

## 1 RESUMO

2  
3 Foi estudada a composição da quiropterofauna em ambientes degradados numa  
4 área da Amazônia Maranhense, Bom Jardim – MA, assim como as diversidades e  
5 similaridades dos quatro habitats sistematicamente amostrados, largura e sobreposição  
6 dos nichos espaciais das espécies mais abundantes, durante os meses de julho de 2008 a  
7 junho de 2010. Foram realizadas capturas quinzenais com a utilização de redes de  
8 neblina de 12m x 2,5m cada, armadas à altura do solo e permanecendo abertas das  
9 18h00min às 00h00min, sendo vistoriadas a cada hora.

10 Foram registradas 15 espécies de morcegos, pertencentes a três famílias, sendo  
11 que a família Phyllostomidae apresentou o maior número de indivíduos. As espécies  
12 mais abundantes foram: *Carollia perspicillata* (166); *Phyllostomus discolor* (72);  
13 *Phyllostomus hastatus* (70); *Artibeus lituratus* (70); *Sturnira lilium* (43); *Artibeus*  
14 *obscurus* (42) e *Glossophaga soricina* (20). As diversidades dos habitats não  
15 apresentaram diferenças significantes. Porém, o hábitat capão de mangueiras em matriz  
16 de pastagem (CM) apresentou o maior índice de diversidade ( $1,98 \pm 0,17$ ). Os baixos  
17 níveis de similaridade de espécies de morcegos apresentados pelo habitat roça de  
18 banana em matriz peridomiciliar (RB) em relação aos demais apontam para a existência  
19 de duas comunidades parcialmente diferenciadas de morcegos na área de estudo  
20 (*Phyllostomus discolor* e *Phyllostomus hastatus* bem como *Glossophaga soricina* e  
21 *Sturnira lilium*). As duas espécies de *Phyllostomus* apresentaram um nicho espacial  
22 mais estreito, enquanto *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus* apresentaram uma  
23 largura de nicho espacial elevada. Os valores de sobreposição do nicho espacial, assim  
24 como o padrão de associação apresentados pelas espécies mais abundantes, demonstram  
25 uma forte evidência de segregação espacial entre as espécies de mesmo gênero. Porém,  
26 é notório que ainda existe uma grande necessidade de aprofundar o conhecimento sobre  
27 a composição da quiropterofauna do Maranhão.

28  
29  
30  
31  
32

33 **ABSTRACT**

34

35           The composition of bats in degraded environment in an area of the Amazonian  
36 from Maranhão, Bom Jardim - MA, as well as the diversity and similarity between  
37 four habitats systematically sampled, the width and overlap of spatial niches of the  
38 commonest were measured, during the months of July of 2008 to June of 2010. Animals  
39 were captured every fifteen days by using mist nets of 12m x 2,5m each, opened at the  
40 ground level from 06:00pm to 12:00 pm, being inspected every hour.

41           Individuals of 15 species of bats belonging to three families were captured. The  
42 family Phyllostomidae presented the highest number of species. The most abundant  
43 species were *Carollia perspicillata* (166); *Phyllostomus discolor* (72); *Phyllostomus*  
44 *hastatus* (70); *Artibeus lituratus* (70); *Sturnira lilium* (43); *Artibeus obscurus* (42) and  
45 *Glossophaga soricina* (20). The diversity indices of habitats didn't show significant  
46 differences. However, the habitat capão de mangueira em matriz de pastagem (CM) it  
47 presented the highest index of diversity ( $1,98 \pm 0,17$ ). The low levels of similarity of  
48 species of bats presented by the habitat roça de banana em matriz peridomiciliar (RB)  
49 and the remaining habitats seemed to identity two well-defined assemblies of bats in  
50 the sampled area (*Phyllostomus discolor* and *Phyllostomus hastatus* and *Glossophaga*  
51 *soricina* and *Sturnira lilium*). The two species of *Phyllostomus* showed a narrower  
52 spatial niche, while *Carollia perspicillata* and *Artibeus lituratus* presented a width of  
53 space niche elevated. The levels of spatial niche overlaps, as well as the similarity  
54 pattern showed by the most abundant species, pointed to the existence of a partial  
55 spatial segregation among species belonging to the same genus. However, it is well-  
56 known that a great need still exists of deepening the knowledge on the composition of  
57 the quiroptero fauna of Maranhão.

58

59

60

61

62

63

## 64 1. INTRODUÇÃO

65 Os morcegos são animais de hábitos especificamente noturnos, e os únicos  
66 mamíferos capazes de realizar um voo verdadeiro. Pertencem à ordem Chiroptera, a  
67 segunda mais diversa entre os mamíferos que são divididos em duas subordens  
68 distintas: Megachiroptera e Microchiroptera. A primeira é encontrada exclusivamente  
69 no Velho Mundo, enquanto a segunda é cosmopolita (SIMMONS, 2005). Portanto,  
70 nesta última, estão incluídas todas as espécies de morcegos das Américas. Nela  
71 encontra-se a maior diversidade de espécies e a maior variedade de hábitos alimentares  
72 (PERACCHI *et al.*, 2006). Convém ressaltar que eles apresentam um sistema de  
73 ecolocalização que auxilia na locomoção, na procura e captura de alimentos (ARITA &  
74 FENTON, 1997).

75 No Brasil, se tem registro de 168 espécies, distribuídas em nove famílias (REIS  
76 *et al.*, 2007; MIRANDA *et al.*, 2007). São elas: Emballonuridae, Vespertilionidae,  
77 Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae e  
78 Phyllostomidae. A alta diversidade do grupo, que permite a ocorrência de muitas  
79 espécies na mesma localidade, faz dos morcegos bons bioindicadores do estado de  
80 conservação dos ecossistemas. Além disso, o fato de eles apresentarem hábitos  
81 alimentares muito variados torna-os animais considerados espécies-chave, pois  
82 desempenham um papel importante para a manutenção do equilíbrio do meio ambiente,  
83 devido à sua riqueza, diversidade ecológica, mobilidade e funções como: polinizadores,  
84 dispersores de semente e predadores (KALKO *et al.* 1996; KALKO, 1998).

85 Desse modo, por eles possuírem capacidade real de voo, são capazes de  
86 ultrapassar barreiras geográficas difíceis ou impossíveis para outros mamíferos, e por  
87 isso, conseguem em pouco tempo disseminar uma grande quantidade de sementes em

88 uma vasta área. Parte das flores noturnas, principalmente as que são características de  
89 zonas áridas dependem quase que exclusivamente dos morcegos para sua reprodução  
90 (SORIANO *et al.*, 2000).

91 Assim como para outros táxons, o bioma Amazônia contribui com a maior parte  
92 da diversidade de espécies de morcegos do Brasil. Este é um reflexo da história  
93 evolutiva da região, da sua própria extensão e da diversidade de ambientes do bioma,  
94 que vão desde a floresta tropical chuvosa densa, até formações vegetais mais secas  
95 como as campinaranas, ou a vegetação inundável em sistemas de lagos rasos (e.g.  
96 MITTERMEIER *et. al.* 2000). O Estado do Maranhão por sua extensão territorial e  
97 posição estratégica de confluência dos biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga, e ainda  
98 por apresentar formações típicas como a Mata de Cocais e Baixada, aparece no cenário  
99 nacional como uma das áreas de maior diversidade animal e vegetal (AB'SABER 1977;  
100 MUNIZ 2006).

101 O município de Bom Jardim está situado geograficamente próximo ao centro do  
102 Estado, e, portanto dentro do bioma Amazônia. Até um passado recente, a maior parte  
103 do município encontrava-se coberto por floresta amazônica. Porém, este tem sofrido um  
104 processo de devastação muito intenso, de acordo com o acontecido na maior parte da  
105 Amazônia Maranhense.

106 Na porção ocidental do município, existem atualmente florestas primárias que se  
107 estendem pelo extremo ocidente do município, entre a Terra Indígena Caru e o sul da  
108 Reserva Biológica do Gurupi que, junto com as Terras Indígenas Awá-Guajá e Alto  
109 Turiaçu, formam o principal remanescente de floresta amazônica primária no Maranhão.  
110 Enquanto que, a porção oriental, que foi a área estudada, encontra-se quase totalmente  
111 devastada, como é a norma na Amazônia Maranhense atual. Contudo, apesar da

112 importância do Maranhão no tocante à diversidade de ecossistemas, o interior do estado  
113 ainda encontra-se subamostrado.

114 O objetivo principal deste estudo foi analisar a composição das espécies em  
115 ambientes com tipos de vegetação diferente, a fim de observar se a composição variou  
116 mais devido às características dos mesmos. Avaliando também, a distribuição das  
117 abundâncias das espécies para estimar a diversidade e a similaridade entre os ambientes.

118

## 119 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### 120 **2.1 Área de Estudo**

121 O trabalho foi desenvolvido numa propriedade de aproximadamente 720ha, a  
122 oito quilômetros ao sul da zona urbana do município de Bom Jardim – MA ( 04°44'30"  
123 S e 44°21'00" W) (Figura 1). A vegetação do local é caracterizada pela presença das  
124 seguintes formações vegetais: pastagens; cocais com pastagem ou com diferentes  
125 estágios de crescimento de capoeira; áreas peridomiciliares com árvores frutíferas;  
126 pequenos lotes de agricultura de subsistência; antigos pomares de mangueiras em matriz  
127 de pastagem; pomar de goiabeiras em matriz de capoeira; roça de bananeira em matriz  
128 peridomiciliar; vegetação ribeirinha herbáceo-arbustiva de açude e uma área de capoeira  
129 arbórea há 25 anos sem atividade antrópica com aproximadamente 190ha. Contudo,  
130 toda a localidade encontra-se intensamente degradada, não existindo sequer  
131 remanescentes de vegetação primária, razão por que o estudo foi feito num mosaico de  
132 formações degradadas.

133 As regiões central e oriental do município têm sofrido, porém, nas últimas  
134 décadas, desmatamento muito severo, devido inicialmente à extração de madeira, e

135 posteriormente ao seu potencial agropecuário, de maneira que atualmente toda essa  
136 região encontra-se coberta por pastagens, monoculturas, cocais abertos e capoeiras mais  
137 ou menos jovens. Como acontece em várias outras regiões do Estado, a área apresenta  
138 uma alta sazonalidade, com uma estação chuvosa que vai de janeiro a junho, e uma  
139 estação seca que vai de julho a dezembro (L.A.B.M.E.T. 2004).

140 De acordo com a plataforma automática de coleta de dados agrometeorológicos  
141 ID 32001 instalada no Município de Santa Inês – MA, houve, durante o período do  
142 estudo, um total de 1096 mm. Porém, durante alguns meses, principalmente o ano de  
143 2009 que, segundo relatos do núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do  
144 Maranhão – UEMA nesse período choveu bastante naquela região, não foi possível  
145 realizar tais cálculos pois, a estação meteorológica apresentou problemas técnicos  
146 impossibilitando a realização da coleta de dados pluviométricos. Estes dados foram do  
147 município de Santa Inês pelo fato do município de Bom Jardim não possuir estação  
148 meteorológica. O clima da região é o tropical quente e úmido com temperaturas  
149 elevadas durante todo ano com médias sempre maiores que 18°C.

## 150 **2.2 Capturas e trabalho de campo**

151 O trabalho de campo foi conduzido de julho de 2008 a junho de 2010. A base  
152 regular do trabalho consistiu de duas visitas ao campo por mês. Embora, por questões  
153 logísticas, alguns meses não foram amostrados. Cada visita com duração de dois dias  
154 por quinzena, totalizando quatro dias de captura mensais. A captura dos animais foi  
155 realizada através do uso de redes de neblina (12m x 2,5m cada de malha 20mm), seis  
156 redes em média, duas por ponto, armadas à altura do solo e vistoriadas a cada hora,  
157 durante seis horas (18h00min – 00h00min) para cada dia de amostragem utilizando a

158 metodologia sugerida por Pacheco (2005). Totalizando um esforço de captura de  
159 102960m<sup>2</sup>h (3432 h.r) para as amostragens chamadas de sistemáticas e 20520m<sup>2</sup>h (684  
160 h.r) para as amostragens chamadas de assistemáticas.

161 Foram realizados então dois tipos de amostragem:

162 - Uma amostragem sistemática, que foi a utilizada para desenvolver as  
163 comparações quantitativas entre habitats e o estudo de similaridade. Foram amostrados  
164 quatro habitats com um ponto de amostragem para cada um, seguindo o protocolo de  
165 esforço de captura mencionado acima. Esses habitats foram: roça de banana em matriz  
166 peridomiciliar (RB) (Figura 2); capão de mangueiras em matriz de pastagem (CM)  
167 (Figura 3); vegetação ribeirinha herbáceo-arbustiva de açude em matriz de pastagem  
168 (AP) (Figura 4); e pomar de goiabeiras em matriz de capoeira (GC) (Figura 5).

169 - Uma amostragem não sistemática, que buscou principalmente acrescentar  
170 novas espécies àquelas já identificadas nas amostragens sistemáticas. Esse tipo de  
171 amostragem foi desenvolvida à medida que alguns novos tipos de habitat ou mosaico  
172 iam sendo identificados na localidade e o acesso aos mesmos disponibilizado. O esforço  
173 de captura diário foi o mesmo, porém sem regularidade quanto ao número de dias ou a  
174 regularidade temporal da amostragem, contentando-se somente por amostrar todos os  
175 habitats escolhidos durante tanto a estação seca quanto a chuvosa. Foram eles: área  
176 peridomiciliar com árvores frutíferas diversas (PC) (Figura 6); vegetação ribeirinha  
177 herbáceo-arbustiva de açude em matriz de capoeira (AC) (Figura 7) e área de capoeira  
178 arbórea (CA) (Figura 8). Tratam-se de habitats que apresentam uma cobertura menor na  
179 localidade do que os amostrados sistematicamente, com a exceção da capoeira arbórea,  
180 que foi incluída apenas da amostragem não sistemática por dificuldade de acesso a área.

181 Após a captura dos morcegos, ainda em campo, estes foram acondicionados,  
182 individualmente, em sacos de algodão, identificados ao menor nível taxonômico  
183 possível com a utilização de bibliografia especializada (VIZOTTO & TADDEI, 1973;  
184 GREGORIN & TADDEI, 2002) e tiveram as medidas de antebraço e peso aferidas,  
185 assim como, foram determinados tanto o sexo como o estado de desenvolvimento.

186 A diversidade de espécies de morcegos em todos os habitats foi calculada por  
187 meio do índice de Shannon-Wiener (KREBS, 1999). Para o cálculo de dissimilaridade  
188 entre os habitats foi utilizado o índice de Morisita (KREBS, 1999). Também foram  
189 estudados os nichos ecológicos das espécies que se mostraram mais frequentes nas  
190 amostragens. Foram consideradas para as análises de amplitude e sobreposição do nicho  
191 espacial, as espécies com o número de indivíduos capturados (n) maior ou igual a 20.  
192 Sete espécies cumpriram na prática essa condição. A amplitude do nicho espacial foi  
193 calculada por meio do índice de Levins (1968), considerando-se os tipos de habitats  
194 amostrados como categoria de recursos e a sobreposição do nicho foi obtida por meio  
195 do índice de Morisita simplificado (HORN, 1966), sendo consideradas as espécies mais  
196 comuns da área de estudo. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote  
197 estatístico “vegan” do programa R (OKSANEN, *et. al.* 2011; R Development Core  
198 Team 2011).

### 199 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

200 Foram capturados 553 indivíduos, pertencentes à 15 espécies e três famílias. A  
201 família Phyllostomidae foi a mais abundante tanto em números de espécies (13), quanto  
202 em indivíduos capturados (534). As espécies mais abundantes foram: *Carollia*  
203 *perspicillata* (29%); *Phyllostomus discolor* (13%); *Phyllostomus hastatus* (13%);



204 *Artibeus lituratus* (13%); *Sturnira lilium* (8%); *Artibeus obscurus* (8%) e *Glossophaga*  
205 *soricina* (4%) (tabela 1).

206 A grande representatividade da família Phyllostomidae é comum em estudos  
207 realizados na região Neotropical (FENTON *et. al.*, 1992; KALKO, 1998), incluindo o  
208 Brasil (MARINHO-FILHO, 1985; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1993;  
209 FAZZOLARI-CORRÊA, 1995; TEIXEIRA & PERACCHI, 1996; DIAS *et. al.*, 2002;  
210 ESBERÁRD *et. al.*, 2006), por ser a família mais abundante nos neotrópicos (FENTON  
211 *et. al.*, 1992) e também a mais frequentemente amostrada em redes de neblina (KALKO  
212 *et. al.*, 1996; SIMMONS & VOSS, 1998). Esta ainda contém o maior número de guildas  
213 alimentares dentre os morcegos devido à redução da competição entre as espécies,  
214 decorrente diversificação de hábitos alimentares observados na família, sendo possível a  
215 ocorrência de muitas espécies em simpatria (KALKO, 1998).

216 Nos pontos coletados sistematicamente foram capturados 462 indivíduos  
217 pertencentes à 15 espécies. Por habitat, em RB foram capturados 214 indivíduos  
218 pertencentes à 10 espécies; CM com 94 indivíduos pertencentes à 13 espécies; AP com  
219 100 indivíduos pertencentes à 12 espécies e GC com 54 indivíduos pertencentes à oito  
220 espécies.

221 Ainda que o presente trabalho não priorizou a procura por novas espécies de  
222 morcegos, adicionou três espécies à lista de morcegos do Maranhão, ampliando assim, a  
223 sua distribuição. Sendo elas: *Uroderma magnirostrum*, encontrada mais frequentemente  
224 na região norte e do Ceará até o sul do país; *Anoura geoffroyi*, possuindo registro desde  
225 a Bahia até o sul do país e *Platyrrhinus lineatus*, onde ocorre em todos os biomas, sendo  
226 rara apenas na Amazônia (TAVARES *et. al.*, no prelo).

227

### 228 3.1 Comparação entre habitats

229 O habitat GC apresentou uma diversidade de espécies de morcegos claramente  
230 menor do que nos outros habitats ( $H' = 1,09 \pm 0,36$ ). Enquanto, que em CM ocorreu a  
231 maior diversidade ( $H' = 1,98 \pm 0,17$ ). Os demais habitats, AP e RB, apresentaram valores  
232 próximos a CM, com índices de  $H' = 1,90 \pm 0,24$  e  $H' = 1,71 \pm 0,24$ , respectivamente. Isto  
233 pode ser explicado pela maior heterogeneidade espacial, maior diversidade vegetal e  
234 entomofaunística destes habitats quando comparados à GC pois, este apresenta uma  
235 estrutura espacial mais homogênea, composta, principalmente, por capoeira e algumas  
236 goiabeiras. Entretanto, a presença de um maior número de espécies em CM indica que  
237 este habitat tem grande importância para a manutenção da comunidade de morcegos  
238 existente na propriedade em estudo.

239 O habitat RB, apresentou baixos níveis de similaridade de espécies de morcegos  
240 em relação aos demais habitats, que apresentaram uma similaridade muito maior entre  
241 si, especialmente AP e GC (tabela 2). Hierarquizando os dados, o padrão observado é  
242 semelhante (figura 9).

### 243 3.2 Comparação entre espécies

244 As espécies consideradas na análise sobre estrutura do nicho espacial foram:  
245 *Artibeus lituratus* (12%) *Artibeus obscurus* (8%) *Carollia perspicillata* (31%);  
246 *Glossophaga soricina* (5%); *Sturnira lilium* (10%); *Phyllostomus hastatus* (17%) e  
247 *Phyllostomus discolor* (17%) (tabela 3).

248 O morcego *C. perspicillata* apresentou o nicho espacial mais amplo, ocorrendo  
249 em números semelhantes e abundantes nos quatro habitats, mais do que qualquer outra  
250 espécie. *A. lituratus* também apresentou uma largura de nicho grande. Enquanto que, as  
251 duas espécies de *Phyllostomus* apresentaram um nicho extremamente estreito. As

252 espécies restantes mostraram larguras de nicho intermediárias (tabela 4). Na  
253 sobreposição de nicho espacial, identificaram-se dois grupos muito distintos: as duas  
254 espécies de *Phyllostomus*, juntamente com as espécies *G. soricina* e *S. liliium*, e outro  
255 grupo de *A. lituratus* com *C. perspicillata* onde observou-se uma sobreposição alta entre  
256 eles e muito mais limitada com *A. obscurus* (figura 10). Analisando os dados par a par  
257 de espécies, identificou-se que a diferença entre o par de *Phyllostomus* com *G. soricina*  
258 e *S. liliium*, é muito mais atribuível ao *G. soricina* do que ao *S. liliium*. E, que a diferença  
259 entre *A. obscurus* e o par de espécies que sobrepõem seu nicho é devido em muito mais  
260 medida ao membro do próprio gênero (*A. lituratus*) do que a *C. perspicillata* (tabela 5).

261 Nos pontos amostrados de maneira não sistemática foram capturados 91  
262 indivíduos pertencentes à 11 espécies nos habitats: PC, com 28 indivíduos pertencentes  
263 à seis espécies; AC, com 35 indivíduos pertencentes à cinco espécies, e CA com 28  
264 indivíduos pertencentes à nove espécies, este último sendo o mais diverso (1,87).  
265 Coincidentemente, *C. perspicillata* e *A. lituratus* foram as espécies mais abundantes nos  
266 três habitats, assim como nos pontos sistemáticos.

267 Tanto a diversidade de espécies de morcegos quanto a quantidade de capturas  
268 em relação ao esforço amostral foram relativamente baixos, quando comparados com  
269 outros estudos similares, como o de Cruz *et. al.* (2007) no Parque Estadual do Bacanga  
270 na Ilha de São Luís (24 espécies) e o de Dias (2009) em diversas localidades do  
271 Maranhão (33 espécies). Este resultado é esperado se considerarmos o caráter  
272 fortemente degradado da área em estudo. No presente trabalho buscou-se,  
273 principalmente, identificar que grupo de espécies constitui a subcomunidade de  
274 morcegos adaptada ao uso de áreas degradadas. Assim, foi notório não somente que o  
275 número total de espécies foi pequeno, como que apenas poucas dessas espécies

276 representaram a maior parte das capturas. Isto se fez, particularmente, relevante no caso  
277 de *C. perspicillata* e *A. lituratus*, bem conhecidas como espécies frequentes em áreas  
278 antrópicas (TAVOLONI, 2006).

279 No entanto, os morcegos, principalmente aquelas espécies frugívoras e  
280 nectarívoras, apresentam distribuições tanto geográficas, quanto de habitat  
281 frequentemente vinculadas ao grau de conservação de uma região, quanto à ocorrência  
282 específica de algumas espécies vegetais que são particularmente importantes para  
283 alguns morcegos, como recurso alimentar. Isto tem sido documentado extensamente,  
284 por exemplo, para as espécies de *Ficus* sp. e *Piper* sp. para os morcegos *Artibeus* e  
285 *Carollia*, respectivamente. (PALMERIM *et. al.* 1989, KALKO *et. al.* 1996, THIES &  
286 KALKO, 2004; GIANNINI & KALKO, 2004).

287 SATO *et. al.*, (2004), em um trabalho realizado sobre a diversidade de morcegos  
288 da Estação Experimental de Itirapina, Estado de São Paulo, mostrou que a família  
289 Phyllostomidae pode ser considerada como um bom indicador de níveis de perturbação  
290 de habitats, uma vez que, tanto nas áreas daquele estudo, quanto nas áreas estudadas do  
291 estudo em questão, os mesmos apresentaram influência antrópica.

292 Tivemos a oportunidade de amostrar áreas que, embora degradadas,  
293 apresentavam diferentes espécies frutíferas introduzidas pelo homem em sítios seja  
294 ocupados ou abandonados, onde se permitiu observar diferenças no uso desses habitats  
295 que, com alta probabilidade refletem o uso desses recursos. Encontramos assim,  
296 espécies muito versáteis no uso dos recursos, como as já mencionadas *C. perspicillata* e  
297 *A. lituratus*, mas também outras que ocorreram apenas em lugares específicos, como *A.*  
298 *obscurus* (mais abundante em mangueiras do que perto de outras frutíferas).  
299 Particularmente, as duas espécies de *Phyllostomus*, quase que em sua totalidade,

300 estiveram vinculadas à roça de bananeira como o ambiente mais utilizado. Porém, de  
301 maneira menos excludente, foi também o mais utilizado por *S. lilium* e *G. soricina*.  
302 Infelizmente, a baixa frequência de capturas impediu obter amostragens suficientes,  
303 dentro dos limites do presente trabalho, para um adequado estudo estatístico da  
304 ocorrência sazonal de cada espécie em cada hábitat e alguma possível relação com a  
305 fenologia das espécies frutíferas. Este aspecto, porém, poderá ser estudado no futuro.

306       Em qualquer caso, o uso dos frutos pode explicar por que, por exemplo, dos  
307 habitats amostrados, claramente a roça de banana (RB) foi o que mais se diferenciou  
308 dos outros, havendo espécies vinculadas quase exclusivamente a ele. Isto mostra  
309 também, como a diversidade de culturas em áreas agrícolas pode contribuir de alguma  
310 forma a diminuir a grave perda de diversidade que se produz após o desmatamento.

311       Outro aspecto interessante com relação à estrutura dos nichos, foi a alta  
312 segregação entre as duas espécies do gênero *Artibeus* (*A. lituratus* e *A. obscurus*) onde  
313 apresentaram tamanho amostral suficiente para uma comparação apropriada. Enquanto,  
314 *A. lituratus* apresentou uma sobreposição de nicho espacial muito grande com *C.*  
315 *perspicillata*, a sobreposição com *A. obscurus*, (que também apresentou uma  
316 sobreposição com *C. perspicillata* bastante alta) foi muito mais baixa. Isto poderia  
317 indicar uma segregação de nichos entre espécies do mesmo gênero. Embora os dados do  
318 presente trabalho, isoladamente, sejam insuficientes para afirmar isto, reforçam, no  
319 entanto o observado por Cruz *et. al.* (2007) onde, duas espécies de *Artibeus* e duas de  
320 *Carollia* apresentavam um padrão de similaridade intergenérica e não intragenérica.  
321 Pois, segundo o mesmo, em seu trabalho, relata que apesar de *C. perspicillata* e *C.*  
322 *brevicauda* serem espécies congênicas e de tamanhos semelhantes, apresentaram  
323 segregação de habitat. Enquanto que, *A. jamaicensis* e *A. cinereus* são notadamente de

324 tamanhos diferentes e sobrepuseram mais a utilização dos habitats que as espécies de  
325 *Carollia*. Porém, ao considerar o índice de sobreposição entre *A. cinereus* e *C.*  
326 *brevicauda*, verificou-se um alto valor no mesmo. Isto se deu, provavelmente, por causa  
327 do uso de diferentes recursos alimentares.

328 É notório que ainda existe uma grande necessidade de aprofundar o  
329 conhecimento sobre a composição da quiropterofauna do Maranhão, pois são  
330 necessárias investigações mais completas com este grupo de animais, envolvendo  
331 fatores como a disponibilidade de recursos, locais de abrigo, assim como, estudos em  
332 cultura de áreas agrícolas.

333

#### 334 **AGRADECIMENTOS**

335

336 Ao meu orientador por ter acreditado no meu potencial;

337 À minha família;

338 A todos os amigos, principalmente à Anna Paula Silva Pereira, que me ajudaram nesta  
339 caminhada.

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363 **BIBLIOGRAFIA CITADA**

364

365 AB'SABER, A.N. 1977. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul.**  
366 Geomorfologia 52.

367

368 ARITA, H. T. & FENTON, M. B., 1997, **Flight and echolocation in the ecology and**  
369 **evolution of bats.** *Trends Ecol. E* vol.12

370

371 CRUZ, Leonardo Dominici; MARTÍNEZ, Carlos ; FERNANDES, Fernanda Rodrigues.  
372 **Comunidades de morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na**  
373 **Ilha de São Luís, Maranhão.** Acta Amazonica, v. 37, 2007.

374

375 DIAS, P. A.; Santos, Ciro Líbio Caldas dos ; Rodrigues, Fernanda Souto ; Rosa,  
376 Luciana Cordeiro ; Lobato, Keliane Silva ; Rebêlo, José Manuel Macário . **Espécies de**  
377 **moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia,**  
378 **Chiroptera) no estado do Maranhão.** Revista Brasileira de Entomologia (Impresso),  
379 v. 53, 2009.

380

381 DIAS, D.; A.L. PERACCHI & SILVA, S.S.P. 2002. **Quirópteros do Parque Estadual**  
382 **da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ (Mammalia: Chiroptera).** Revista Brasileira  
383 de Zoologia 19.

384

385 ESBÉRARD, C.; NOGUEIRA, T.J.; LUIZ, J.L.; MELO, G.G.S.; MANGOLIN, R.;  
386 JUCÁ, N.; RAICES, D.S.L.; ENRICI, M.C.; BERGALLO, H.G. 2006. **Morcegos da**  
387 **Ilha Grande, Angra dos Reis, Sudeste do Brasil.** Revista Brasileira de Zoociências 8.

388

389 FAZZOLARI-CORRÊA, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos**  
390 **de morcegos na Mata Atlântica.** Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

391

392 FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.;  
393 OBRIST, M.K. & D.M. SYME. 1992. **Phyllostomid bats (Chiroptera:**  
394 **Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics.** Biotropica,  
395 Lawrence, 24.

396

397 GIANNINI, N.P.; Kalko, E.K.V. 2004. **Trophic structure in a large assemblage of**  
398 **phyllostomid bats in Panama.** *Oikos*, 105.

399

400 GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. **Chave artificial para determinação de**  
401 **molossídeos brasileiros (Mammalia: Chiroptera).** Mastozool. Neotrop. 9.

402

403 HORN, H. S. 1966. **Measurement of “overlap” in comparative ecological studies.**  
404 *American Naturalist*, 100.

405

406 KALKO, E.K.V. 1998. **Organization and diversity of tropical bat communities**  
407 **through space and time.** Zoology 101.

408

409 KREBS, C.J. 1999. **Ecological Methodology.** 2th ed. Benjamin Cummings, California.  
410 USA. 620pp.

411  
412 L.A.B.M.E.T., 2004, Boletim metereológico. Núcleo Geoambiental, Universidade  
413 Estadual do Maranhão - UEMA. **Disponível em:** <<http://www.nemrh.uema.br/>>  
414  
415 LEVINS, R. 1968. **Evolution in chancing environments: some theoretical**  
416 **explorations**. Pricenton University Press, New Jersey, USA. 120pp.  
417  
418 MARINHO-FILHO, J.S. 1985. **Padrões de atividades e utilização de recursos**  
419 **alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi, Jundiá,**  
420 **São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.  
421  
422 MIRANDA, J.M.D.; A.P. LEITE; I.P. BERNARDI & F.C. PASSOS. 2007. **Primeiro**  
423 **registro de *Myotis albescens* (E. Geoffroy, 1806) (Chiroptera, Vespertilionidae)**  
424 **para o Estado do Paraná, Brasil**. Biota Neotropica 7.  
425  
426 MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., GIL, P.R. & PILGRIM, J. 2000.  
427 **Wilderness. Earth's last wild places**. CEMEX, Mexico City. {82}  
428  
429 MUNIZ, F.H. 2006. **A vegetação de transição entre a Amazônia e o nordeste:**  
430 **diversidade e estrutura**. Série Agroecologia – UEMA 2.  
431  
432 OKSANEN, Jari F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, R.B. O'Hara,  
433 Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens and Helene Wagner (2011).  
434 **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 1.17-12. [http://CRAN.R-](http://CRAN.R-project.org/package=vegan)  
435 [project.org/package=vegan](http://CRAN.R-project.org/package=vegan).  
436  
437 PACHECO, S.M., 2005. **Técnicas de campo empregadas ao estudo de quirópteros**.  
438 Caderno La Salle XI 2.  
439  
440 PALMERIM, J.M.; Gorchov, D.L.; Stoleson, S. 1989. **Trophic structure of a**  
441 **neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats?**  
442 *Oecologia*, 79.  
443  
444 PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1993. **Quirópteros do município de**  
445 **Linhares, estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. Revista  
446 Brasileira de Biologia 53.  
447  
448 PERACCHI, A.L.; Lima, I.P.; Reis, N.R.; Nogueira, M.R.; Ortêncio Filho, H. 2006.  
449 **Ordem Chiroptera**. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds).  
450 *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Paraná.  
451  
452 R Development Core Team (2011). **R: A language and environment for statistical**  
453 **computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-  
454 900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.  
455  
456 REIS, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A. & Lima, I.P. 2007. **Morcegos do Brasil**.  
457 Universidade de Londrina, Londrina, 253p. {109}  
458



- 459 SATO, T. M., CARVALHO, M. C.; UIEDA, W. **Diversidade de Espécies de**  
460 **Morcegos da Estação Experimental de Itirapina, Estado de São Paulo.** In:  
461 CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA 2004. Brasília. Resumo... Brasília,  
462 2004.
- 463
- 464 SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. **The mammals of Paracou French Guiana: a**  
465 **neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats.** Bulletin of the American Museum  
466 of Natural History 273.
- 467
- 468 SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. In: Wilson, D.E.; Reeder, D.M. (Eds).  
469 **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference.** 3th ed.  
470 Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.
- 471
- 472 SORIANO, P. J.; RUIZ, A; NASSAR, J. M. **Notas sobre la distribución e**  
473 **importância ecológica de los murciélagos *Leptonycteris curasoe* y *Glossophaga***  
474 ***longirostris* en zonas áridas andinas.** *Ecotropicos*. v.13, n.2. Caracas: 2000.
- 475
- 476 TAVARES, V.C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A.L. **Sistemática: a diversidade de**  
477 **morcegos no Brasil.** In: PACHECO, S.M.; MARQUES, R.V.; ESBÉRARD, C.E.L.  
478 (Orgs.) **Morcegos do Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação.** no prelo.
- 479
- 480 TAVOLONI, Patrícia. **Diversidade e frugivoria de morcegos filostomídeos em**  
481 **habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi-SP.**  
482 *Mastozoologia Neotropical*, enero-junio, año/vol.14, número 001 U.S. Department of  
483 Commerce. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- 484
- 485 TEIXEIRA, S.C. & A.L. PERACCHI, 1996. **Morcegos do Parque Estadual da Serra**  
486 **da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera).** *Revista Brasileira de*  
487 *Zoologia* 13.
- 488
- 489 THIES, W.; Kalko, E.K.V. 2004. **Phenology of neotropical pepper plants**  
490 **(Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit**  
491 **bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae).** *Oikos*, 104.
- 492
- 493 VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. **Chave para determinação de quirópteros**  
494 **brasileiros.** São José do Rio Preto: UNESP, 1973.
- 495
- 496

497 Tabela 1. Capturas totais de espécies de morcegos da área estudada em Bom Jardim – MA, nos pontos sistemáticos (AP= açude em matriz  
 498 de pastagem; RB= Roça de Banana; GC= Goiabeira e matriz de capoeira; CM= Capão de Mangueiras em matriz de pastagem) e não  
 499 sistemáticos (AC= vegetação ribeirinha herbáceo-arbustiva de açude em matriz de capoeira; PC= área peridomiciliar com árvores frutíferas  
 500 diversas; CA= capoeira arbórea).  
 501

ESPÉCIES	FAMÍLIA	HABITATS (SISTEMÁTICOS)				HABITATS (ASSISTEMÁTICOS)		
		AP	RB	GC	CM	AC	PC	CA
<i>Anoura geofroyii</i>	Phyllostomidae	2	1	-	3	-	-	-
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae	-	4	-	-	-	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	<b>Phyllostomidae</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<i>Artibeus obscurus</i>	<b>Phyllostomidae</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	2	4	2
<i>Carollia perspicillata</i>	<b>Phyllostomidae</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>9</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	3	-	-	11	2	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	<b>Phyllostomidae</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	-	<b>4</b>	-	1	-
<i>Micronycteris minuta</i>	Phyllostomidae	9	-	1	1	-	1	1
<i>Phyllostomus discolor</i>	<b>Phyllostomidae</b>	-	<b>65</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	3	2
<i>Phyllostomus hastatus</i>	<b>Phyllostomidae</b>	-	<b>66</b>	-	<b>1</b>	-	-	3
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Phyllostomidae	1	2	1	-	5	-	1
<i>Sturnira lilium</i>	<b>Phyllostomidae</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	-	-	2
<i>Uroderma magnirostrum</i>	Phyllostomidae	1	-	-	1	-	-	1
<i>Myotis nigricans</i>	Vespertilionidae	9	-	1	1	1	-	1
<i>Noctilio leporinus</i>	Noctilionidae	2	-	-	4	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>			<b>462</b>				<b>91</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>553</b>			

502

503 Tabela 2. Dissimilaridade por Morisita dos habitats amostrados sistematicamente.

<b>DISSIMILARIDADES DE MORISITA DOS AMBIENTES</b>				
<b>Local</b>	<b>AP</b>	<b>RB</b>	<b>GC</b>	<b>CM</b>
<b>AP</b>	0			
<b>RB</b>	0,689192	0		
<b>GC</b>	0,087226	0,693346	0	
<b>CM</b>	0,20346	0,644037	0,339055	0

504

505 Tabela 3. Ocorrência das sete espécies mais abundantes por habitats sistematicamente  
 506 amostrados. (AP= açude em matriz de pastagem; RB= Roça de Banana; GC= Goiabeira  
 507 e matriz de capoeira; CM= Capão de Mangueiras em matriz de pastagem).

508

<b>ESPÉCIES</b>	<b>AP</b>	<b>CM</b>	<b>GC</b>	<b>RB</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Artibeus lituratus</i>	21	5	15	6	47
<i>Artibeus obscurus</i>	6	23	1	4	34
<i>Carollia perspicillata</i>	38	28	33	30	129
<i>Glossophaga soricina</i>	5	4	0	10	19
<i>Sturnira lilium</i>	3	11	1	26	41
<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	1	0	66	67
<i>Phyllostomus discolor</i>	0	1	1	65	67
<b>TOTAL</b>					<b>404</b>

509

510 Tabela 4. Largura do nicho espacial de Levins ( $B$  = largura de nicho de Levins e  $B_A$  =  
 511 largura de nicho padronizada) das espécies mais abundantes.

512

<b>ESPÉCIES</b>	<b>B</b>	<b>B<sub>A</sub></b>
<i>Artibeus lituratus</i>	3,038514	0,679505
<i>Artibeus obscurus</i>	1,986254	0,328751
<i>Carollia perspicillata</i>	3,94617	0,982057
<i>Glossophaga soricina</i>	2,560284	0,520095
<i>Sturnira lilium</i>	2,083024	0,361008
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1,030296	0,010099
<i>Phyllostomus discolor</i>	1,061982	0,020661

513

514

515

516

517

518

519 Tabela 5. Sobreposição de nicho espacial por Morisita.

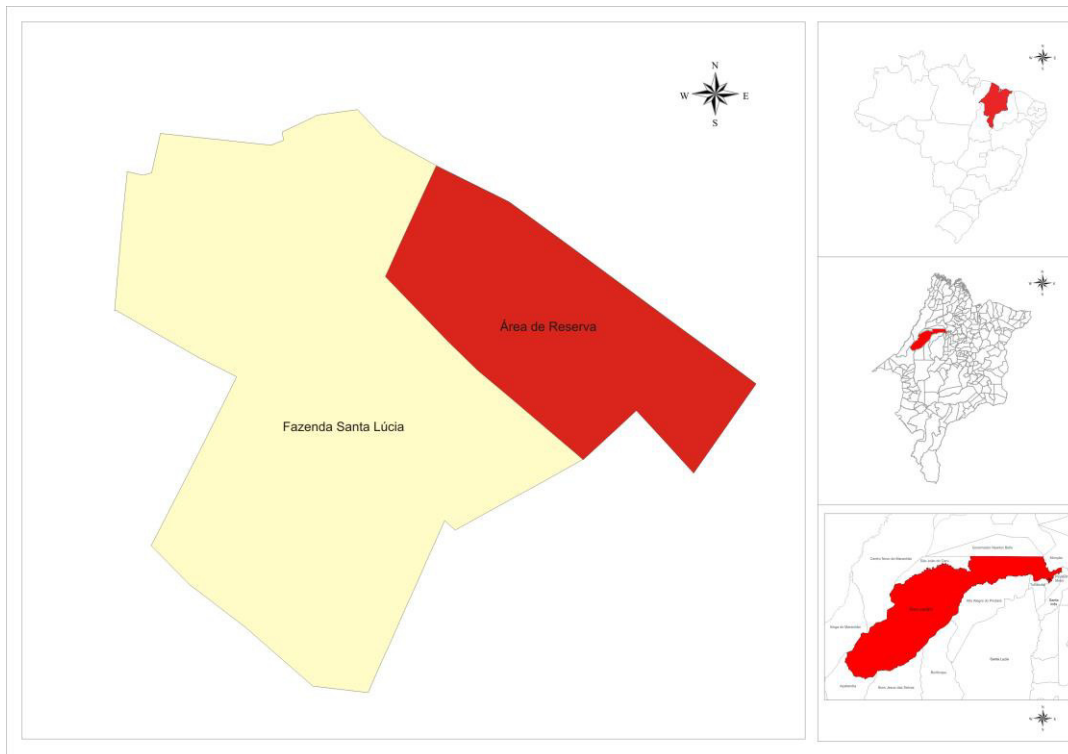
ESPÉCIES	A. <i>lituratus</i>	A. <i>obscurus</i>	C. <i>perspicillata</i>	S. <i>lilium</i>	P. <i>discolor</i>	P. <i>hastatus</i>	G. <i>soricina</i>
<i>Artibeus lituratus</i>	1						
<i>Artibeus obscurus</i>	0,421	1					
<i>Carollia perspicillata</i>	<b>0,913</b>	0,618	1				
<i>Sturnira lilium</i>	0,371	0,548	0,637	1			
<i>Phyllostomus discolor</i>	0,205	0,173	0,389	<b>0,872</b>	<b>1</b>		
<i>Phyllostomus hastatus</i>	0,196	0,171	0,38	<b>0,867</b>	<b>1</b>	1	
<i>Glossophaga soricina</i>	0,576	0,561	0,763	<b>0,941</b>	0,771	0,766	1

520

521

522 Figura 1. Mapas: Brasil; Maranhão; Bom jardim e área a qual foi realizado o estudo.

523



524

525

526

527

528

529



Figura 2. Roça de banana em matriz peridomiciliar (RB).



Figura 3. Capão de mangueiras em matriz de pastagem (CM).



Figura 4. Vegetação ribeirinha herbáceo-arbustiva de açude em matriz de pastagem (AP).



Figura 5. Pomar de goiabeiras em matriz de capoeira (GC).

531

532



Figura 6. Área peridomiciliar com árvores frutíferas diversas (PC).

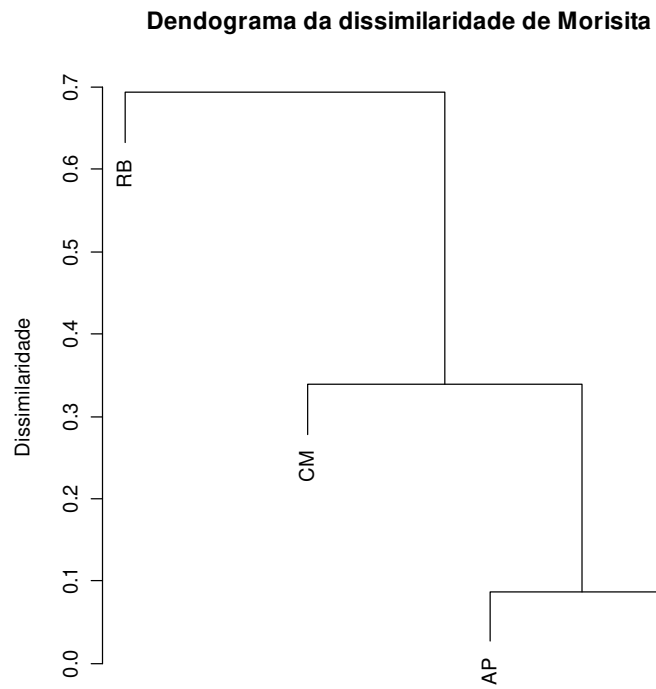


Figura 7. Vegetação ribeirinha herbáceo-arbustiva de açude em matriz de capoeira (AC).



Figura 8. Área de capoeira arbórea (CA).

534 Figura 9. Dendograma da dissimilaridade por Morisita dos habitats sistematicamente  
535 amostrados.



536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

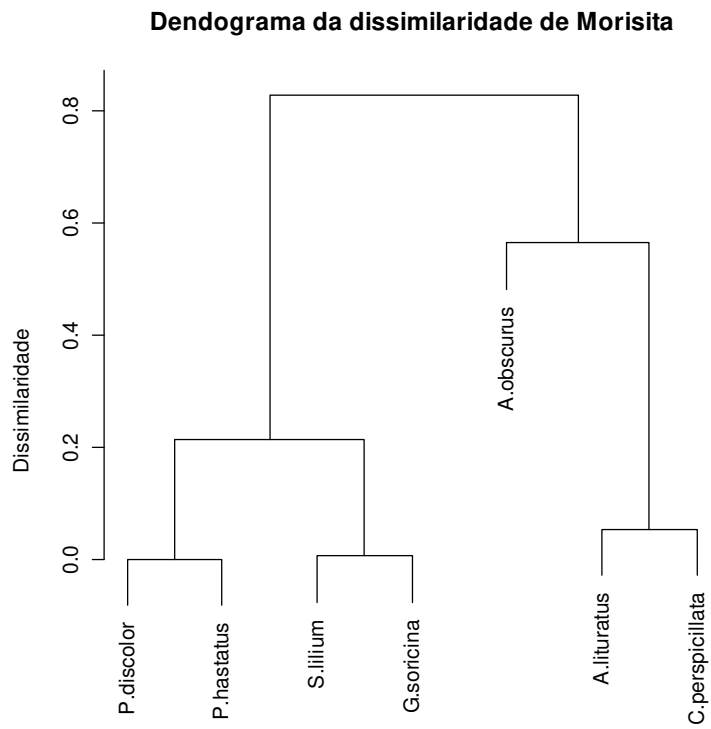
555

556

557

558

559 Figura 10. Dendograma da dissimilaridade por Morisita das espécies mais abundantes  
560 coletadas nos pontos sistemáticos.  
561



562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580