.
- Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira: uma introdução. Nova Fronteira, Ed. Ver. Amp. Por José Fernando Pacheco, ilustrações Paul Barruel; pranchas coloridas Paul Barruel e John P. O’Neill; Rio de Janeiro. RJ, 912 pp.:il.
- Silva, W. R. 1988. Ornitoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, estado de São Paulo. *Rev. bras. Biol.* 48:381-389.
- Souza-Filho. 2001. Cerrado, caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Brasil. Embrapa Cerrados.

Stiles, F. G. 1985. On the role of birds in the dynamics of neotropical forests. In: DIAMOND, A. W.; LOVEJOY, T. E. (Ed.). Conservation of tropical forest birds. Cambridge: ICBP, p. 49-59. (ICBP Technical Publication, 4).

Van der Pijl, L. 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin: Springer-Verlag.

Vanzolini, P.E.; Carvalho, C.M. 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(12): 173-226.

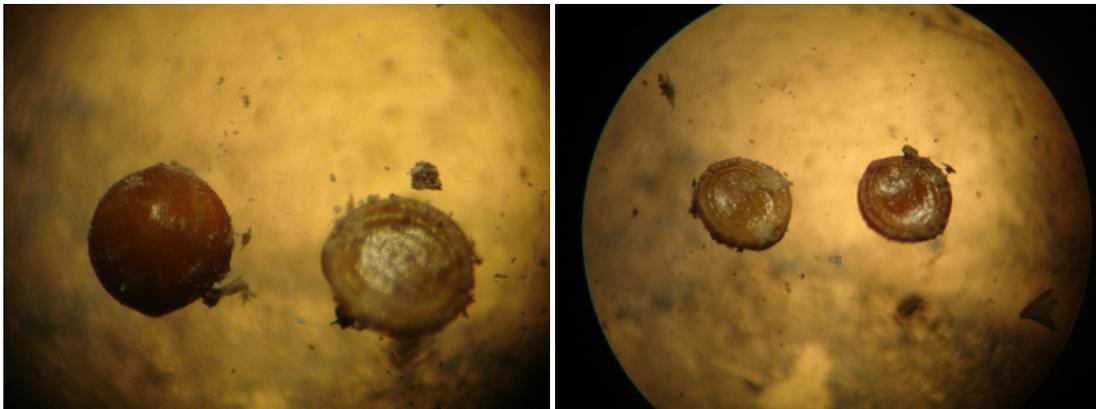
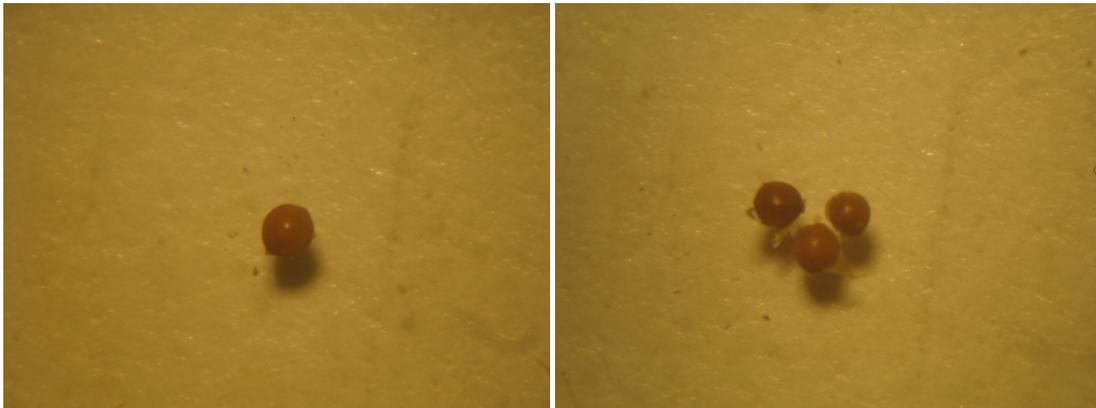
Vitt, L.J.; Carvalho, C.M. 1992. Life in the trees: the ecology and life history of *Kentropys striatus* in the lavrado area of Roraima in Brasil, with comments on the life history of tropical lizards. *Canadian Journal of Zoology*, 79(70): 1995-2006.

Willson, M. F.; Porter, E. A.; Condit, R. S. 1982. Avian frugivory activity in relation to forest light gaps. *Caribbean Journal of Science*, Mayaguez, v. 18, n. 1, p. 1-6.

Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 33.

ANEXO 1

MORFOTIPO 1



Tamanho aproximado 1 mm

MORFOTIPO 2



Tamanho aproximado 0,7 mm de largura

MORFOTIPO 3



Tamanho aproximado 1,5 mm

MORFOTIPO 4



Tamanho aproximado de 1 mm

MORFOTIPO 5



MORFOTIPO 6



Tamanho aproximado 1,5 mm

MORFOTIPO 7



Tamanho aproximado 1 mm

MORFOTIPO 8



Tam. Aprox. 2,5 mm de comprimento

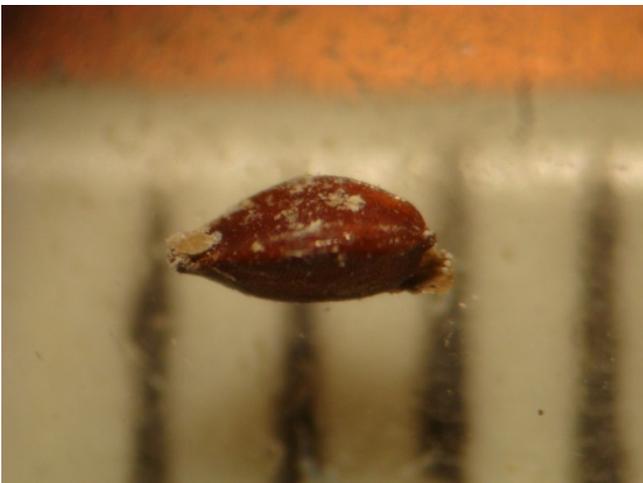
MORFOTIPO 9



MORFOTIPO 10



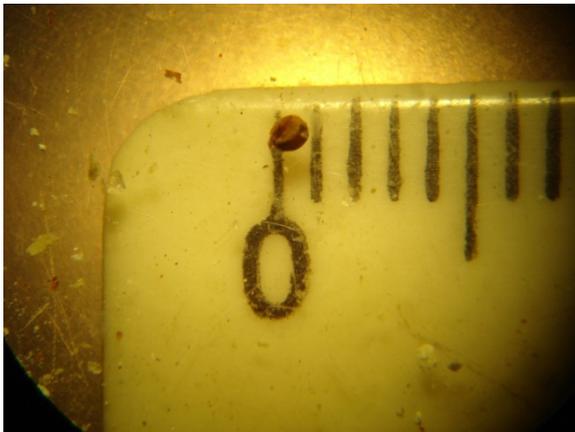
MORFOTIPO 11



MORFOTIPO 12



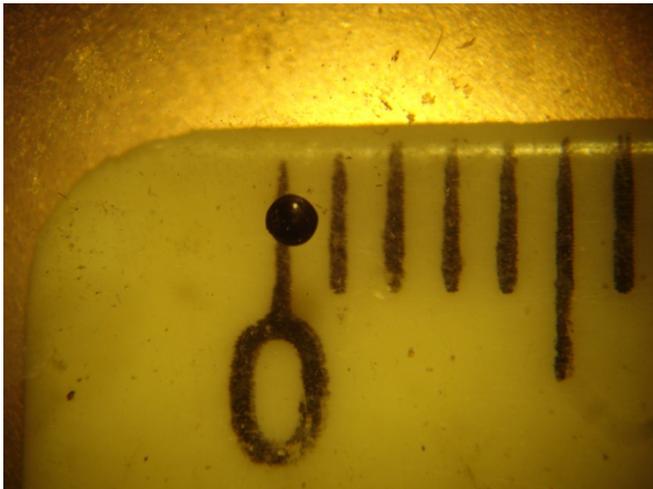
MORFOTIPO 13



MORFOTIPO 14



MORFOTIPO 15



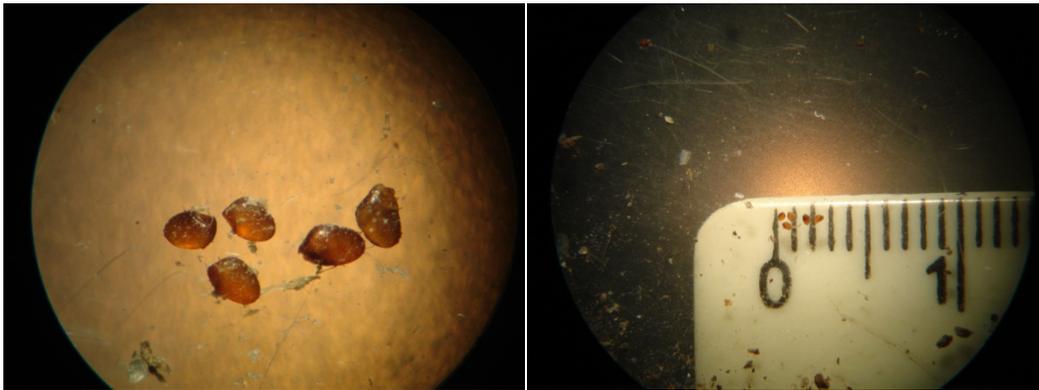
MORFOTIPO 16



MORFOTIPO 17



MORFOTIPO 18



MORFOTIPO 19



MORFOTIPO 20

