

PAULO JORGE RIEHS

**DYNASTINAE (Coleoptera, Scarabaeidae)  
FOTOTÁCTICOS DO LESTE E CENTRO-OESTE  
DO PARANÁ (BRASIL): ALGUNS ASPECTOS  
FAUNÍSTICOS  
E BIOGEOGRÁFICOS**

Tese apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Doutor, pelo  
Curso de Pós-Graduação em Ciências  
Biológicas - Área de concentração em  
Entomologia, do Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Laroca

CURITIBA

2000



PAULO JORGE RIEHS

**DYNASTINAE (Coleoptera, Scarabaeidae)**  
**FOTOTÁCTICOS DO LESTE E CENTRO-OESTE DO**  
**PARANÁ (BRASIL): ALGUNS ASPECTOS FAUNÍSTICOS**  
**E BIOGEOGRÁFICOS**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor, pelo Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Área de concentração em Entomologia, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Laroca

CURITIBA

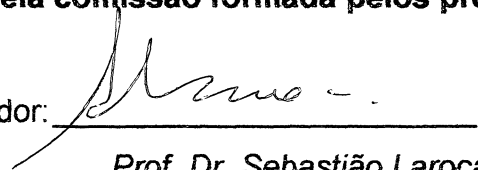
2000

PAULO JORGE RIEHS

DYNASTINAE (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)  
FOTOTÁCTICOS DO LESTE E CENTRO-OESTE DO  
PARANÁ (BRASIL): ALGUNS ASPECTOS  
FAUNÍSTICOS E BIOGEOGRÁFICOS

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Biológicas, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:



*Prof. Dr. Sebastião Laroca*

Setor de Ciências Biológicas, UFPR

---

*Prof. Dr. Lenício Gonçalves, UFRRJ*

---

*Prof. Dr. Armando Antunes de Almeida, UFPR*

---

*Profª Drª Vera Lícia Vaz Arruda, UFSC*

---

*Profª Drª Setuko Masunari, UFPR*

Curitiba, 14 de Dezembro de 2000.

## AGRADECIMENTOS

Pela realização do presente trabalho, quero expressar meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Sebastião Laroca, pela competente orientação;

Ao Prof. Pe. Francisco Silvério Pereira (in memoriam), do Instituto Biológico, USP, pela determinação das espécies de dinastíneos fototáticos;

À Unicentro (Universidade Estadual do Centro Oeste), Guarapuava, Paraná, pela dispensa para realização do curso;

Ao Colégio Estadual Francisco Carneiro Martins, Guarapuava, Paraná, pelo mesmo motivo;

À CAPES, pela bolsa concedida;

Aos professores do curso de pós-graduação em Entomologia, Universidade Federal do Paraná, pelo ensinamento;

À minha esposa, Cleni, pela paciência por estes anos de curso;

Aos meus filhos, pelo mesmo motivo;

A todos os que, de uma maneira ou outra, colaboraram com minha atividade.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	III
<b>Sumário</b> .....	IV
..	
<b>LISTA FIGURAS</b> .....	IX
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	XVII
<b>RESUMO</b> .....	XXIV
..	
<b>SUMMARY</b> .....	XXV
..	
<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>2. Revisão bibliográfica</b> .....	3
<b>3. Visão dos insetos</b> .....	5
<b>4. MATERIAL, LOCAIS DE COLETA E MÉTODOS</b> .....	8
4.1. LOCAIS DAS COLETAS: FISIOGRAFIA E CLIMA.....	8
4.1.1. Banhado.....	8
4.1.2. Rio Negro.....	10
4.1.3. Araucária.....	10
4.1.4. Guarapuava.....	11
4.2. MATERIAL E PROCEDIMENTO DAS COLETAS.....	12
4.3. DATAS DAS COLETAS.....	14
4.4. DESCRIÇÃO SUCINTA DAS FORMAÇÕES FLORÍSTICAS.....	16
4.4.1. Vegetação da Serra do Mar.....	16
4.4.2. Mata de Araucária.....	16
4.4.3. Campos limpos.....	16
4.4.4. Capões.....	17
4.5. ANÁLISE DOS DADOS.....	17
4.5.1. Abundância relativa.....	17
4.5.2. Determinação do horário de vôo.....	18
4.5.3. Similaridade.....	18
4.5.4. Diversidade.....	19
4.5.5. Análise da biomassa.....	19
<b>5. Resultados e discussão</b> .....	20
5.1. ESPÉCIES CAPTURADAS.....	20
5.2. ABUNDÂNCIA RELATIVA.....	26
5.3. RAZÃO DE SEXOS.....	36
5.3.1. Locais das coletas.....	36

5.3.2. Espécies.....	37
5.3.3. Épocas de coletas.....	40
5.3.4. Horas da noite.....	54
5.3.5. Épocas de ocorrência.....	59
5.3.6. Horário de vôo.....	59
<b>5.4 FENOLOGIA DAS ESPÉCIES DOMINANTES.....</b>	<b>60</b>
5.4.1. <i>Bothynus medon</i> .....	61
5.4.1.1. Ocorrência mensal.....	62
5.4.1.2. Horário de vôo.....	66
5.4.1.3. Temperatura.....	66
5.4.1.4. Umidade relativa.....	68
5.4.1.5. Velocidade do vento.....	68
5.4.1.6. Razão de sexos.....	71
5.4.2. <i>Stenocrates cultor</i> .....	72
5.4.2.1. Ocorrência mensal.....	72
5.4.2.2. Horário de vôo.....	76
5.4.2.3. Temperatura.....	76
5.4.2.4. Umidade relativa.....	78
5.4.2.5. Velocidade do vento.....	78
5.4.2.6. Razão de sexos.....	78
5.4.3. <i>Augoderia nitidula</i> .....	82
5.4.3.1. Ocorrência mensal.....	82
5.4.3.2. Horário de vôo.....	83
5.4.3.3. Temperatura.....	84
5.4.3.4. Umidade relativa.....	84
5.4.3.5. Velocidade do vento.....	88
5.4.3.6. Razão de sexos.....	88
5.4.4. <i>Cyclocephala variabilis</i> .....	90
5.4.4.1. Ocorrência mensal.....	90
5.4.4.2. Horário de vôo.....	93
5.4.4.3. Temperatura.....	93
5.4.4.4. Umidade relativa.....	95
5.4.4.5. Velocidade do vento.....	95
5.4.4.6. Razão de sexos.....	98
5.4.5. <i>Strategus validus</i> .....	99
5.4.5.1. Ocorrência mensal.....	99
5.4.5.2. Horário de vôo.....	100
5.4.5.3. Temperatura.....	101
5.4.5.4. Umidade relativa.....	101

5.4.5.5. Velocidade do vento.....	105
5.4.5.6. Razão de sexos.....	105
5.4.6. <i>Cyclocephala clarae</i> .....	107
5.4.6.1. Ocorrência mensal.....	107
5.4.6.2. Horário de vôo.....	108
5.4.6.3. Temperatura.....	111
5.4.6.4. Umidade relativa.....	111
5.4.6.5. Velocidade do vento.....	111
5.4.6.6. Razão de sexos.....	111
5.4.7. <i>Cyclocephala suturalis</i> .....	115
5.4.7.1. Ocorrência mensal.....	115
5.4.7.2. Horário de vôo.....	117
5.4.7.3. Temperatura.....	117
5.4.7.4. Umidade relativa.....	117
5.4.7.5. Velocidade do vento.....	117
5.4.7.6. Razão de sexos.....	121
5.4.8. <i>Heterogomphus eteocles</i> .....	122
5.4.8.1. Ocorrência mensal.....	122
5.4.8.2. Horário de vôo.....	123
5.4.8.3. Temperatura.....	123
5.4.8.4. Umidade relativa.....	124
5.4.8.5. Velocidade do vento.....	124
5.4.8.6. Razão de sexos.....	126
5.4.9. <i>Dyscinectus gagates</i> .....	127
5.4.9.1. Ocorrência mensal.....	127
5.4.9.2. Horário de vôo.....	128
5.4.9.3. Temperatura.....	129
5.4.9.4. Umidade relativa.....	129
5.4.9.5. Velocidade do vento.....	129
5.4.9.6. Razão de sexos.....	129
5.4.10. <i>Cyclocephala signaticollis</i> .....	132
5.4.10.1. Ocorrência mensal.....	132
5.4.10.2. Horário de vôo.....	133
5.4.10.3. Temperatura.....	134
5.4.10.4. Umidade relativa.....	135
5.4.10.5. Velocidade do vento.....	135
5.4.10.6. Razão de sexos.....	135
5.4.11. <i>Bothynus striatellus</i> .....	137
5.4.11.1. Ocorrência mensal.....	137

5.4.11.2. Horário de vôo.....	137
5.4.11.3. Temperatura.....	138
5.4.11.4. Umidade relativa.....	139
5.4.11.5. Velocidade do vento.....	139
5.4.11.6. Razão de sexos.....	141
5.4.12. <i>Dyscinectus dubius</i> .....	142
5.4.12.1. Ocorrência mensal.....	142
5.4.12.2. Horário de vôo.....	143
5.4.12.3. Temperatura.....	144
5.4.12.4. Umidade relativa.....	144
5.4.12.5. Velocidade do vento.....	144
5.4.12.6. Razão de sexos.....	146
5.4.13. <i>Cyclocephala paraguayensis</i> .....	146
5.4.13.1. Ocorrência mensal.....	147
5.4.13.2. Horário de vôo.....	148
5.4.13.3. Temperatura.....	148
5.4.13.4. Umidade relativa.....	149
5.4.13.5. Velocidade do vento.....	149
5.4.13.6. Razão de sexos.....	150
5.4.14. <i>Dyscinectus morator</i> .....	151
5.4.14.1. Ocorrência mensal.....	151
5.4.14.2. Horário de vôo.....	153
5.4.14.3. Temperatura.....	153
5.4.14.4. Umidade relativa.....	154
5.4.14.5. Velocidade do vento.....	154
5.4.14.6. Razão de sexos.....	155
5.4.15. <i>Heterogomphus achilles</i> .....	155
5.4.15.1. Ocorrência mensal.....	156
5.4.15.2. Horário de vôo.....	156
5.4.15.3. Temperatura.....	156
5.4.15.4. Umidade relativa.....	156
5.4.15.5. Velocidade do vento.....	156
5.4.15.6. Razão de sexos.....	156
5.4.16. <i>Dyscinectus rugifrons</i> .....	158
5.4.16.1. Ocorrência mensal.....	158
5.4.16.2. Horário de vôo.....	158
5.4.16.3. Temperatura.....	158
5.4.16.4. Umidade relativa.....	158
5.4.16.5. Velocidade do vento.....	158

5.4.16.6. Razão de sexos.....	159
<b>5.5. INFLUÊNCIA DOS FATORES METEOROLÓGICOS.....</b>	<b>160</b>
5.5.1. Temperatura.....	160
5.5.2. Umidade relativa do ar.....	165
5.5.3. Velocidade do vento.....	170
<b>5.6. SIMILARIDADE ENTRE OS LOCAIS DE COLETA.....</b>	<b>174</b>
<b>5.7. DIVERSIDADE.....</b>	<b>179</b>
<b>5.8. BIOMASSA DE DINASTÍNEOS FOTOTÁCTICOS: UM ENSAIO BIOGEOGRÁFICO.....</b>	<b>189</b>
<b>5.9. TRIBOS DE DYNASTINAE.....</b>	<b>194</b>
5.9.1. Número de indivíduos por tribo.....	195
5.9.2. Número de espécies por tribo.....	198
<b>6. Conclusões.....</b>	<b>199</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>201</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sensibilidade média dos olhos dos insetos (A) e dos olhos humanos (B) para os vários comprimentos de onda.....	7
Figura 2. Posição das localidades de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava, Paraná, Brasil.....	9
Figura 3. Abundância relativa de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	31
Figura 4. Abundância relativa de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da Fafig, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	32
Figura 5. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná, Brasil.....	42
Figura 6. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	44
Figura 7. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, Paraná, Brasil.....	46
Figura 8. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, Paraná, Brasil.....	48
Figura 9. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da FAFIG), Paraná, Brasil.....	50
Figura 10. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	52
Figura 11. Razão de sexos de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	54
Figura 12. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	56
Figura 13. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Rio Negro, Paraná, Brasil.....	56
Figura 14. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Araucária, Paraná, Brasil.....	56
Figura 15. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos no Bosque da FAFIG (Guarapuava), Paraná, Brasil.....	56
Figura 16. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos no Colégio Agrícola (Guarapuava), Paraná, Brasil.....	56
Figura 17. Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos do Bosque do CAM (Guarapuava), Paraná, Brasil.....	56
Figura 18. Porcentagem horária de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado e Rio Negro, Paraná, Brasil.....	58

- Figura 19. Ocorrências mensais de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 65
- Figura 20. Influência da temperatura na atividade de vôo de *Bothynus medon* em Banhado, (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 67
- Figura 21. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 69
- Figura 22. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 70
- Figura 23. Ocorrência mensal de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil. n=número de indivíduos..... 75
- Figura 24. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 77
- Figura 25. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 80
- Figura 26. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 81
- Figura 27. Ocorrências mensais de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 85
- Figura 28. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 86
- Figura 29. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil..... 87

Figura 30. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Augoderia nitidula</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	89
Figura 31. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	92
Figura 32. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	94
Figura 33. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	96
Figura 34. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	97
Figura 35. Ocorrência mensal de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	102
Figura 36. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	103
Figura 37. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	104
Figura 38. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	106
Figura 39. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	109
Figura 40. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	110
Figura 41. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil. ....	112

Figura 42. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	113
Figura 43. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	116
Figura 44. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	118
Figura 45. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	119
Figura 46. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosquedo CAM, Paraná, Brasil.....	120
Figura 47. Ocorrência mensal de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	123
Figura 48. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	124
Figura 49. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	125
Figura 50. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	126
Figura 51. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus gagates</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	130
Figura 52. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus gagates</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	130
Figura 53. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus gagates</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	131

Figura 54. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus gagates</i> em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	131
Figura 55. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.....	134
Figura 56. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.....	134
Figura 57. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.....	135
Figura 58. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.....	136
Figura 59. Ocorrência mensal de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	138
Figura 60. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	139
Figura 61. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	140
Figura 62. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	140
Figura 63. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	143
Figura 64. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	144
Figura 65. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	145
Figura 66. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	145
Figura 67. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala paraguayensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	147
Figura 68. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala paraguayensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	148

Figura 69. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala paraguayensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil .....	149
Figura 70. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Cyclocephala paraguayensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	150
Figura 71. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	152
Figura 72. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	153
Figura 73. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil. ....	154
Figura 74. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.....	154
Figura 75. Ocorrência mensal de <i>Heterogomphus achilles</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	157
Figura 76. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus achilles</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	157
Figura 77. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus achilles</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	157
Figura 78. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Heterogomphus achilles</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	157
Figura 79. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus rugifrons</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	159
Figura 80. Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus rugifrons</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	159
Figura 81. Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus rugifrons</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	159
Figura 82. Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de <i>Dyscinectus rugifrons</i> em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.....	160
Figura 83. Regressão linear entre temperatura e o número médio de dinastíneos fototáticos $\{\log(n+1)\}$ capturados no Paraná, Brasil.....	161

Figura 84. Influência da temperatura na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	163
Figura 85. Influência da temperatura na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	164
Figura 86. Regressão linear entre umidade relativa do ar e número médio de dinastíneos fototáticos $\{\log(n+1)\}$ capturados no Paraná, Brasil.....	166
Figura 87. Influência da umidade relativa na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	168
Figura 88. Influência da umidade relativa na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	169
Figura 89. Regressão linear entre velocidade do vento e o número médio de dinastíneos fototáticos $\{\log(n+1)\}$ capturados no Paraná, Brasil.....	171
Figura 90. Influência da umidade relativa do ar na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	172
Figura 91. Influência da umidade relativa do ar na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	173
Figura 92. Diagrama dos índices de similaridade de Sørensen para dinastíneos fototáticos do Paraná. Banhado (Ba), Colégio Agrícola (CA), Araucária (Ar), Bosque do CAM (BC), Bosque da FAFIG (BF) e Rio Negro (RN).....	175
Figura 93. Regressão linear entre os números de espécies e de indivíduos $\{\log(n+1)\}$ para dinastíneos fototáticos de Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	181
Figura 94. Regressão linear entre os números de espécies e de indivíduos $\{\log(n+1)\}$ para dinastíneos fototáticos de Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, Paraná, Brasil.....	182
Figura 95. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.....	185
Figura 96. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	186

Figura 97. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.....	187
Figura 98. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, de 1971 a 1974 (segundo LINK, 1976).....	188
Figura 99. Regressão linear entre comprimento e largura, em centímetros, de dinastíneos fototáticos do Paraná, Brasil.....	191
Figura 100. Correlação entre comprimento (em cm) e sua frequência, de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e Rio Grande do Sul, Brasil. (Ba=Banhado, RN=Rio Negro, Ar=Araucária, BF=Bosque da FAFIG, CA=Colégio Agrícola, BC=Bosque do CAM, Santa Maria=dados de Santa Maria, Rio Grande do Sul, segundo LINK, 1976. Dados do Paraná referem-se a fêmeas e, do Rio Grande do Sul, para ambos os sexos.....	193
Figura 101. Porcentagens, em número de indivíduos, por tribo, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, e em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.....	195
Figura 102. Porcentagens, em número de espécies, por tribo, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e bosque da Fafig), Paraná, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, além do Panamá e México.....	198

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de dinastíneos capturadas em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), Paraná.....	21
Tabela 2. Dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, PR, de março de 1971 a fevereiro de 1972.....	22
Tabela 3. Dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, PR, de março de 1972 a fevereiro de 1973.....	23
Tabela 4. Dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, PR, de outubro de 1974 a setembro de 1975.....	24
Tabela 5. Dinastíneos fototáticos capturados no Bosque da FAFIG (Guarapuava), PR, de janeiro de 1988 a janeiro de 1989.....	24
Tabela 6. Dinastíneos fototáticos capturados no Colégio Agrícola (Guarapuava), PR, de janeiro de 1988 a janeiro de 1989.....	25
Tabela 7. Dinastíneos fototáticos capturados no Bosque do CAM (Guarapuava), PR, de setembro de 1990 a setembro de 1991.....	25
Tabela 8. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos fototáticos capturadas em Banhado, PR.....	26
Tabela 9. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos fototáticos capturadas em Rio Negro, PR.....	27
Tabela 10. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos fototáticos capturadas em Araucária, PR.....	28
Tabela 11. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos fototáticos do Bosque da FAFIG (Guarapuava), PR.....	28
Tabela 12. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos noturnos fototáticos do Colégio Agrícola (Guarapuava), PR.....	29
Tabela 13. Abundância relativa, em porcentagem, para espécies de dinastíneos fototáticos do bosque do CAM (Guarapuava), PR.....	29
Tabela 14. Ordem de abundância entre as espécies de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), PR.....	30
Tabela 15. Relações entre a abundância relativa e os números de indivíduos e espécies de dinastíneos fototáticos em Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, PR.....	35

Tabela 16. Razão de sexos em dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	37
Tabela 17. Porcentagens de fêmeas nas espécies consideradas abundantes, em pelo menos um dos locais de coleta.....	37
Tabela 18. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturadas em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	41
Tabela 19. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, PR.....	43
Tabela 20. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, PR.....	45
Tabela 21. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, PR.....	47
Tabela 22. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Bosque da FAFIG, Guarapuava, PR.....	49
Tabela 23. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Colégio Agrícola, Guarapuava, PR.....	51
Tabela 24. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Bosque do CAM, Guarapuava, PR.....	53
Tabela 25. Razão de sexos, nas horas da noite, de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	57
Tabela 26. Espécies dominantes em pelo menos uma das localidades de coleta e suas porcentagens (Ba: Banhado; RN: Rio Negro; Ar: Araucária; BF: Bosque da FAFIG; CA: Colégio Agrícola e BC: Bosque do CAM). D: dominantes; N: não Dominantes).....	61
Tabela 27. Ocorrência mensal de <i>Bothynus medon</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	63
Tabela 28. Ocorrências horárias de <i>Bothynus medon</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF; Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-CA), PR.....	66
Tabela 29. Número de indivíduos de <i>Bothynus medon</i> , números de machos e fêmeas e porcentagens de fêmeas em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da Fafig, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	71
Tabela 30. Porcentagens de fêmeas de <i>Bothynus medon</i> , nas horas da noite, em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	72

Tabela 31. Ocorrência mensal de <i>Stenocrates cultor</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	74
Tabela 32. Ocorrência horária de <i>Stenocrates cultor</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF; Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.....	76
Tabela 33. Razão de sexos de <i>Stenocrates cultor</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	78
Tabela 34. Porcentagem de fêmeas de <i>Stenocrates cultor</i> , nas horas da noite, em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	82
Tabela 35. Ocorrência mensal de <i>Augoderia nitidula</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	83
Tabela 36. Ocorrência horária de <i>Augoderia nitidula</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	84
Tabela 37. Razão de sexos de <i>Augoderia nitidula</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	88
Tabela 38. Porcentagem de fêmeas de <i>Augoderia nitidula</i> nas horas da noite, em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	90
Tabela 39. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	91
Tabela 40. Ocorrência horária de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.....	93
Tabela 41. Razão de sexos de <i>Cyclocephala variabilis</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	98
Tabela 42. Razão de sexos de <i>Cyclocephala variabilis</i> , conforme as horas da noite, em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR. ....	99
Tabela 43. Ocorrência mensal de <i>Strategus validus</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	100
Tabela 44. Ocorrência horária de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	101

Tabela 45. Razão de sexos de <i>Strategus validus</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	105
Tabela 46. Razão de sexos horária de <i>Strategus validus</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	107
Tabela 47. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	108
Tabela 48. Ocorrência horária de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.....	111
Tabela 49. Razão de sexos de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	114
.	
Tabela 50. Razão de sexos horária de <i>Cyclocephala clarae</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.....	114
Tabela 51. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	115
Tabela 52. Ocorrência horária de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	117
Tabela 53. Razão de sexos de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	121
.	
Tabela 54. Razão de sexos horária de <i>Cyclocephala suturalis</i> em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	121
Tabela 55. Ocorrência mensal de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	122
Tabela 56. Ocorrência horária de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	123
Tabela 57. Razão de sexos de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	126
Tabela 58. Razão de sexos horária de <i>Heterogomphus eteocles</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	127
Tabela 59. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus gagates</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	128

Tabela 60. Ocorrência horária de <i>Dyscinectus qaqates</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	128
Tabela 61. Razão de sexos de <i>Dyscinectus qaqates</i> em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	132
Tabela 62. Razão de sexos horária de <i>Dyscinectus qaqates</i> em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	132
Tabela 63. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado e Rio Negro, PR.....	133
Tabela 64. Ocorrência horária de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Ba) e Rio Negro (RN), PR.....	133
Tabela 65. Razão de sexos de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado e Rio Negro, PR.....	137
Tabela 66. Razão de sexos horária de <i>Cyclocephala signaticollis</i> em Banhado (Ba) e Rio Negro (RN), PR.....	137
Tabela 67. Ocorrência mensal de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	138
Tabela 68. Ocorrência horária de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	138
Tabela 69. Razão de sexos de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	141
Tabela 70. Razão de sexos horária de <i>Bothynus striatellus</i> em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	141
Tabela 71. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	142
Tabela 72. Ocorrência horária de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	143
Tabela 73. Razão de sexos de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	144
Tabela 74. Razão de sexos horária de <i>Dyscinectus dubius</i> em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.....	146
Tabela 75. Ocorrência mensal de <i>Cyclocephala paraquavensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	147
Tabela 76. Ocorrência horária de <i>Cyclocephala paraquavensis</i> em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	148
Tabela 77. Razão de sexos de <i>Cyclocephala paraquavensis</i> em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	150
Tabela 78. Razão de sexos horária de <i>Cyclocephala paraquavensis</i> em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.....	151

Tabela 79. Ocorrência mensal de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	152
Tabela 80. Ocorrência horária de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	153
Tabela 81. Razão de sexos de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.....	155
Tabela 82. Razão de sexos horária de <i>Dyscinectus morator</i> em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.....	155
Tabela 83. Razão de sexos horária de <i>Dyscinectus rugifrons</i> em Banhado, PR.....	160
Tabela 84. Capturas de dinastíneos fototáticos de acordo com a temperatura em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	162
Tabela 85. Influência da umidade relativa do ar nas coletas de dinastíneos fototáticos em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM), PR.....	165
Tabela 86. Ocorrências de dinastíneos fototáticos conforme a velocidade do vento em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.....	170
Tabela 87. Índices de similaridade de Sørensen para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), PR.....	174
Tabela 88. Distribuição de valores das oitavas (método de PRESTON) para dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e em Santa Maria, RS (LINK, 1976).....	183
Tabela 89. Parâmetros da lognormal, número observado e esperado de espécies e estimativa de espécies não coletadas de dinastíneos fototáticos do Paraná, pelo método de Preston.....	188
Tabela 90. Comparação entre os valores de b e das médias ponderadas de comprimento de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e Santa Maria, RS.....	192
Tabela 91. Porcentagens, em números de indivíduos de dinastíneos fototáticos por tribo, capturados no Paraná- Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) e no Rio Grande do Sul (Santa Maria, LINK, 1976). Cy-Cyclocephalini, Pe-Pentodontini, Or-Oryctini, Ph- Phileurini, Dy-Dynastini.....	196

Tabela 92. Porcentagens, em número de espécies, de tribos de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná – Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da Fafia, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) e Rio Grande do Sul (Santa Maria, LINK, 1976), bem como no México (MORÖN *et al.*, 1997) e do Panamá (University of Nebraska). Cy-Cyclocephalini, Pe-Pentodontini, Or- Oryctini, Ph- Phileurini, Dy- Dynastini e Aq-Agaocephalini..... 197

## RESUMO

Resultados de coletas periódicas de Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) fototáticos, realizadas com fonte luminosa (lâmpada de vapor de mercúrio), em locais do leste e centro oeste do Paraná (Sul do Brasil) são comparados. No leste paranaense, as localidades das coletas foram Banhado (município de Quatro Barras), no período de março de 1971 a fevereiro de 1972, Rio Negro de março de 1972 a fevereiro de 1973 e Tomaz Coelho (município de Araucária) de outubro de 1974 a setembro de 1975. No centro oeste paranaense, as coletas foram realizadas na região de Guarapuava, em três locais: Bosque da FAFIG (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava, atual Unicentro) de janeiro de 1988 a janeiro de 1989, Colégio Agrícola Arlindo Ribeiro de janeiro de 1988 a janeiro de 1989 e Bosque do CAM (Centro Agropecuário Municipal, atual Bosque das Araucárias) de setembro de 1990 a setembro de 1991. Foram capturadas 33 espécies, totalizando 3490 indivíduos, assim distribuídos (Banhado 19 espécies e 525 indivíduos, Rio Negro 17 espécies e 361 indivíduos, Araucária 20 espécies e 1285 indivíduos, Bosque da FAFIG (5 espécies e 49 indivíduos, Colégio Agrícola 10 espécies e 158 indivíduos e Bosque do CAM 10 espécies e 1108 indivíduos). Considerando o total de espécies, nos seis locais de coleta, 16 foram consideradas abundantes, pelo método de Kato, Matsuda & Yamashita (1952). Dados meteorológicos foram anotados durante as coletas para correlação com a atividade dos insetos.

Os dados foram analisados em termos de abundância relativa, razão de sexos, fenologia, similaridade entre as espécies, bem como diversidade específica. Alguns aspectos biogeográficos e paleoclimáticos são apresentados e discutidos.

## SUMMARY

The results of periodic samplings of phototactic Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) with the aid of light source (mercury vapor lamps), in some sites of Eastern and mid-Western parts of Paraná state (Southern Brazil) are compared. On eastern Paraná, the sites were located in Banhado (Quatro Barras) from March 1971 to february 1972, Rio Negro from march 1972 to february 1973 and Tomaz Coelho (Araucária) from october 1974 to september 1975. In the mid West of Paraná state, the samplings were done in Guarapuava city region in three places: Bosque da FAFIG from january 1988 to january 1989, Colégio Agrícola Arlindo Ribeiro from january 1988 to january 1989 and Bosque CAM (Centro Agropecuário Municipal) from september 1990 to september 1991. A total sample of 3490 individuals belonging to 33 species distributed in the various sites (Banhado 19 species and 525 individuals, Rio Negro 17 species and 361 individuals, Araucária 20 species and 1285 individuals, Bosque da FAFIG 5 species and 49 individuals, Colégio Agrícola 10 species and 158 individuals and Bosque do CAM 10 species and 1108 individuals) was collected. Considering the total sample (consisting of six places) sixteen species were predominants by the probability of occurrence method of Kato, Matsuda & Yamashita (1952). Meteorological data were also collected during the samplings in order to correlate with the activities of the insects.

Data are analysed in terms of relative abundance, sexual ratio, phenology, similarity among places, as well species diversity. A few biogeographical and paleoclimatic aspects were also presented and discussed

## 1. INTRODUÇÃO

O emprego de armadilhas luminosas para coleta de insetos fototáticos e de dados para análise de ocorrência, abundância, comportamento em relação à luz e fatores ambientais, já era utilizado por Williams, em 1933 (WILLIAMS, 1936). A partir desta data, vários pesquisadores dedicaram-se ao assunto, em todo o mundo.

No Brasil poucos se dedicaram a este tipo de coleta, alguns objetivando obter espécimens para coleção, outros visando conhecimento ecológico. Destes últimos, podemos citar WIEDL & SILVEIRA NETO (1967), GALLO *et al.* (1969), SILVEIRA NETO & SILVEIRA (1969), SILVEIRA NETO (1969, 1972), SILVEIRA NETO *et al.* (1970), CARVALHO, TARRAGÓ & LINK (1971), LAROCA & MIELKE (1975), LINK (1976), TARRAGÓ *et al.* (1975), BUSOLI (1979), CIVIDANES (1979), RIEHS (1982), LAROCA *et al.* (1989), MARINONI & DUTRA (1991-93), DUTRA (1993), DUTRA & MARINONI (1994) e MIYAZAKI (1995).

Os dinastíneos, grupo de coleópteros analisado no presente trabalho, possuem algumas espécies de importância agrícola, veterinária e médica, seja como pragas, polinizadores ou disseminadores de sementes. Várias de suas espécies são atraídas pela luz, o que fez com que se escolhesse este método de captura.

Havendo poucos trabalhos, no Paraná, sobre espécies de insetos fototáticos, a presente pesquisa assume importância para o conhecimento deste grupo, bem como da atividade de dinastíneos coletados à luz. Dentre os autores que trabalharam este assunto, no Paraná, pode-se citar LAROCA & MIELKE (1975), RIEHS (1982), LAROCA *et al.* (1989), MARINONI & DUTRA (1991-93), DUTRA (1993) e MIYAZAKI (1995).

Os objetivos enfocados pelo presente trabalho são:

- a. Efetuar levantamento das espécies de dinastíneos fototáticos do leste e centro oeste do Paraná, contribuindo para o conhecimento de sua distribuição geográfica;
- b. Conhecer as épocas de ocorrência, flutuação noturna, a razão de sexos e a correlação com fatores meteorológicos, dos dinastíneos fototáticos;
- c. Fazer levantamento das espécies abundantes e estudo de sua fenologia;
- d. Comparar as áreas de coleta, por meio de índices de similaridade e de diversidade;
- e. Estabelecer tentativa de correlação paleoclimática entre as áreas de coleta.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O uso de armadilhas luminosas, para captura de insetos e coleta de dados, é descrito desde a primeira metade do século, por vários autores. Foi praticado como método de coleta, estudo de distribuição geográfica, o estabelecimento de épocas e horários de vôo, correlações com fatores meteorológicos.

O incremento do uso de tais armadilhas só foi possível com a utilização de lâmpadas com emissão de raios ultravioletas, como fonte luminosa. Pesquisas para testar tipos de armadilhas foram feitas por FROST (1952, 1954, 1959, 1963, 1970); PFRIMMER (1955, 1957); COMMON (1964), WALKER & GALBREATH (1979), MUIRHEAD-THOMSON (1991), dentre outros.

Um dos pioneiros foi WILLIAMS (1935, 1936, 1939 e 1940), indicando que a captura de determinados grupos de insetos, por meio de armadilhas luminosas, é comprometida pela luz da lua, notadamente a cheia, através da redução da eficácia da armadilha. Este autor também evidenciou a influência de fatores meteorológicos nas coletas.

Outros autores também demonstraram a influência de fatores meteorológicos nas coletas de insetos fototáticos: HOLLINSWORTH (1967), HOLLINGSWORTH *et al.* (1968), FROST (1962, 1963, 1964 e 1966a, b), BELTON & KEMPSTER (1963), MORGAN & PICKENS (1968), HANNA (1969 a, b, c), GENTRY & DAVIS (1973), HEITZMAN (1974), ARK (1975), LAROCA & MIELKE (1975), LAROCA *et al.* (1989), RIEHS (1982).

Em relação à ação da luz, pode-se citar PROVOST (1959), BLIDIGMAYER (1967), BROWN & TAYLOR (1971).

Em estudos sobre distribuição geográfica, abundância, época de ocorrência e flutuação de populações, pode-se citar: WILLIAMS (1935, 1939, 1940); FROST (1952, 1962, 1963, 1964, 1966a, b), PFRIMMER (1955, 1957), HANNA (1969a, b, c), HANNA & ATRIES (1969), LAROCA & MIELKE (1975), LAROCA *et al.* (1989), LINK (1976), RIEHS (1982), SILVEIRA NETO (1969, 1972), TARRAGÓ *et al.* (1975).

Em relação a coleópteros, especialmente Scarabaeoidea, apenas FROST (1966a)(Florida, USA) e HANNA (1969a, b, c)(Assiut, Egito) estudaram efeitos de fatores climáticos sobre sua atividade.

No Brasil, o uso de armadilhas luminosas já ocorre há 30 anos, por WIEDL & SILVEIRA NETO (1967), que utilizaram lâmpadas ultravioletas fluorescentes, em Piracicaba, SP, fazendo, também, correlações entre a atividade de vôo e fatores meteorológicos. Mais tarde, SILVEIRA NETO & SILVEIRA (1969), através de um novo tipo de armadilha, conhecida como “armadilha Luiz de Queiroz”, também contribuíram de maneira semelhante. Ainda em São Paulo, GALLO *et al.* (1969), registraram abundância e ocorrência de insetos de importância agrícola, capturados em armadilhas luminosas. Tais estudos foram estendidos por SILVEIRA NETO (1969, 1972), SILVEIRA NETO *et al.* (1970).

CARVALHO *et al.* (1971), em Santa Maria, RS, efetuaram coletas de noctuídeos (Lepidoptera). LAROCA & MIELKE (1975), utilizando lâmpadas de mercúrio, estudaram pela primeira vez no Brasil, a diversidade, fenologia e a influência de fatores ambientais sobre esfingídeos (Lepidoptera), em Marumbi, PR. LINK (1976) estudou a abundância relativa e fenologia de algumas espécies de escarabaeídeos (Coleoptera) fototáticos nos campos de Santa Maria, RS. Também nesta localidade, TARRAGÓ *et al.* (1976), realizaram análises de mariposas da família Noctuidae (Lepidoptera), capturadas com armadilhas luminosas. BUSOLI (1979), em Jaboticabal, SP, usando armadilhas de lâmpadas fluorescentes, fez estudos sobre a influência de condições meteorológicas, principalmente da temperatura, na atividade de várias ordens de insetos, entre elas Coleoptera. CIVIDANES (1979), em vários locais do estado de São Paulo, levantou as atividades de coleópteros associados à cana de açúcar. RIEHS (1982), coletando em Banhado, Rio Negro e Araucária, no Paraná, estudou a fenologia de dinastíneos (Coleoptera), abordando a abundância relativa, proporção sexual, época e horário de vôo, correlação com fatores meteorológicos e outros aspectos. LAROCA *et al.* (1989), na Serra do Mar, no Paraná, estudaram a diversidade, abundância e fenologia de esfingídeos (Lepidoptera). Também pesquisando no Paraná, pode-se citar STUMPF (1986), MARINONI & DUTRA (1991-93), DUTRA & MARINONI (1994), DUTRA (1993), MIYAZAKI (1995) e MIYAZAKI & DUTRA (1995).

### 3. VISÃO DOS INSETOS

Segundo HADORN & WEHNER (1987), os insetos utilizam, para percepção da luz, ocelos e olhos compostos, sendo estes mais suscetíveis à ação das armadilhas luminosas.

Os olhos compostos, ou múltiplos, ou facetados, são constituídos por um número variável de unidades visuais chamadas *omatídios*. O número de omatídios varia de algumas centenas a alguns milhares [e.g. *Drosophila* (Diptera), cerca de 700, em *Apis* (Hymenoptera), de 6.000 a 7.000].

Anatomicamente, cada omatídio apresenta, superiormente, uma membrana transparente, a *córnea*, derivada do tegumento. A justaposição das várias córneas dá ao olho aspecto facetado. Abaixo da córnea existe o *cone cristalino* e a *retínula*. O cone cristalino (*conus*), ou simplesmente cone, é formado por quatro células de Semper. É hialino e comparável ao corpo vítreo do olho humano. A retínula é a parte fotossensível, constituída por células alongadas, que se dispõem em círculo, ao redor de um eixo central. As células da retínula são neurônios transformados. Elas possuem, no lado interno voltado para o eixo, uma orla de pequenos bastonetes, o *rabdômero*, em cujas pregas da membrana (*microvilli*) estão situadas moléculas de pigmento visual. Os rabdômeros de todas as células podem estar fundidos num *rabdoma* central, como nos himenópteros ou separados, como nos dípteros.

Os vários omatídios são rodeados de células pigmentares acessórias e, assim, estão isolados opticamente uns dos outros. Os pigmentos de tais células são omocrômios castanhos e pteridinas vermelhas. As células acessórias primárias envolvem o cone e as secundárias estão ao redor da retínula.

A córnea tem função de uma lente que concentra os raios luminosos. Dela, a luz passa para o cone, dirigindo-se posteriormente para a retínula. Daí segue para o rabdoma, o qual tem comunicação com uma fibra nervosa que conduz o impulso visual até o protocérebro.

Devido à sua natureza, o olho composto de um inseto permite dois tipos de visão: visão por aposição e visão por superposição.

Na primeira, que é encontrada na maioria dos insetos diurnos (Odonata, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera diurnos e Hymenoptera, por exemplo), os cones

estão rodeados por pigmentos que atingem sua extremidade inferior. As células da retínula estão imediatamente abaixo, de modo que somente os raios perpendiculares são percebidos e estes seguem pelo rabdômero do próprio omatídio, até a fibra nervosa correspondente. Neste caso, a imagem percebida pelo inseto será uma simples colocação, lado a lado, das várias imagens formadas por cada um dos omatídios.

Na *visão por superposição*, que ocorre geralmente em insetos de hábitos noturnos, como as mariposas, os omatídios são longos e as células da retínula estão afastadas do cone, deles separadas por um espaço transparente. Assim, raios oblíquos podem passar de um omatídio ao outro, concentrando-se num só rabdômero ou um rabdômero pode receber raios luminosos que penetraram em vários omatídios. A imagem percebida pelo inseto, neste caso, resulta da superposição de várias imagens.

Em insetos diurnos que possuem *visão por aposição*, pode acontecer um sistema de acomodação para claro e escuro. Em tais insetos, quando em situação de claridade, os rabdômeros concentram pigmentos isolando opticamente o rabdômero central das células da retínula. Como consequência os raios luminosos somente percorrem o rabdômero, não atingindo as células adiacentes. Assim a luz conduzida apenas pelo rabdômero atinge a fibra nervosa subjacente. Deste modo, há atenuação da intensidade luminosa percebida. Nos mesmos insetos, em situação de escuridão ou penumbra, os rabdômeros não concentram os pigmentos e a luz atinge as células da retínula. Como tais células também são fotossensíveis, há maior intensidade de luz percebida, o que aumenta a capacidade de enxergar no escuro.

A sensibilidade do olho composto dos insetos difere do humano. Nosso olho tem seu limite de percepção a comprimentos de onda entre 3900 Å (violeta) e 7000 Å (vermelho). Os insetos de modo geral percebem radiações entre 2539 Å (ultravioleta) e 7000 Å (vermelho), com dois picos de sensibilidade, sendo um ao redor de 3650 Å (ultravioleta) e, o outro, em torno de 4900 Å (azul-verde) (Figura 1). Há variações nessa sensibilidade entre os vários grupos de insetos. Também existe percepção à luz polarizada (COMMON, 1964).

Segundo COMMON (1964), o mecanismo de atração de um inseto à luz ocorre:

"Devido às diferentes intensidades de luz percebidas pelos olhos compostos, o inseto gira na direção em que a intensidade for maior, pois os reflexos musculares são

diferentes nos lados do corpo. Então o inseto se aproxima da luz em movimento espiralado. Os insetos somente são fototáticos quando seus olhos estão adaptados à condição de semi-escuridão. Enquanto seus olhos assim permanecerem, o inseto se aproxima da luz ou, então, esvoaça pelos arredores. Os olhos, tornando-se adaptados à luz, fazem com que o inseto pouse na área iluminada e fique imóvel por muito tempo, até que a luz se apague”.

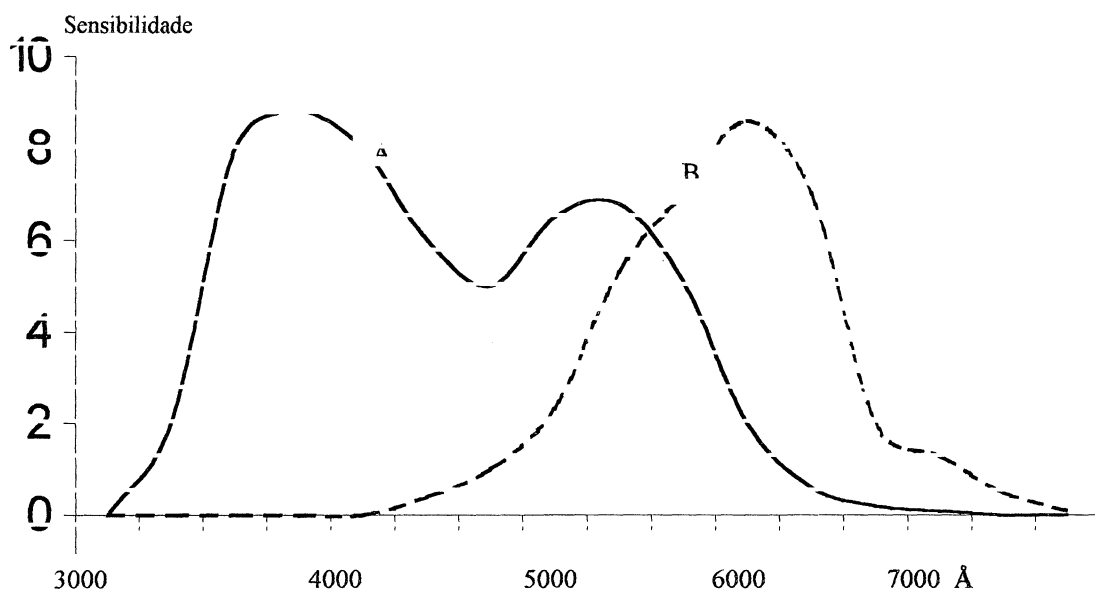


Figura 1. Sensibilidade média dos olhos dos insetos (A) e dos olhos humanos (B), para os vários comprimentos de onda (cf. COMMON, 1964).

## 4. MATERIAL, LOCAIS DE COLETA E MÉTODO

### 4.1. LOCAIS DAS COLETAS: FISIOGRAFIA E CLIMA

As amostras foram coletadas em áreas situadas no leste (Banhado, Rio Negro e Araucária) e centro-oeste (Guarapuava: Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) paranaenses.

#### 4.1.1. Banhado

A localidade de Banhado (Figura 2) é uma estação da ferrovia Curitiba-Paranaquá, a cerca de 800 metros de altitude, pertencendo ao município de Quatro Barras, Paraná. Situa-se no lado oriental da Serra do Mar, em zona de transição entre aquele acidente geográfico e o Primeiro Planalto Paranaense o que lhe dá também caráter intermediário de vegetação e clima.

A região é de topografia bastante acidentada, com várias elevações acima dos 1.000 metros, como o Pico Marumbí, com 1547 metros sobre o nível do mar (MAACK, 1968), distante cerca de seis quilômetros a sudeste de Banhado.

O clima é intermediário entre os tipos Cfb (temperado sempre úmido, com seis a sete geadas noturnas anuais), característico do Primeiro Planalto Paranaense e Cfa (subtropical úmido, mata pluvial, com zero a três geadas noturnas anuais), típico da Serra do Mar, segundo a classificação de Köppen (MAACK, 1968). Ar úmido com nevoeiro de ascensão, atinge a área através dos vales, principalmente o do Rio Ipiranga. A pluviosidade está entre 3000 e 5000 mm anuais. A temperatura média anual situa-se entre 17° C e 19 °C (MAACK, 1968).

Quanto ao revestimento florístico, está entre a vegetação secundária da mata de araucária, típica dos planaltos paranaenses e a vegetação pluvialsubtropical da Serra do Mar (MAACK, 1968). Em Banhado observam-se caracteres próprios de ambos os tipos de vegetação, que se interdigitam localmente. A mata estava parcialmente devastada, na época, principalmente às margens da ferrovia.

A vegetação típica da Serra do Mar é classificada como Floresta Ombrófila Densa (mata pluvial da encosta atlântica), segundo MAACK, 1968. Nela, os elementos florísticos prevaescentes são: *Ocotea catharinensis* (canela preta),

*Sloanea quianensis* (laranjeira do mato), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo), *Cryptocaria aschersoniana* (canela pururuca), *Aspidosperma olivaceum* (peroba vermelha), *Guapira opposita* (maria mole), *Calyptranthes eugeniopsoides* (quamirim branco), *Euterpe edulis* (palmiteiro), *Schizolobium parahybum* (quapiruví), *Rhedia gardneriana* (bacupari), *Tibouchina spp* (iacatirão ou quaresmeira), *Ocotea teleiandra* (canela pimenta), *Ficus organensis* (figueira branca), *Piptadenia rigida* (angico verdadeiro), *Jacaranda semiserrata* (iacarandá), *Arecastrum romanzoffianum* (ierivá), *Cecropia adenopus* (embaúba), *Nephelea setosa* e *Alsophila phalerata* (xaxins).

As coletas foram realizadas no local chamado “Casa Ipiranga”, pertencente à Rede Ferroviária Federal (RFFSA), distante cerca de 3 quilômetros a nordeste da estação férrea de Banhado, no vale do Rio Ipiranga.

Nesta casa a parede de alvenaria utilizada para a colocação das lâmpadas estava voltada para leste onde, a aproximadamente 50 metros, havia mata da serra (mata pluvial-subtropical) pouco alterada. Entre essa mata e a casa, existia terreno recoberto por vegetação baixa, principalmente gramíneas e pequenos arbustos. No limite entre a área de gramíneas e a mata, corre o Rio Ipiranga, no local com cerca de quatro m de largura e correnteza rápida, típica de rio serrano.

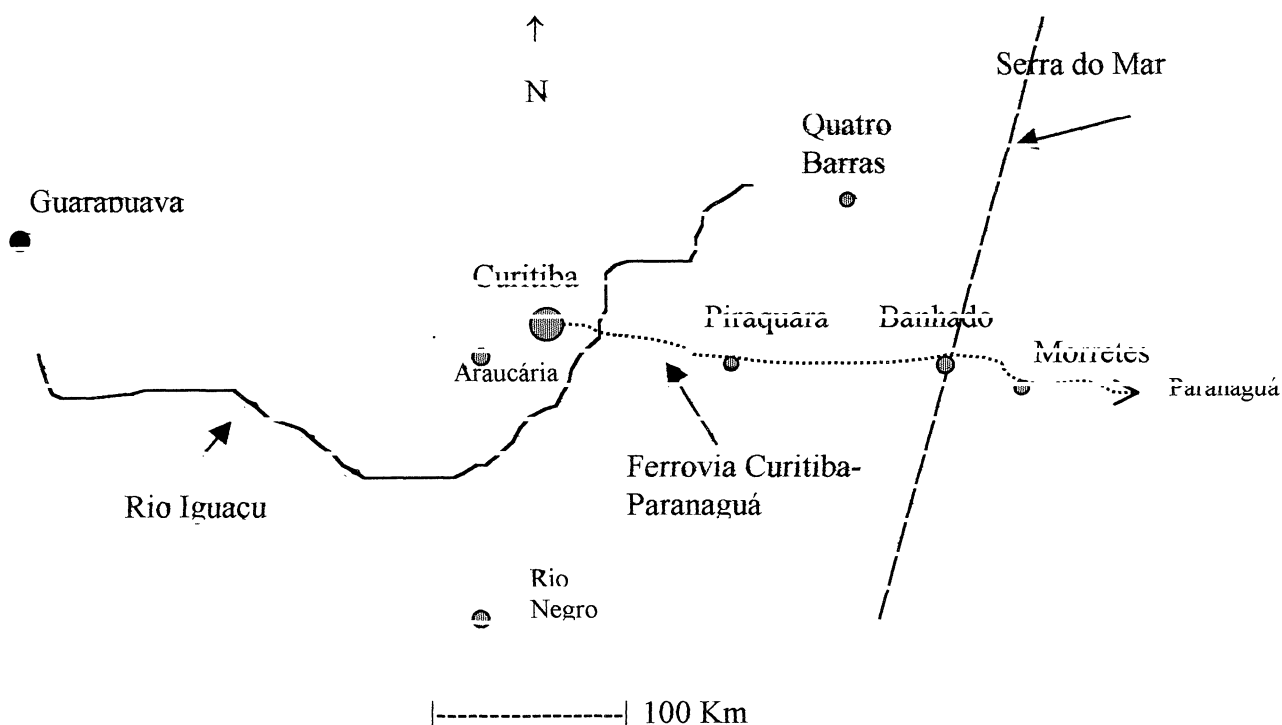


Figura 2. Posições das localidades de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava, Paraná, Brasil.

#### 4.1.2. Rio Negro

A cidade de Rio Negro situa-se no Segundo Planalto Paranaense, no sudeste do Paraná, a cerca de 120 quilômetros do litoral, sendo a altitude média 793 metros s.n.m (Figura 2). Está em zona limítrofe entre campo limpo e mata secundária de araucária (MAACK, 1968). Pela sua posição, às margens do rio de mesmo nome e no seu vale, recebe ar frio que escoia das Serras Verde e Doce Grande à leste da cidade, aproveitando a calha do vale, sobretudo no inverno. Nesta época, densa cerração causada pelo resfriamento, pode permanecer até 10 ou 11h da manhã. O clima da região é do tipo Cfb (classificação de Köppen), com temperatura média de 16,4°C e precipitação média anual de 1.300 mm (MAACK, 1968).

O relevo da região é formado por uma série de ondulações suaves, esculpidas em sedimentos glaciais (varvitos e tilitos), de idade permiana (MAACK, 1968).

Em Rio Negro, o local das coletas foi a Fazenda Experimental da Escola de Engenharia Florestal, da Universidade Federal do Paraná, às margens da rodovia BR-116, a aproximadamente cinco quilômetros da cidade. Foi utilizada uma das paredes da casa do administrador, voltada para sudeste, onde foram instaladas as lâmpadas. Havia mata ciliar pouco conservada a cerca de 40 metros e o espaço intermediário entre a casa e a mata estava revestido por gramíneas, samambaias e plantas jovens de "pinus" (*Pinus sp*), estas com cerca de 30 centímetros de altura.

#### 4.1.3. Araucária

As coletas foram realizadas próximas à localidade de Tomáz Coelho, município de Araucária, no Primeiro Planalto Paranaense, cerca de 2,5 quilômetros do limite daquele município com o de Curitiba (Figura 2).

A altitude é de aproximadamente 920 metros sobre o nível do mar e o local pertencia primitivamente a campo na borda de mata de araucária (MAACK, 1968). Na época das coletas, o local achava-se bastante alterado por intenso cultivo.

Pela classificação de Köppen, o clima pertence ao tipo Cfb, isto é, temperado sempre úmido, ocorrendo de seis a sete geadas anuais. A precipitação média anual está em torno de 1250 mm e a temperatura média anual é de 16,6 °C (MAACK, 1968).

O solo da região é formado por migmatitos pré-cambrianos, encimados por sedimentos pleistocênicos da Formação Guabirotuba. Colinas esculpidas nestas rochas formam o relevo local (MARINI, 1967).

O pano branco usado como fundo claro, achava-se orientado no sentido norte-sul e a lâmpada pendurada na face oeste. O local situava-se numa capoeira de *Baccharis spp.* com metro e meio de altura, havendo também gramíneas. A capoeira estava circundada a sudoeste, oeste e noroeste por um bosque de bracaatinga. A Norte havia um pequeno capão de araucárias e a leste havia terreno de cultura (milho).

#### 4.1.4. Guarapuava

A cidade está situada no Terceiro Planalto Paranaense, com altitudes entre 1085 e 1122 metros sobre o nível do mar, entre as coordenadas geográficas de 51°, 27' e 19"W e -25°, 23 'e 36"S (Figura 2).

É região de estepes, com predominância de campos limpos com capões de araucária e matas galeria (MAACK, 1968). A fisiografia local é de colinas suaves esculpidas em basalto mesozóico decomposto. Atualmente grande parte da área de campos está tomada por culturas.

Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfb, isto é, quente temperado sub-tropical, de fresco a frio no inverno, verão brando e chuvas bem distribuídas anualmente (MAACK, 1968). A temperatura média anual é de 16,8° C, com geadas freqüentes entre maio e setembro. Eventualmente há queda de neve. A média de precipitação anual está entre 1500 e 1600 mm e a direção predominante dos ventos é Leste, com 57,5 % das medidas (MAACK, 1968).

Em Guarapuava, as coletas processaram-se em três locais, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM .

*Bosque da FAFIG:* é uma pequena área florestada, remanescente da antiga mata de araucária, existente no terreno pertencente à Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), antiga FAFIG (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras), no Bairro Santa Cruz, Guarapuava. Da mata original, apenas restam alguns elementos florísticos, dentre os quais *Araucaria angustifolia* (pinheiro do Paraná), *Ilex paraguariensis* (erva mate), *Podocarpus spp* (pinheiro brabo), *Cedrela fissilis*

(cedro), *Nectandra lanceolata* (canela amarela) e outros (observação pessoal). O bosque acha-se bastante afetado pelas instalações da universidade.

*Colégio Agrícola*: está em área pertencente ao Colégio Agrícola Estadual Arlindo Ribeiro, nas proximidades da BR-277, Guarapuava. O local das coletas é um capão de araucárias, situado próximo ao posto meteorológico, também no referido colégio. O capão é rodeado por campos, nos quais se praticava pastagens, mas não no ano das coletas. A vegetação original era a mata de araucária, a qual será descrita abaixo, juntamente com as de campos limpos e dos capões.

*Bosque do CAM*: é um capão de mata de araucária, relativamente preservado, pertencente ao Centro Agropecuário Municipal (CAM), da Prefeitura de Guarapuava, cerca de três quilômetros da cidade. Na época das coletas era pouco frequentado, a não ser por algumas pessoas em busca de lenha. Atualmente está sendo usado como área pública de lazer, com a denominação “Bosque das Araucárias”.

#### 4.2. MATERIAL E PROCEDIMENTO DAS COLETAS

Para atração dos dinastíneos fototáticos foram usadas lâmpadas de vapor de mercúrio, de baixa pressão, tipo HWL, de 250 Watts e 220 Volts. Em todos os locais as lâmpadas estavam suspensas a cerca de 1,6 metro do solo.

Em Banhado foram empregadas duas lâmpadas, separadas entre si por aproximadamente cinco metros, tendo como fundo claro parede de alvenaria. A energia era fornecida pela rede elétrica e elevada de 110 para 220 Volts por meio de um transformador.

Em Rio Negro também foram usadas duas lâmpadas, com separação de quatro metros entre elas. O fundo claro, a exemplo de Banhado, também era parede de alvenaria. Como a instalação elétrica já fornecia energia em 220 Volts, não houve necessidade de transformador.

Em Araucária, uma lâmpada serviu como atrativo para os dinastínios. O fundo claro era um lençol de 2,0 x 1,8 metros, esticado entre estacas. A energia era fornecida por um gerador portátil HONDA E300, a gasolina, e elevada de 110 para 220 Volts, por meio de transformador.

Em Guarapuava, no Bosque da FAFIG, foi usada uma lâmpada, tendo como fundo claro uma parede de alvenaria branca. A energia fornecida pela rede já era de 220 volts.

No Colégio Agrícola, em Guarapuava, também usou-se uma lâmpada tendo como fundo claro um lençol de 2,0 x 1,8 metros, esticado entre duas árvores. A energia da rede, de 220 Volts, era obtida de uma casa a cerca de 100 metros do local das coletas.

Também em Guarapuava, no Bosque do CAM, a lâmpada tinha como fundo claro um lençol medindo 2 x 1,8 metros, esticado em um portão de ferro. A energia, de 220 Volts, vinha das instalações do Departamento de Cartografia, da Prefeitura Municipal de Guarapuava, cerca de 120 metros do local das coletas.

Em cada local, as coletas começavam no início da noite, sendo divididas em horas. Em Banhado e Rio Negro, iam do anoitecer ao amanhecer, em torno de 12 a 13 horas de coleta, por noite. O horário do início da noite variava conforme a época do ano. Nos demais locais (Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), o período das coletas restringiu-se às duas primeiras horas da noite, pois o maior número de espécies e indivíduos ocorreu na primeira e segunda horas, começando a declinar sensivelmente à partir da terceira hora, conforme observado em Banhado e Rio Negro.

No início e final de cada hora, foram anotados dados meteorológicos, como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, presença de neblina e condições gerais do tempo, além de variações daqueles fatores e flutuações no número de insetos atraídos. Temperatura e umidade relativa do ar foram fornecidas por um psicrômetro de bulbo úmido. Os demais dados foram obtidos pelo método visual.

Considerou-se como limpo o céu totalmente claro ou com menos de 10% de encobrimento. Acima disto, era considerado parcialmente encoberto. Como céu encoberto foi considerado aquele totalmente tomado por nuvens altas. Nevoeiro era quando a visão horizontal estava prejudicada por partículas de condensação.

A escala de ventos se aproximava da de Beaufort: 0 (calmo), 1 (quase calmo), 2 (brisa leve) e 3 (vento fresco) etc.

Ao anoitecer iniciavam-se as coletas com o acender da(s) lâmpada(s) e a tomada de dados meteorológicos. O horário disto acontecer dependia da época do ano. Os dados eram anotados ao início e final de cada hora as quais, como já citado, variavam de 12 a 13, em Banhado e Rio Negro, onde coletou-se por toda a noite. Em Araucária e nos locais em Guarapuava, o período de coletas esteve reduzido às três primeiras horas noturnas. Em cada hora, os espécimens atraídos eram coletados manualmente, um a um, mortos em vidros letais ou em sacos plásticos contendo papel higiênico embebido em acetato de etila, quando acontecia a ocorrência em grande número de exemplares de maior porte. Após o término de cada hora, o material era acondicionado em sacos plásticos ou envelopes de papel e identificado por etiqueta. No laboratório, os exemplares eram alfinetados, etiquetados e guardados em gavetas entomológicas, para posterior identificação por parte de especialistas. A maioria das espécies foi identificada pelo Prof. Pe. Francisco Pereira, do Instituto Biológico de São Paulo, SP. O material coletado achase depositado no Museu de Entomologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, Paraná.

#### 4.3. DATAS DAS COLETAS

As coletas em Banhado e Rio Negro foram realizadas em noites próximas à lua nova. Este procedimento foi adotado porque, em Banhado, local inicial das coletas, as capturas de dinastíneos fototáticos acompanhavam as de mariposas, realizadas por Sebastião Laroca (Universidade Federal do Paraná) e Victor O. Becker (Embrapa). Estes pesquisadores estabeleceram datas nas proximidades da lua nova pois nessas épocas, o número de heteróceros fototáticos era maior (WILLIAMS, 1936). Em Rio Negro, foi mantida a mesma sistemática de coletas.

Em Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), não se fez escolha prévia de datas. As idas ao campo baseavam-se na viabilidade das condições ambientais para a atividade de vôo dos dinastíneos e na disponibilidade de tempo do autor, com intervalo de 10 a 14 dias entre duas coletas.

A relação abaixo discrimina as datas de ida ao campo, para os seis locais:

Banhado: 27-28.III.1971, 24-25.IV.1971, 22-23.V.1971, 19-20.VI.1971, 22-23.VII.1971, 21-22.VIII.1971, 17-18.IX.1971, 15-16.X.1971, 20-21.XI.1971, 17-18.XII.1971, 15-16.I.1972 e 11-12.II.1972.

Rio Negro: 16-16.III.1972, 15-16.IV.1972, 13-14.V.1972, 10-11.VI.1972, 11-12.VII.1972, 11-12.VIII.1972, 7-8.IX.1972, 7-8-X.1972, 1-2.XI.1972, 30.XI/1.XII.1972, 6-7.I.1973 e 2-3.II.1973.

Araucária: 11.X.1974, 18.X.1974, 26.X.1974, 30.X.1974, 8.XI.1974, 15.XI.1974, 24.XI.1974, 30.XI.1974, 16.XII.1974, 21.XII.1974, 27.XII.1974, 5.I.1975, 13.I.1975, 21.I.1975, 26.I.1975, 12.II.1975, 18.II.1975, 1.III.1975, 11.III.1975, 1.IV.1975, 19.IV.1975, 26.IV.1975, 13.V.1975, 24.VI.1975, 14.VII.1975, 30.VII.1975, 16.VIII.1975, 8.IX.1975, 13.IX.1975, 29.IX.1975 e 20.X.1975.

Bosque da FAFIG: 9.I.1988, 22.I.1988, 29.I.1988, 5.II.1988, 12.II.1988, 23.II.1988, 10.III.1988, 24.III.1988, 5.IV.1988, 19.IV.1988, 5.V.1988, 17.V.1988, 16.VI.1988, 28.VI.1988, 29.VII.1988, 11.VIII.1988, 23.VIII.1988, 8.IX.1988, 23.IX.1988, 6.X.1988, 21.X.1988, 8.XI.1988, 24.XI.1988, 6.XII.1988, 21.XII.1988, 30.XII.1988 e 6.I.1989.

Colégio Agrícola: 17.II.1988, 2.III.1988, 15.III.1988, 29.III.1988, 14.IV.1988, 26.IV.1988, 10.V.1988, 26.V.1988, 7.VI.1988, 21.VI.1988, 22.VII.1988, 2.VIII.1988, 16.VIII.1988, 30.VIII.1988, 13.IX.1988, 27.IX.1988, 10.X.1988, 2.XI.1988, 14.XI.1988, 29.XI.1988 e 15.XII.1988.

Bosque do CAM: 19.IX.1990, 3.X.1990, 15.X.1990, 24.X.1990, 25.X.1990, 7.XI.1990, 14.XI.1990, 28.XI.1990, 11.XII.1990, 20.XII.1990, 7.I.1991, 23.I.1991, 5.II.1991, 18.II.1991, 7.III.1991, 21.III.1991, 4.IV.1991, 18.IV.1991, 1.V.1991, 16.V.1991, 31.V.1991, 14.VI.1991, 28.VI.1991, 18.VII.1991, 8.VIII.1991, 22.VIII.1991 e 4.IX.1991.

Manteve-se o espaçamento entre as coletas para que o impacto nas populações de dinastíneos fototáticos fosse o menor possível.

#### 4.4. DESCRIÇÃO SUCINTA DAS FORMAÇÕES FITORÍSTICAS

##### 4.4.1. Vegetação da Serra do Mar

O alto da Serra do Mar possui vegetação rasteira, bambus, palmeiras, pteridófitas e árvores de grande porte. Desta vegetação, pode-se citar *Cecropia adenopus* (embaúba), *Euterpe edulis* (palmitreiro), *Arecastrum romanzoffianum* (gerivá), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Geonoma elegans* (quaricana), *Merostachys* sp. (bambus), *Chusquea* sp. (cresciumas), *Mimusops brasiliensis* (massaranduba amarela), *Persea racemosa* (canela rosa), *Raputia magnifica* (arapoca), *Tibouchina* sp. (iacatirão ou aleluia), dentre outras (MAACK, 1968).

##### 4.4.2. Mata de Araucária

É fitofisionomia característica dos planaltos meridionais, sendo a vegetação predominante comum a Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da Fafig, Colégio Agrícola e Bosque do CAM). O elemento vegetal típico desta mata é *Araucaria angustifolia* (pinheiro do paraná), espécie esta associada com outras árvores de grande porte, como *Ocotea porosa* (imbuia), *Sloanea monosperma* (sacopema), *Cedrela fissilis* (cedro), *Nectandra lanceolata* (canela amarela), *Belangeria speciosa* (quaperê), *Ocotea pulchella* (canela lajeana), *Drymis brasiliensis* (casca d'anta), *Podocarpus* spp (pinheiro brabo), *Calyptranthes concinna* (quamirim ferro), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Merostachis multiramea* (taquara), dentre outras (MAACK, 1968).

##### 4.4.3. Campos limpos

São extensas áreas de gramíneas baixas, que revestem sete áreas, nos três planaltos paranaenses: campos de Curitiba e de Castro (Primeiro Planalto), campos Gerais (Segundo Planalto) e campos de Guarapuava, de Laranjeiras do Sul, de Palmas e Erê (Terceiro Planalto). As principais espécies de gramíneas são *Andropogon tener* (capim mimoso), *Aristida pallens* (barba de bode), além de espécies dos gêneros *Paspalum*, *Panicum*, *Eragrostis*, dentre outros (MAACK, 1968).

#### 4.4.4. Capões

Os capões são áreas arborizadas encontradas nas regiões de campos, geralmente em áreas mais úmidas, ao redor das nascentes. Sua composição florística é idêntica à da mata de araucária. Neles dominam *Araucaria angustifolia* (pinheiro do paraná), *Nectandra mollis* (canela), *Ocotea porosa* (imbuia), *Dalbergia nigra* (iacarand-caviuna), *Acacia polyphylla* (monjoleiro), *Eugenia uniflora* (pitanqueira), *Cedrela spp.* (cedros), *Ilex paraquariensis* (erva mate), *Arecastrum romanzoffianum* (qeriv), dentre outras espécies (MAACK, 1968).

### 4.5. ANÁLISE DOS DADOS

#### 4.5.1. Abundância relativa

Para os cculos da abundância relativa, em termos de limites de confiança, expresso em porcentagem, utilizou-se o método de Kato, Matsuda e Yamashita (1952), (cf. SAKAGAMI & MATSUMURA, 1967), que :

$$L_s = \frac{n_1 F_o}{n_2 + n_1 F_o} \times 100 \quad \text{sendo:} \quad \begin{aligned} n_1 &= 2(K + 1) \\ n_2 &= 2(N - K + 1) \end{aligned}$$

e

$$L_i = 1 - \left[ \frac{n_1 F_o}{n_2 + n_1 F_o} \right] \times 100 \quad \text{sendo:} \quad \begin{aligned} n_1 &= 2(N - K + 1) \\ n_2 &= 2(K + 1) \end{aligned}$$

onde:

$L_s$  = limite superior

$L_i$  = limite inferior

$N$  = número total de indivíduos capturados

$K$  = número de indivíduos de cada espécie

$F_o$  = obtido através da tabela F, nos graus de liberdade  $n_1$  e  $n_2$  ( $p = 0,05$ ).

As espécies com zero indivíduos são representadas pelo seu limite superior para  $K = 0$ .

As espécies abundantes serão detectadas pelo cálculo, com base em que seu limite inferior será sempre maior que o limite superior para espécies com nenhum indivíduo coletado ( $K=0$ ).

#### 4.5.2. Determinação do horário de vôo

Em Banhado e Rio Negro as coletas de dinastíneos fototáticos foram realizadas durante a noite toda. Em Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), coletou-se apenas nas três primeiras horas da noite, pelo fato de se dar, nesse período, a captura da maioria destes coleópteros (WILLIAMS, 1939; FROST, 1966a; HANNA, 1969 a, c; RIEHS, 1982). Este fato foi corroborado em Banhado e Rio Negro, onde as coletas foram efetuadas durante toda a noite e demonstraram a maior ocorrência de fototáticos apenas nas três primeiras horas.

Como demonstração, em Banhado, na primeira hora de coleta, capturaram-se 262 espécimens; em Rio Negro foram 207. Na segunda hora foram 191 em Banhado e 92 em Rio Negro. Na terceira hora ocorreram 17 indivíduos em Banhado e 32 em Rio Negro.

O procedimento das coletas é similar ao empregado por LAROCA & MIELKE (1975), para coletas de Sphingidae (Lepidoptera).

#### 4.5.3. Similaridade

Para o cálculo da similaridade entre os seis locais de coleta, no Paraná, foi utilizado o índice de Sørensen, que é dado pela fórmula:

$$I_s = \frac{2i}{a + b}$$

onde:

$I_s$  = índice de similaridade de Sørensen;

$i$  = número de espécies comuns a ambos os locais comparados;

$a$  = número de espécies ocorrentes no local A;

$b$  = número de espécies ocorrentes no local B.

Para comparação entre os índices de similaridade entre os seis locais de coleta, foi usado o método de treliça, conforme SILVEIRA NETO *et al.*, 1976.

#### 4.5.4. Diversidade

Na abordagem da diversidade específica, o método utilizado foi o de LAROCA (LAROCA *et al.*, 1992).

Para análise das comunidades de dinastíneos fototáticos também se usou a curva lognormal de PRESTON (1948; 1962).

#### 4.5.5. Análise da biomassa

A biomassa é a somatória das massas dos indivíduos de uma comunidade. Para sua obtenção, seria necessário pesar cada dinastíneo, em específico. Como estes estão desidratados, em gavetas entomológicas, seriam facilmente danificados, no procedimento. Então, partiu-se do princípio que a massa e as dimensões dos indivíduos são proporcionais. O comprimento e a largura de cada inseto são correlatos. Portanto, para análise da biomassa usou-se, por escolha, o comprimento. Este foi obtido pela medida do início da cabeça ao final do abdômen, para cada exemplar. Como as fêmeas foram, de modo geral, mais abundantes, foram escolhidas para as medidas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ESPÉCIES CAPTURADAS

Foram capturadas 33 espécies, representadas por 3485 indivíduos, nos seis locais de coleta: Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM). Estes resultados acham-se representados na Tabela 1.

Especificando cada local de coleta:

#### a) Banhado

Nesse local representativo da Serra do Mar foram capturados 525 indivíduos, distribuídos em 19 espécies (Tabela 2);

#### b) Rio Negro

As coletas neste local forneceram 361 exemplares, divididos em 17 espécies (Tabela 3);

#### c) Araucária

Foi o local de maior número de capturas com 1284 indivíduos representando 20 espécies (Tabela 4);

#### d) Bosque da FAFIG

Foram capturados 49 exemplares representando cinco espécies (Tabela 5);

#### e) Colégio Agrícola

Nesse local obteve-se um total de 158 indivíduos, representados em 10 espécies (Tabela 6) e

#### f) Bosque do CAM

Aqui houve um total de 1108 dinastíneos, distribuídos em 10 espécies (Tabela 7).

Tabela 1. Espécies de dinastíneos capturadas em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), Paraná.

Espécies	Ocorrências					
	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
1. <i>Bothynus medon</i> Germar, 1824	X	X	X	X	X	X
2. <i>Cyclocephala variabilis</i> Burm., 1847	X	-	X	-	X	X
3. <i>Heterogomphus eteocles</i> Burm., 1847	X	-	X	-	X	-
4. <i>Strategus validus</i> F., 1775	X	X	X	-	X	-
5. <i>Cyclocephala clarae</i> Höhne, 1923	X	-	X	-	X	X
6. <i>Stenocrates cultor</i> Burm., 1847	X	X	X	X	X	X
7. <i>Heterogomphus achilles</i> Burm., 1847	X	-	-	-	-	-
8. <i>Augoderia nitidula</i> Burm., 1847	X	-	X	X	X	X
9. <i>Dyscinectus dubius</i> Oliver, 1789	-	X	X	-	X	X
10. <i>Heterogomphus ulisses</i> Burm., 1847	X	-	-	-	-	-
11. <i>Cyclocephala signaticollis</i> Burm., 1847	X	X	-	-	-	-
12. <i>Cyclocephala suturalis</i> Ohaus, 1911	X	X	X	-	-	X
13. <i>Cyclocephala variolosa</i> Burm., 1847	X	-	-	-	-	-
14. <i>Megaceras morpheus</i> Burm., 1847	X	X	-	-	X	-
15. <i>Oxyligyrus nasutus</i> Burm., 1847	X	-	X	X	-	X
16. <i>Phileurus hospes</i> Burm., 1847	X	-	-	X	-	-
17. <i>Megasoma anubis</i> Chev., 1836	X	-	-	-	-	-
18. <i>Enema pan</i> F., 1775	X	X	X	-	-	-
19. <i>Heterogomphus sp.1</i>	X	-	-	-	-	-
20. <i>Cyclocephala paraguayensis</i> Arrow, 1904	-	X	-	-	-	X
21. <i>Dyscinectus morator</i> F., 1789	-	X	-	-	X	-
22. <i>Bothynus striatellus</i> Fairm., 1878	-	X	X	-	-	X
23. <i>Heterogomphus sp.3</i>	-	X	-	-	-	-
24. <i>Stenocrates holomelanus</i> Germar, 1824	-	X	-	-	-	-
25. <i>Euetheola humilis</i> Burm., 1847	-	X	X	-	-	-
26. <i>Phileurus sp.</i>	-	X	-	-	-	-
27. <i>Tryhoplus cylindricus</i> Mannh., 1829	-	X	X	-	-	-
28. <i>Dyscinectus gagates</i> Burm., 1847	X	-	X	-	X	-
29. <i>Heterogomphus sp.4</i>	-	X	X	-	-	-
30. <i>Chalepides alliaceus</i> Burm., 1847	-	-	X	-	-	-
31. <i>Dyscinectus rugifrons</i> Burm., 1847	-	-	X	-	-	-
32. <i>Erioscelis emarginata</i> Mannh., 1829	-	-	X	-	-	-
33. <i>Bothynus validus</i> Germar, 1824	-	-	X	-	-	-

Tabela 2. Dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, PR, de março de 1971 a fevereiro de 1972.

Espécies	N
1. <i>Bothynus medon</i>	320
2. <i>Cyclocephala variabilis</i>	77
3. <i>Heterogomphus eteocles</i>	36
4. <i>Strategus validus</i>	22
5. <i>Cyclocephala clarae</i>	14
6. <i>Stenocrates cultor</i>	11
7. <i>Heterogomphus achilles</i>	9
8. <i>Augoderia nitidula</i>	8
9. <i>Dyscinectus gagates</i>	7
10. <i>Heterogomphus ulisses</i>	5
11. <i>Cyclocephala signaticollis</i>	2
12. <i>Cyclocephala suturalis</i>	2
13. <i>Cyclocephala variolosa</i>	2
14. <i>Megaceras morpheus</i>	2
15. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	2
16. <i>Phileurus hospes</i>	2
17. <i>Megasoma anubis</i>	2
18. <i>Enema pan</i>	1
19. <i>Heterogomphus</i> sp.1	1
Total	525

Tabela 3. Dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, PR, de março de 1972 a fevereiro de 1973.

Espécies	N
1. <i>Bothynus medon</i>	225
2. <i>Strategus validus</i>	62
3. <i>Cyclocephala paraguayensis</i>	21
4. <i>Stenocrates cultor</i>	15
5. <i>Dyscinectus morator</i>	10
6. <i>Cyclocephala suturalis</i>	6
7. <i>Cyclocephala signaticollis</i>	6
8. <i>Megaceras morpheus</i>	5
9. <i>Bothynus striatellus</i>	2
10. <i>Enema pan</i>	2
11. <i>Stenocrates holomelanus</i>	1
12. <i>Euetheola humilis</i>	1
13. <i>Tryhoplus cylindricus</i>	1
14. <i>Dyscinectus dubius</i>	1
15. <i>Phileurus sp.</i>	1
16. <i>Heterogomphus sp.3</i>	1
17. <i>Heterogomphus sp.4</i>	1
Total	361

Tabela 4. Dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, PR, de outubro de 1974 a setembro de 1975.

Espécies	N
1. <i>Bothynus medon</i>	786
2. <i>Heterogomphus eteocles</i>	131
3. <i>Augoderia nitidula</i>	80
4. <i>Dyscinectus dubius</i>	76
5. <i>Stenocrates cultor</i>	69
6. <i>Cyclocephala variabilis</i>	37
7. <i>Cyclocephala clarae</i>	25
8. <i>Dyscinectus rugifrons</i>	17
9. <i>Strategus validus</i>	17
10. <i>Dyscinectus gagates</i>	14
11. <i>Bothynus striatellus</i>	9
12. <i>Cyclocephala suturalis</i>	7
13. <i>Bothynus validus</i>	4
14. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	4
15. <i>Enema pan</i>	3
16. <i>Chalepides alliaceus</i>	1
17. <i>Euetheola humilis</i>	1
18. <i>Erioscelis emarginata</i>	1
19. <i>Tryhoplus cylindricus</i>	1
20. <i>Heterogomphus sp.4</i>	1
Total	1284

Tabela 5. Dinastíneos fototáticos capturados no Bosque da FAFIG (Guarapuava), PR, de janeiro de 1988 a janeiro de 1989.

Espécies	N
1. <i>Augoderia nitidula</i>	39
2. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	5
3. <i>Bothynus medon</i>	3
4. <i>Stenocrates cultor</i>	1
5. <i>Phileurus hospes</i>	1
Total	49

Tabela 6. Dinastíneos fototáticos capturados no Colégio Agrícola (Guarapuava), PR, de janeiro de 1988 a janeiro de 1989.

Espécies	N
1. <i>Augoderia nitidula</i>	66
2. <i>Bothynus medon</i>	50
3. <i>Cyclocephala variabilis</i>	17
4. <i>Stenocrates cultor</i>	10
5. <i>Cyclocephala clarae</i>	4
6. <i>Dyscinectus morator</i>	4
7. <i>Heterogomphus eteocles</i>	2
8. <i>Strategus validus</i>	2
9. <i>Dyscinectus gagates</i>	2
10. <i>Megaceras morpheus</i>	1
Total	158

Tabela 7. Dinastíneos fototáticos capturados no Bosque do CAM (Guarapuava), PR, de setembro de 1990 a setembro de 1991.

Espécies	N
1. <i>Bothynus medon</i>	997
2. <i>Augoderia nitidula</i>	59
3. <i>Cyclocephala paraguayensis</i>	29
4. <i>Cyclocephala variabilis</i>	7
5. <i>Cyclocephala clarae</i>	5
6. <i>Bothynus striatellus</i>	5
7. <i>Stenocrates cultor</i>	3
8. <i>Cyclocephala suturalis</i>	1
9. <i>Dyscinectus dubius</i>	1
10. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	1
Total	1108

## 5.2 ABUNDÂNCIA RELATIVA

Para análise da abundância relativa, em termos de espécies, usou-se o método de *Kato, Matsuda & Yamashita (1952)* (cf. *SAKAGAMI & MATSUMURA, 1967*), mostrado no capítulo “Material, Locais de Coleta e Métodos”.

O método permitiu estabelecer as espécies abundantes ou predominantes nos seis locais de coleta, como mostrado nas Tabelas 8 a 13. Com base no cálculo acima descrito, foram construídas as Figuras 3 e 4.

Tabela 8. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Bothymus medon</i> *	320	53,0	61,0	63,0
2. <i>Cyclocephala variabilis</i> *	77	12,1	14,7	17,4
3. <i>Heterogomphus eteocles</i> *	36	5,4	6,9	9,0
4. <i>Strategus validus</i> *	22	3,0	4,2	6,0
5. <i>Cyclocephala clarae</i> *	14	1,8	2,7	4,1
6. <i>Stenocrates cultor</i> *	11	1,3	2,1	3,4
7. <i>Heterogomphus achilles</i> *	9	1,0	1,7	3,0
8. <i>Augoderia nitidula</i> *	8	1,0	1,5	2,7
9. <i>Dyscinectus gagates</i> *	7	0,8	1,3	2,5
10. <i>Heterogomphus ulisses</i>	5	0,5	1,0	2,0
11. <i>Cyclocephala signaticollis</i>	2	0,2	0,4	1,2
12. <i>Cyclocephala suturalis</i>	2	0,2	0,4	1,2
13. <i>Cyclocephala variolosa</i>	2	0,2	0,4	1,2
14. <i>Megaceras morpheus</i>	2	0,2	0,4	1,2
15. <i>Oxyligyrus nasutus</i>	2	0,2	0,4	1,2
16. <i>Phileurus hospes</i>	2	0,2	0,4	1,2
17. <i>Megasoma anubis</i>	2	0,2	0,4	1,2
18. <i>Enema pan</i>	1	0,1	0,2	1,0
19. <i>Heterogomphus sp.1</i>	1	0,1	0,2	1,0
Total	525			

Ls para zero indivíduos = 0,6

\*espécies abundantes

Tabela 9. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Bothynus medon</i> *	225	57,7	62,3	66,3
2. <i>Strategus validus</i> *	62	14,2	17,2	20,1
3. <i>Cyclocephala paraguayensis</i> *	21	4,1	5,8	8,2
4. <i>Stenocrates cultor</i> *	15	2,8	4,1	6,2
5. <i>Dyscinectus morator</i> *	10	1,7	2,7	4,7
6. <i>Cyclocephala signaticollis</i> *	6	1,0	1,7	3,2
7. <i>Cyclocephala suturalis</i> *	6	1,0	1,7	3,2
8. <i>Megaceras morpheus</i>	5	0,7	1,4	2,9
9. <i>Bothynus striatellus</i>	2	0,2	0,6	1,7
10. <i>Enema pan</i>	2	0,2	0,6	1,7
11. <i>Stenocrates holomelanus</i>	1	0,1	0,3	1,3
12. <i>Euetheola humilis</i>	1	0,1	0,3	1,3
13. <i>Tryhoplus cylindricus</i>	1	0,1	0,3	1,3
14. <i>Dyscinectus dubius</i>	1	0,1	0,3	1,3
15. <i>Phileurus sp.</i>	1	0,1	0,3	1,3
16. <i>Heterogomphus sp.3</i>	1	0,1	0,3	1,3
17. <i>Heterogomphus sp.4</i>	1	0,1	0,3	1,3
Total	361			

Ls para zero indivíduos = 0,8

\*Espécies abundantes.

Tabela 10. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Bothynus medon</i> *	786	61,1	61,2	62,4
2. <i>Heterogomphus eteocles</i> *	131	8,4	10,2	11,4
3. <i>Augoderia nitidula</i> *	80	4,7	6,2	7,9
4. <i>Dyscinectus dubius</i> *	76	4,5	5,9	7,5
5. <i>Stenocrates cultor</i> *	69	4,0	5,4	6,9
6. <i>Cyclocephala variabilis</i> *	37	1,9	2,9	3,9
7. <i>Cyclocephala clarae</i> *	25	1,2	2,0	3,0
8. <i>Dyscinectus rugifrons</i> *	17	0,7	1,3	2,3
9. <i>Strategus validus</i> *	17	0,7	1,3	2,3
10. <i>Dyscinectus gagates</i> *	14	0,6	1,1	1,9
11. <i>Bothynus striatellus</i> *	9	0,3	0,7	1,5
12. <i>Cyclocephala suturalis</i>	7	0,2	0,5	1,2
13. <i>Bothynus validus</i>	4	0,1	0,3	0,9
14. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	4	0,1	0,3	0,9
15. <i>Enema pan</i>	3	0,1	0,2	0,8
16. <i>Chalepides alliaceus</i>	1	0,0	0,1	0,6
17. <i>Euetheola humilis</i>	1	0,0	0,1	0,6
18. <i>Erioscelis emarginata</i>	1	0,0	0,1	0,6
19. <i>Tryhoplus cylindricus</i>	1	0,0	0,1	0,6
20. <i>Heterogomphus sp.4</i>	1	0,0	0,1	0,6
Total	1284			

Ls para zero indivíduos = 0,3

\*Espécies abundantes

Tabela 11. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos do Bosque da FAFIG (Guarapuava), PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Augoderia nitidula</i> *	39	68,7	79,6	85,7
2. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	5	4,1	10,2	24,3
3. <i>Bothynus medon</i>	3	1,6	6,1	18,8
4. <i>Stenocrates cultor</i>	1	0,0	2,0	15,3
5. <i>Phileurus hospes</i>	1	0,0	2,0	15,3
Total	49			

Ls para zero indivíduos = 8,2

\*Espécies abundantes

Tabela 12. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos do Colégio Agrícola (Guarapuava), PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Augoderia nitidula</i> *	66	32,7	41,8	52,3
2. <i>Bothynus medon</i> *	50	22,5	31,7	40,8
3. <i>Cyclocephala variabilis</i> *	17	5,9	10,8	17,8
4. <i>Stenocrates cultor</i> *	10	2,8	6,3	16,1
5. <i>Cyclocephala clarae</i>	4	0,6	2,5	7,3
6. <i>Dyscinectus morator</i>	4	0,6	2,5	7,3
7. <i>Heterogomphus eteocles</i>	2	0,0	1,3	5,5
8. <i>Strategus validus</i>	2	0,0	1,3	5,5
9. <i>Dyscinectus gagates</i>	2	0,0	1,3	5,5
10. <i>Megaceras morpheus</i>	1	0,0	0,6	4,0
Total	361			

Ls para zero indivíduos = 2,4

\*Espécies abundantes

Tabela 13. Abundância relativa, em porcentagem, para as espécies de dinastíneos fototáticos do Bosque do CAM (Guarapuava), PR.

Espécies	N	Li	%	Ls
1. <i>Bothynus medon</i> *	997	89,7	90,0	90,1
2. <i>Augoderia nitidula</i> *	59	4,0	5,3	7,0
3. <i>Cyclocephala paraguayensis</i> *	29	2,0	2,6	3,9
4. <i>Cyclocephala variabilis</i>	7	0,2	0,6	1,4
5. <i>Cyclocephala clarae</i>	5	0,1	0,5	1,2
6. <i>Bothynus striatellus</i>	5	0,1	0,5	1,2
7. <i>Stenocrates cultor</i>	3	0,1	0,3	0,9
8. <i>Cyclocephala suturalis</i>	1	0,0	0,1	0,7
9. <i>Dyscinectus dubius</i>	1	0,0	0,1	0,7
10. <i>Oxylygyrus nasutus</i>	1	0,0	0,1	0,7
Total	1108			

Ls para zero indivíduos = 0,4

\*Espécies abundantes

Considerando-se a totalidade dos seis locais de coletas, o número de espécies predominantes é dezesseis. Nem todas foram sempre dominantes e nem ocuparam a mesma posição na ordem de abundância (Tabela 14).

Tabela 14. Ordem de abundância entre as espécies de dinastíneos fototáticos capturadas em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), PR.

Espécies	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
<i>Bothynus medon</i>	1	1	1	3+	2	1
<i>Augoderia nitidula</i>	8	-	3	1	1	2
<i>Heterogomphus eteocles</i>	3	-	2	-	7+	-
<i>Cyclocephala variabilis</i>	2	-	6	-	3	4
<i>Strategus validus</i>	4	2	9	-	8+	-
<i>Stenocrates cultor</i>	6	4	5	4+	4	7+
<i>Dyscinectus dubius</i>	-	14+	4	-	-	9+
<i>Cyclocephala paraguayensis</i>	-	3	-	-	-	3
<i>Cyclocephala clarae</i>	5	-	7	-	5+	5+
<i>Dyscinectus gagates</i>	9	-	10	-	9+	-
<i>Dyscinectus rugifrons</i>	-	-	8	-	-	-
<i>Cyclocephala suturalis</i>	12+	7	12	-	-	8+
<i>Bothynus striatellus</i>	-	9+	11	-	-	6+
<i>Dyscinectus morator</i>	-	5	-	-	6+	-
<i>Oxylygyrus nasutus</i>	16+	-	14+	2+	-	10+
<i>Heterogomphus achilles</i>	7	-	-	-	-	-
<i>Cyclocephala signaticollis</i>	11+	6	-	-	-	-
<i>Megaceras morpheus</i>	14+	8+	-	-	10+	-
<i>Enema pan</i>	18+	10+	15+	-	-	-
<i>Heterogomphus ulisses</i>	10+	-	-	-	-	-
<i>Bothynus validus</i>	-	-	13+	-	-	-
<i>Phileurus hospes</i>	17+	-	-	5+	-	-
<i>Cyclocephala variolosa</i>	13+	-	-	-	-	-
<i>Euetheola humilis</i>	-	12+	17+	-	-	-
<i>Megasoma anubis</i>	15+	-	-	-	-	-
<i>Tryhoplus cylindricus</i>	-	13+	19+	-	-	-
<i>Heterogomphus sp1</i>	19+	17+	20+	-	-	-
<i>Chalepides alliaceus</i>	-	-	16+	-	-	-
<i>Erioscelis emarginata</i>	-	-	18+	-	-	-
<i>Stenocrates holomelanus</i>	-	11+	-	-	-	-
<i>Heterogomphus sp.3</i>	-	16+	-	-	-	-
<i>Heterogomphus sp.4</i>	-	17+	20+	-	-	-
<i>Phileurus sp.</i>	-	15+	-	-	-	-

+ presente, mas não predominante

- não presente

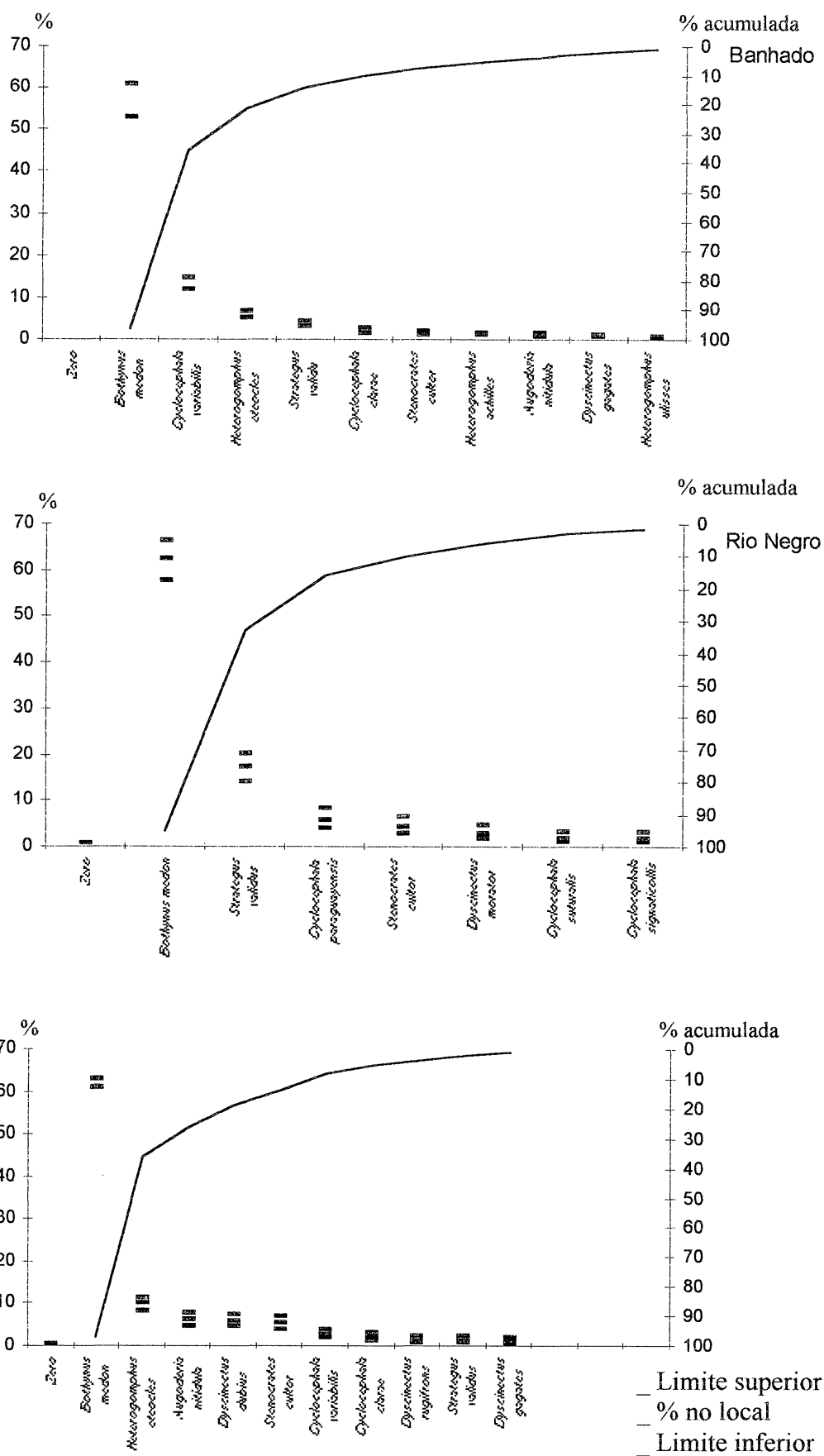


Figura 3 : Abundância relativa de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

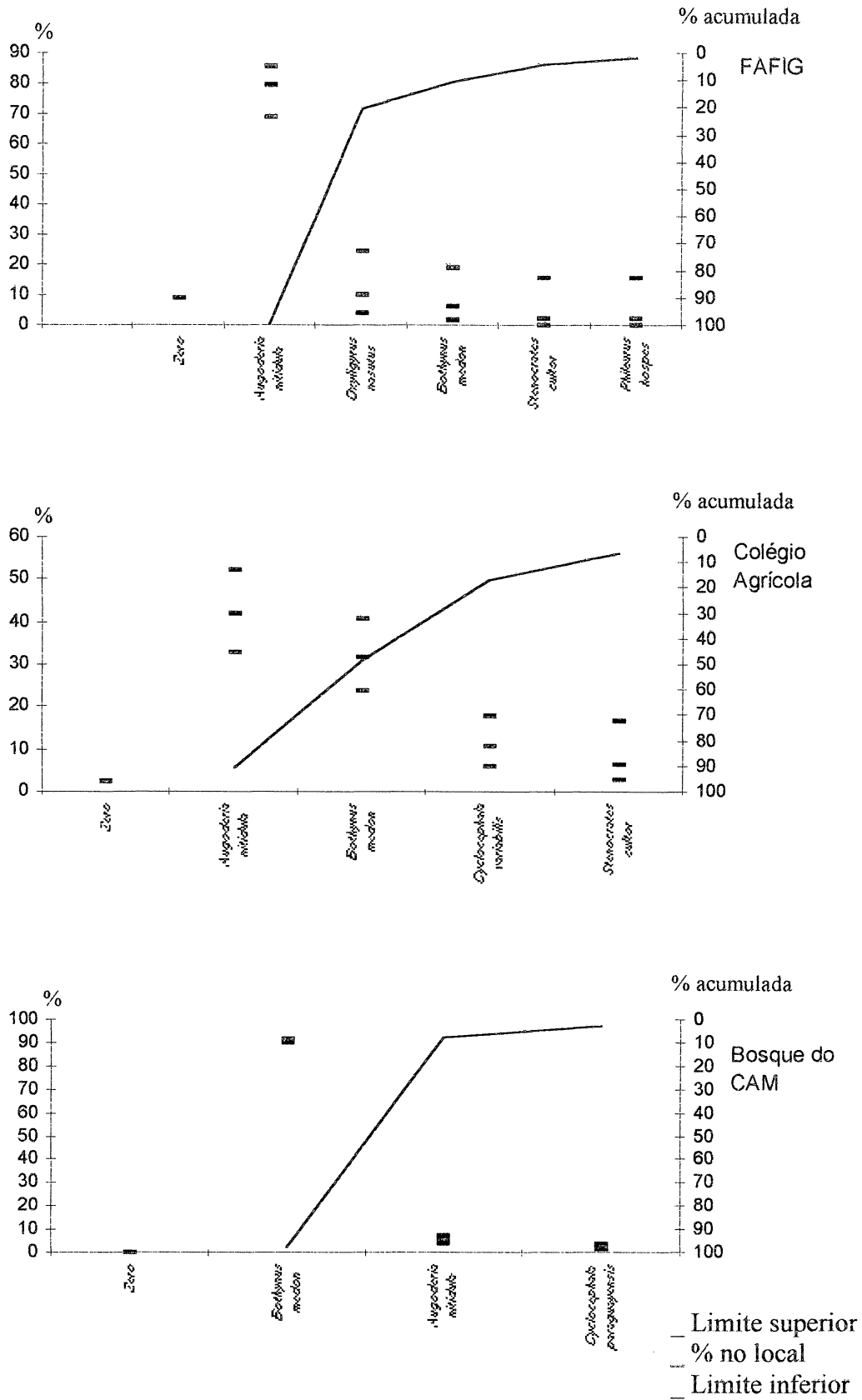


Figura 4: Abundância relativa de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

Analisando-se apenas as abundâncias das espécies dominantes em pelo menos um local, temos:

*Bothynus medon* – Foi a espécie mais abundante em Banhado (61,0%), em Rio Negro (62,3%), em Araucária (61,2%) e no Bosque do CAM (90,0%). Ocorreu em segundo lugar no Colégio Agrícola (31,7%), sendo a terceira espécie no Bosque da FAFIG (6,1%). Considerada rara apenas nesse último local.

*Cyclocephala variabilis* – Em Banhado foi a segunda espécie em ocorrência (14,7%), a terceira no Colégio Agrícola (10,8%), a quarta no Bosque do CAM (0,6%) e a sexta em Araucária (2,9%), sendo considerada abundante em todos estes locais. Não ocorreu em Rio Negro e no Bosque da FAFIG.

*Heterogomphus eteocles* – Foi a segunda espécie em Araucária (10,2%) e a terceira em Banhado (6,9%), abundante em ambos os locais. No Colégio Agrícola, foi a sétima em número (1,3%), sendo rara. Não ocorreu em Rio Negro, Bosque da FAFIG e Bosque do CAM.

*Strategus validus* – Considerada abundante em Rio Negro, Banhado e Araucária. Em Rio Negro foi a segunda espécie (17,2%), a quarta em Banhado (4,2%) e a nona em Araucária (1,3%). Rara no Colégio Agrícola, como oitava espécie (1,3%). Não foi capturada nos Bosques da FAFIG e CAM.

*Cyclocephala clarae* – Tida como abundante em Banhado, como quinta espécie (2,7%), e como a sétima espécie (2,0%) em Araucária. Foi rara no Bosque do CAM (0,5%) no Colégio Agrícola (2,5%), em ambos os locais como quinta espécie. Não ocorreu em Rio Negro e no Bosque da FAFIG.

*Stenocrates cultor* – Ocorreu nos seis locais de coleta, sendo dominante em Banhado, Rio Negro, Araucária e Colégio Agrícola. Foi a quarta espécie em capturas em Rio Negro (4,2%) e no Colégio Agrícola (6,3%). Em Araucária foi a quinta (5,4%) e, em Banhado, a sexta (2,1%). Considerada rara no Bosque da FAFIG, como quarta espécie (2,0%) e no Bosque do CAM, como sétima (0,3%).

*Heterogomphus achilles* – Apenas capturada em Banhado, sendo a sétima em ocorrência (1,7%), tida como dominante.

*Augoderia nitidula* – Foi a espécie mais abundante no Colégio Agrícola (40,8%), a primeira no Bosque da FAFIG (80,0%) e a segunda, no Bosque do CAM (5,3%). Em Araucária ocorreu em terceiro lugar (6,2%) e em oitavo, em Banhado (1,5%). Em todos os locais acima é considerada dominante. Não foi capturada em Rio Negro.

*Dyscinectus dubius* – Foi dominante apenas em Araucária, como a quarta espécie em número (5,9%). Rara no Bosque do CAM, em nono lugar (0,1%) e em Rio Negro, em 16ª. posição (0,3%). Não foi capturada em Banhado, Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola.

*Cyclocephala signaticollis* – Dominante apenas em Rio Negro, como sétima espécie (1,7%); rara em Banhado, como 11ª espécie (0,4%). Não ocorreu nos demais locais.

*Cyclocephala suturalis* – Foi dominante em Rio Negro, como sexta espécie (1,7%) e em Araucária, em 12º. lugar (0,5%). Foi rara no Bosque do CAM, como oitava espécie (0,1%) e, em Banhado, sendo a 12ª espécie (0,4%). Não ocorreu no Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola.

*Cyclocephala paraguayensis* – Capturada apenas em Rio Negro (5,8%) e no Bosque do CAM (2,6%), considerada dominante e ocupando o terceiro lugar em ocorrência, em ambos os locais.

*Dyscinectus morator* – Dominante apenas em Rio Negro, como quinta espécie (2,8%). No Colégio Agrícola foi rara, sendo a sexta espécie (2,5%). Não ocorreu nos demais locais.

*Bothynus striatellus* – Esta espécie foi capturada em Araucária, ocupando o 11º. lugar (0,7%), como não abundante. Também tida como rara no Bosque do CAM, como sexta espécie (0,5%), e em Rio Negro, como nona espécie (0,6%). Não ocorreu em Banhado, Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola.

*Dyscinectus gagates* – Ocorreu em Banhado, como nona espécie (1,3%), e em Araucária, como décima (1,1%), sendo abundante em ambos os locais. Tida como rara no Colégio Agrícola, em nono lugar (1,3%). Não foi capturada nos demais locais.

*Dyscinectus rugifrons* – É espécie dominante e exclusiva em Araucária, como oitava espécie em ocorrência (1,3%).

As espécies dominantes respondem pela grande maioria dos indivíduos coletados. O mesmo não ocorre em relação ao número de espécies, onde elas correspondem a menos da metade do total de espécies capturadas, para o local (Tabela 15).

Tabela 15. Relações entre a abundância relativa e os números de indivíduos e espécies de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, PR.

	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
Total de indivíduos	525	361	1284	49	158	1108
Indivíduos das espécies dominantes	504	345	1252	39	143	1085
% indiv. das espécies dominantes	96,0	95,6	97,5	79,6	90,0	97,9
Total de espécies	19	17	20	5	10	10
Número de espécies dominantes	9	7	10	1	4	3
% de espécies dominantes	47,4	41,2	50,0	20,0	40,0	30,0

Ba-Banhado RN-Rio Negro Ar-Araucária BF-Bosque da FAFIG CA-Colégio Agrícola BC-Bosque do CAM

Como pode ser visto nesta tabela, o número de indivíduos pertencentes às espécies dominantes é bastante elevado, geralmente ultrapassando 90%, restando poucos indivíduos distribuídos entre as demais espécies, consideradas raras. Fato semelhante foi observado em lepidópteros esfingídeos, na Serra do Mar (*e.g.* LAROCA *et al.*, 1989) e em abelhas silvestres (*e.g.* BORTOLI & LAROCA, 1990; ORTOLAN & LAROCA, 1996).

Por outro lado, observando-se a Tabela 15, vê-se que há uma variação na quantidade de espécies dominantes entre os locais. Assim, nas coletas realizadas no leste parananense (Banhado, Rio Negro e Araucária), a porcentagem de espécies predominantes é maior, quando comparada com aquelas de Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), no centro-oeste do Paraná. Isto talvez seja próprio das coleofaunas do leste e do centro-oeste do Paraná, influenciado pela tropicalidade ou, talvez, pelos diferentes níveis de preservação dos locais..

### 5.3 RAZÃO DE SEXOS

A razão de sexos de insetos capturados nas armadilhas luminosas corresponde à população atraída e não à existente na área.

Nas coletas com armadilhas luminosas há inconstância nos valores obtidos para a razão de sexos entre as várias ordens e, também, dentro de um mesmo grupo, como subfamília, dependendo das condições consideradas. Assim, neste último caso, a razão de sexos pode sofrer variações de ano para ano, entre as diferentes gerações, dependendo da época do ano, das horas da noite, das condições meteorológicas, além de outros fatores, como o nível de preservação dos locais.

Como ilustração preliminar, é visto que, em Sphingidae (Lepidoptera), a proporção de machos em relação a fêmeas chega a 3,9:1 em Banhado, e a 3:1 em Marumbí, na Serra do Mar, PR (LAROCA *et al.*, 1989). Em Scarabaeidae, LINK (1976) obteve maior número de fêmeas (54,55%) em Santa Maria, RS o que, de modo geral, coincide com os dados para dinastíneos, no Paraná.

Pode-se analisar a razão de sexos de acordo com o local, espécies, época e horário das coletas.

#### 5.3.1. Locais das coletas

Comparando-se os seis locais de coleta, vê-se que em cinco deles (Banhado, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), o número de fêmeas sobrepuiu o machos, na contagem geral. Apenas em Rio Negro ocorreu o inverso (Tabela 16), sendo essa fuga da tendência geral, provavelmente devida ao fator época do ano. Em Rio Negro, a maior captura foi em setembro, com 64% dos indivíduos coletados em todo o ano, quando os machos representaram 69% do total daquele mês. Conforme será visto, há maior tendência em se capturar machos nos meses iniciais de coleta, talvez devido a biologia do grupo.

Tabela 16. Razão de sexos em dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	N	Machos	Fêmeas	% Fêmeas
Banhado	525	238	287	54,7*
Rio Negro	361	221	140	38,8*
Araucária	1284	605	679	52,9
Bosque da FAFIG	49	23	26	53,1
Colégio Agrícola	158	53	105	66,5*
Bosque do CAM	1108	503	605	54,6*

\*  $\chi^2$  significativo a 5%.

### 5.3.2. Espécies

A Tabela 17 mostra a porcentagem de fêmeas em relação às espécies capturadas, para cada local.

Tabela 17. Porcentagens de fêmeas, nas espécies consideradas dominantes em pelo menos um dos locais de coleta.

Espécies	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
1. <i>Bothynus medon</i>	50,4*	32,0*	48,6*	0,0	62,0*	53,2*
2. <i>Bothynus striatellus</i>	-	50,0	55,6*	-	-	40,0
3. <i>Cyclocephala variabilis</i>	31,2*	-	64,9*	-	82,4*	71,4*
4. <i>Cyclocephala clarae</i>	85,1*	-	64,0*	-	75,0*	60,0
5. <i>Cyclocephala paraguayensis</i>	-	76,2	-	-	-	55,2
6. <i>Cyclocephala signaticollis</i>	0,0	66,7*	-	-	-	-
7. <i>Cyclocephala suturalis</i>	100	66,7*	85,7*	-	-	100
8. <i>Dyscinectus gagates</i>	57,1*	-	42,9*	-	0	-
9. <i>Dyscinectus dubius</i>	-	100	67,1*	-	-	100
10. <i>Dyscinectus rugifrons</i>	-	-	47,1*	-	-	-
11. <i>Dyscinectus morator</i>	-	40,0*	-	-	100	-
12. <i>Heterogomphus eteocles</i>	91,7*	-	98,7*	-	50,0	-
13. <i>Heterogomphus achilles</i>	88,9*	-	-	-	-	-
14. <i>Augoderia nitidula</i>	62,5*	-	43,8*	51,2*	71,2*	81,4*
15. <i>Strategus validus</i>	59,1*	46,8*	41,2*	-	50,0	-
16. <i>Stenocrates cultor</i>	100*	26,7*	55,1*	100	40,0*	0

\* Espécies dominantes

Assim, observando-se espécie por espécie, temos:

*Bothynus medon* – Ocorreu nos seis locais de coleta, sendo as fêmeas mais abundantes em Banhado (50,4%), Colégio Agrícola (62%) e Bosque do CAM (53,2%). Os machos foram mais comuns em Rio Negro (68%) e Araucária (51,4%) e exclusivos no Bosque da FAFIG. LINK (1976) cita maior abundância de machos (56,6%), nesta espécie, em coletas em Santa Maria, RS.

*Cyclocephala variabilis* – Exceto em Banhado, onde os machos foram mais comuns (68,8%), as fêmeas predominaram em Araucária (64,9%), Colégio Agrícola (82,4%) e Bosque do CAM (71,4%). Não ocorreu em Rio Negro e Bosque da FAFIG. LINK (1976), em Santa Maria, RS, coletou maior número de fêmeas (58,3%).

*Heterogomphus eteocles* – As fêmeas foram a maioria em Banhado (91,7%) e Araucária (98,7%). No Colégio Agrícola, houve igualdade entre os sexos, com apenas dois indivíduos coletados. Não houve capturas em Rio Negro, Bosque da FAFIG e Bosque do CAM.

*Strategus validus* – As fêmeas foram mais numerosas apenas em Banhado (59,1%). Outrossim, os machos foram maioria em Rio Negro (53,2%) e Araucária (58,8%). No Colégio Agrícola, entre os dois indivíduos capturados, houve igualdade de sexos. A espécie não ocorreu no Bosque da FAFIG e Bosque do CAM. LINK (1976) reporta maior incidência de fêmeas, com 62,6% das coletas, em Santa Maria, RS.

*Cyclocephala clarae* – Teve as fêmeas mais numerosas em Banhado (85,1%), Araucária (64%), Colégio Agrícola (75%) e Bosque do CAM (60%). A tendência em capturar mais fêmeas desta espécie também foi relatada por LINK (1976), em Santa Maria, RS, com 88% de fêmeas.

*Stenocrates cultor* – Em Banhado e Bosque da Fafig, capturou-se apenas uma fêmea, em cada um desses locais. As fêmeas foram em maior número em Araucária (55,1%). Os machos foram mais comuns em Rio Negro (73,3%) e no Colégio Agrícola (60%) e a totalidade no Bosque do CAM.

*Heterogomphus achilles* – Essa espécie foi capturada somente em Banhado, com maioria de fêmeas (88,9%).

*Augoderia nitidula* – Dentre os cinco locais em que foi capturada, esta espécie teve mais fêmeas em Banhado (62,5%), Bosque da FAFIG (51,2%), Colégio Agrícola

(71,2%) e Bosque do CAM (81,4%). Os machos foram mais comuns em Araucária (56,2%). Não ocorreu em Rio Negro.

*Dyscinectus gagates* – As fêmeas foram mais comuns em Banhado (57,1%). Em Araucária obteve-se mais machos (57,1%) e no Colégio Agrícola capturou-se dois machos. A espécie não ocorreu em Rio Negro, Bosque da FAFIG e Bosque do CAM. LINK (1976) cita maior abundância de fêmeas (55,2%) desta espécie, em Santa Maria, RS.

*Heterogomphus ulisses* – Apenas coletada em Banhado, com maioria de fêmeas (80%).

*Cyclocephala signaticollis* – Em Banhado, ambos os exemplares capturados eram machos. Em Rio Negro, as fêmeas foram mais comuns (66,7%). A espécie não ocorreu nos demais locais.

*Cyclocephala suturalis* – As fêmeas foram maioria em Rio Negro (66,7%) e Araucária (85,7%). Em Banhado, os dois exemplares capturados eram fêmeas, o mesmo acontecendo com o único exemplar do Bosque do CAM. Não foi capturada no Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola.

*Cyclocephala variolosa* – Em Banhado, ambos os espécimens eram fêmeas. Não foi capturada nos demais locais.

*Megaceras morpheus* – Todos os exemplares capturados em Banhado, Rio Negro e Colégio Agrícola eram machos. Não ocorreu nos demais locais.

*Oxyliogyrus nasutus* – As fêmeas foram mais abundantes apenas no Bosque da FAFIG (80%). Houve igualdade de sexos em Araucária e ocorreram apenas machos em Banhado e Bosque do CAM. A espécie não foi capturada em Rio Negro e no Colégio Agrícola.

*Phileurus hospes* – Capturou-se somente fêmeas em Banhado e no Bosque da FAFIG. Não ocorreu nos demais locais.

*Megasoma anubis* – Esta espécie apenas ocorreu em Banhado, com igualdade de sexo.

*Enema pan* – Em Banhado e Araucária, todos os exemplares foram fêmeas. Em Rio Negro, capturou um exemplar de cada sexo. Nos demais locais, não houve capturas. LINK (1976) capturou mais machos desta espécie (62,5%), em Santa Maria, RS.

*Cyclocephala paraguayensis* – As fêmeas foram mais abundantes em Rio Negro (76,2%) e no Bosque do CAM (55,2%). Não ocorreu nos demais locais.

*Dyscinectus morator* – As fêmeas foram exclusivas no Colégio Agrícola e menos comuns em Rio Negro (40%). Sem ocorrência nos demais locais.

*Bothynus striatellus* – As fêmeas foram mais comuns em Araucária (55,6%) e em menor quantidade no Bosque do CAM (40%). Em Rio Negro houve equilíbrio entre os sexos. Não capturada nos demais locais. LINK (1976) obteve 62,3% de fêmeas desta espécie, em Santa Maria, RS.

*Strategus holomelanus* – O único exemplar capturado era macho, em Rio Negro.

*Euetheola humilis* – Foi capturada apenas em Rio Negro e Araucária, com uma fêmea em cada local. LINK (1976) capturou 54,1% de fêmeas, em Santa Maria, RS.

*Tryhoplus cylindricus* – Capturas em Rio Negro e Araucária, com uma fêmea em cada local.

*Dyscinectus dubius* – Ocorreu em Rio Negro e no Bosque do CAM, com uma fêmea em cada local. Em Araucária as fêmeas representam 67,1% das coletas. LINK (1976) obteve 56,1% de fêmeas, em Santa Maria, RS.

*Dyscinectus rugifrons* – Foi capturada apenas em Araucária, com 47,1% de fêmeas.

*Bothynus validus* – Capturada somente em Araucária, com 75% de fêmeas.

*Chalepides alliaceus* – Apenas uma fêmea foi capturada, em Araucária.

*Erioscelis emarginata* – Ocorreu apenas um macho, em Araucária.

*Phileurus* sp. – Coletada apenas uma fêmea em Rio Negro.

*Heterogomphus* sp. 1 – Capturado um macho em Banhado.

*Heterogomphus* sp. 3 – Coletada somente uma fêmea em Rio Negro.

*Heterogomphus* sp. 4 – Capturada apenas uma fêmea em Rio Negro e um macho em Araucária.

### 5.3.3 Épocas de coletas

Os dinastíneos noturnos fototáticos foram capturados praticamente todo o ano, com exceção de julho, conforme mostrado na Tabela 18 e Figura 5.

Tabela 18. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Meses	N	Machos	Fêmeas	% Fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	10	5	5	50,0
Setembro	292	191	101	34,6
Outubro	24	10	14	58,3
Novembro	433	191	242	55,9
Dezembro	1721	816	905	52,5
Janeiro	724	325	399	55,1
Fevereiro	231	86	145	62,8
Março	44	16	28	63,6
Abril	1	0	1	100
Mai	3	1	2	66,7
Junho	2	1	1	50,0
Total	3485	1642	1843	52,9

Os mesmos dados são vistos, também, na Figura 5.

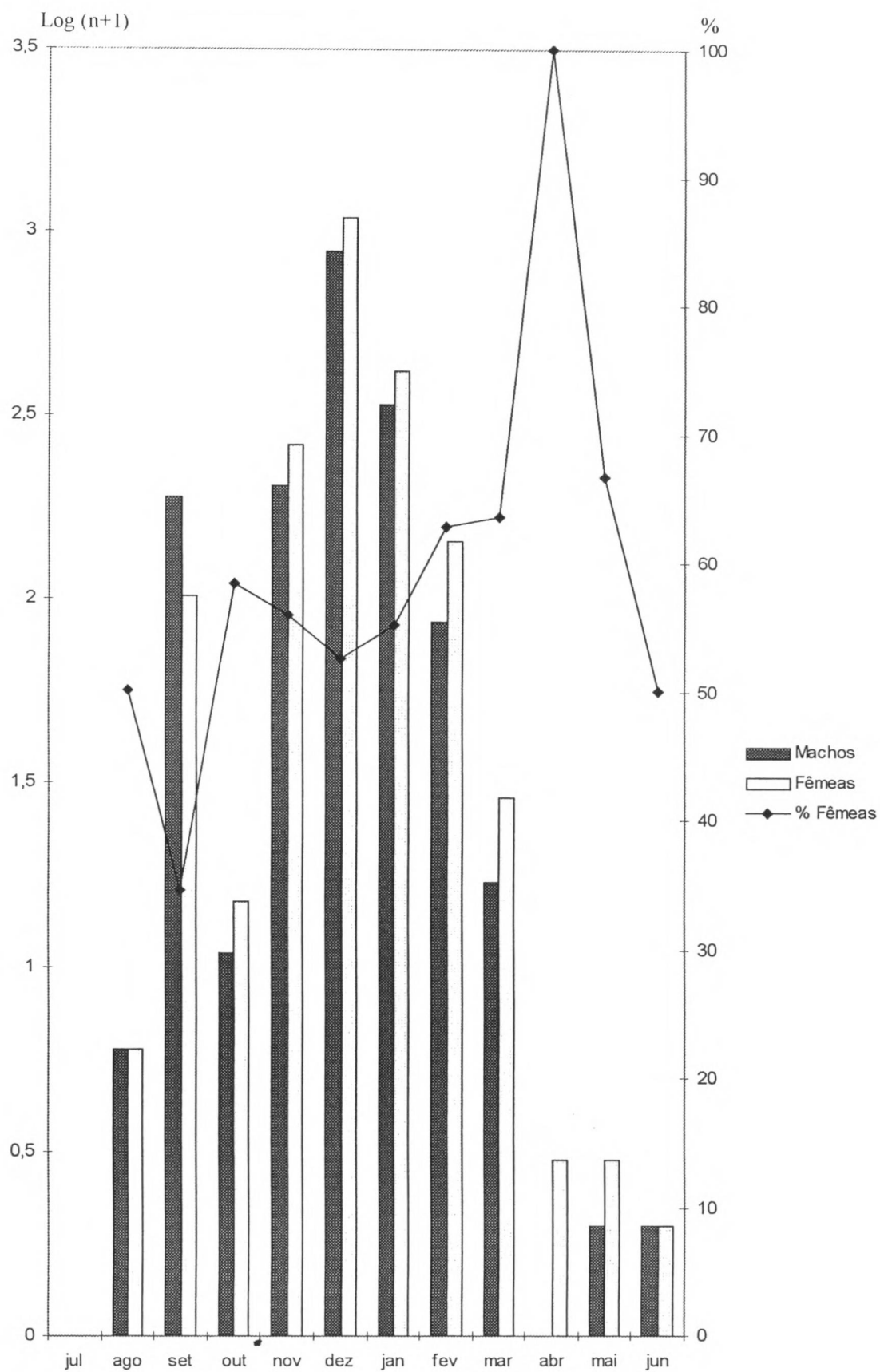


Figura 5: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná, Brasil.

Analisando os resultados acima (Tabela 18 e Figura 5), vê-se que as proporções de fêmeas são ligeiramente superiores às dos machos em todos os meses de coletas, exceto setembro. Nesse mês, os dinastíneos foram relativamente raros ou ausentes em Banhado, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, mas foram bem representados em Rio Negro e Araucária. Nestes dois locais, os machos foram mais abundantes, o que influenciou na razão de sexos, em setembro. Nos meses subsequentes, as fêmeas foram mais comuns, o que se acentua no final do verão, à partir de fevereiro.

O teste do  $\chi^2$  mostra significância, ao nível de 5%, para a razão de sexos, dentro dos meses de coleta, a favor de maior número de fêmeas. Entre os diversos meses, também a análise mostrou significância, com o mês de setembro contribuindo para isto.

Considerando-se os meses de capturas, para cada local de coleta, temos as Tabelas 19, 20, 21, 22, 23 e 24.

Tabela 19. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, PR.

Meses	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	0	0	0	-
Setembro	1	0	1	100
Outubro	0	0	0	-
Novembro	0	0	0	-
Dezembro	373	179	194	52,0
Janeiro	101	50	51	50,5
Fevereiro	41	7	34	82,9
Março	8	2	6	75,0
Abril	0	0	0	-
Mai	1	0	1	100
Junho	0	0	0	-
Total	525	238	287	54,7

As fêmeas foram mais abundantes. A análise do  $\chi^2$  mostra significância, a nível de 5%, nas ocorrências dos sexos e entre os meses de capturas. Fevereiro e Março apresentaram, significativamente, maior número de fêmeas. Os mesmos dados são apresentados na Figura 6.

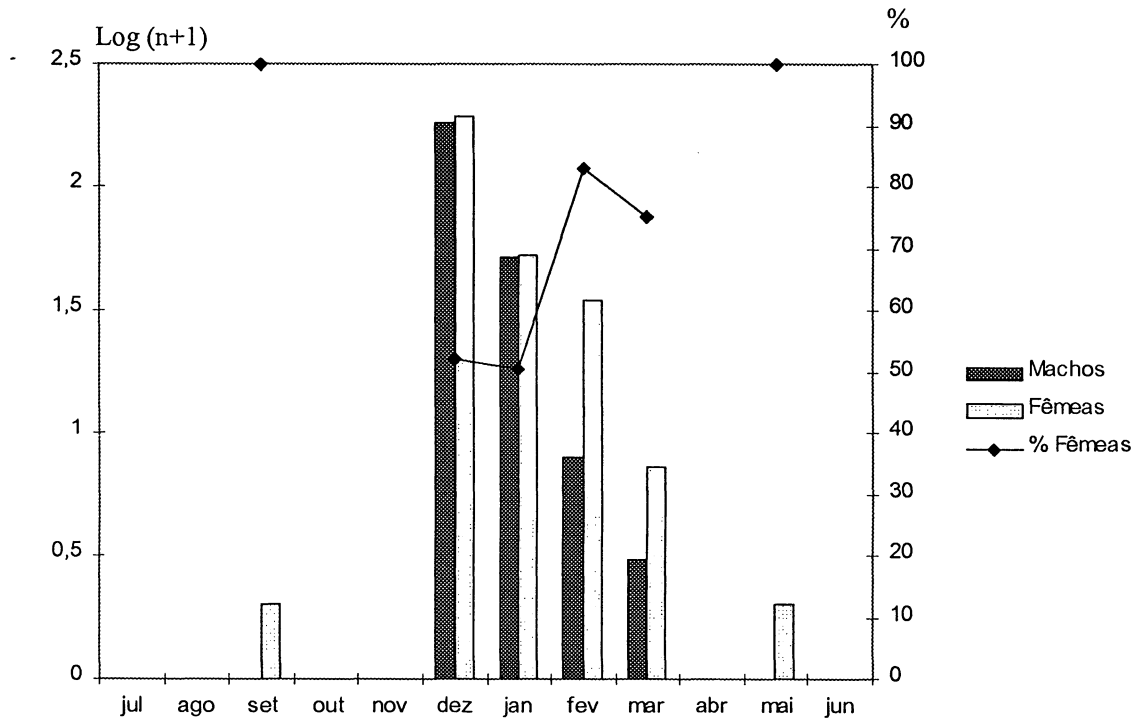


Figura 6: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

Tabela 20. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, PR.

Meses	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	0	0	0	-
Setembro	232	160	72	31,0
Outubro	0	0	0	-
Novembro	3	3	0	-
Dezembro	3	0	3	100
Janeiro	95	50	45	47,4
Fevereiro	25	8	17	68,0
Março	2	0	2	100
Abril	0	0	0	-
Maiο	0	0	0	-
Junho	1	0	1	100
Total	361	221	140	38,8

Neste local, os machos foram mais abundantes, com significância no teste do  $\chi^2$ , a 5%, para maioria de machos. Setembro colaborou com a maior ocorrência de machos (69%). Os dados acima também são apresentados na Figura 7.

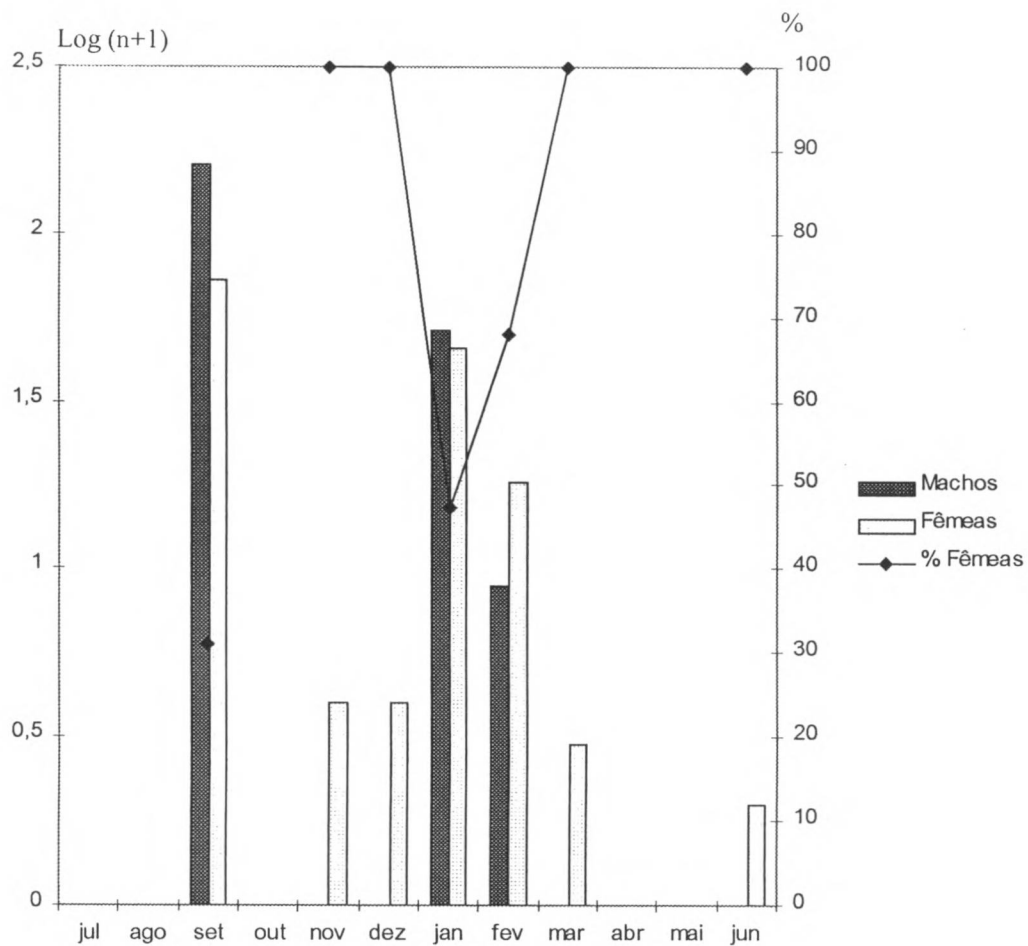


Figura 7: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Rio Negro, Paraná, Brasil.

Tabela 21. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Araucária, PR.

Meses	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	0	0	0	-
Setembro	56	29	27	48,2
Outubro	13	2	11	84,6
Novembro	251	138	113	45,0
Dezembro	785	365	420	53,5
Janeiro	110	43	67	60,9
Fevereiro	44	20	24	54,6
Março	25	8	17	68,0
Abril	0	0	0	-
Mai	0	0	0	-
Junho	0	0	0	-
Total	1284	605	679	52,9

Aqui, também, as fêmeas foram mais representativas, em todos os meses de coleta, exceto em novembro. O teste do  $\chi^2$  revelou significância, ao nível de 5%. Os dados acima podem também serem visto na Figura 8.

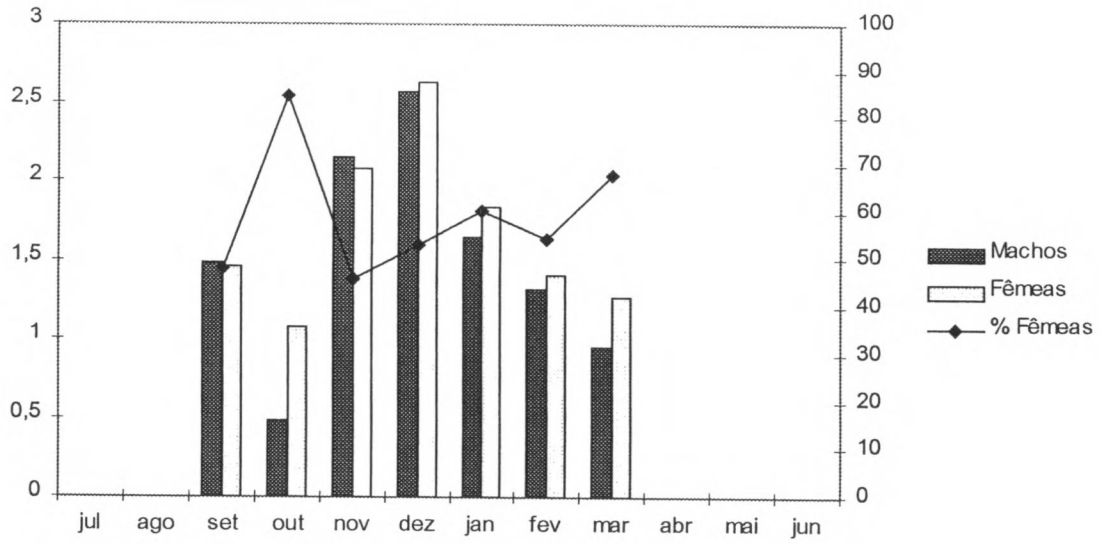


Figura 8: Razão de sexos mensal de dinastríneos fototáticos capturados em Araucária, Paraná, Brasil.

Tabela 22. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Bosque da FAFIG, Guarapuava, PR

Meses	N̄	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	0	0	0	-
Setembro	1	1	0	-
Outubro	4	3	1	25,0
Novembro	38	17	21	55,3
Dezembro	3	2	1	33,3
Janeiro	0	0	0	-
Fevereiro	3	0	3	100
Março	0	0	0	-
Abril	0	0	0	-
Mai	0	0	0	-
Junho	0	0	0	-
Total	49	23	26	53,1

As fêmeas foram em maior quantidade, com  $\chi^2$  não significativo para o sexo, ao nível de 5%. Os dados acima também são vistos na Figura 9.

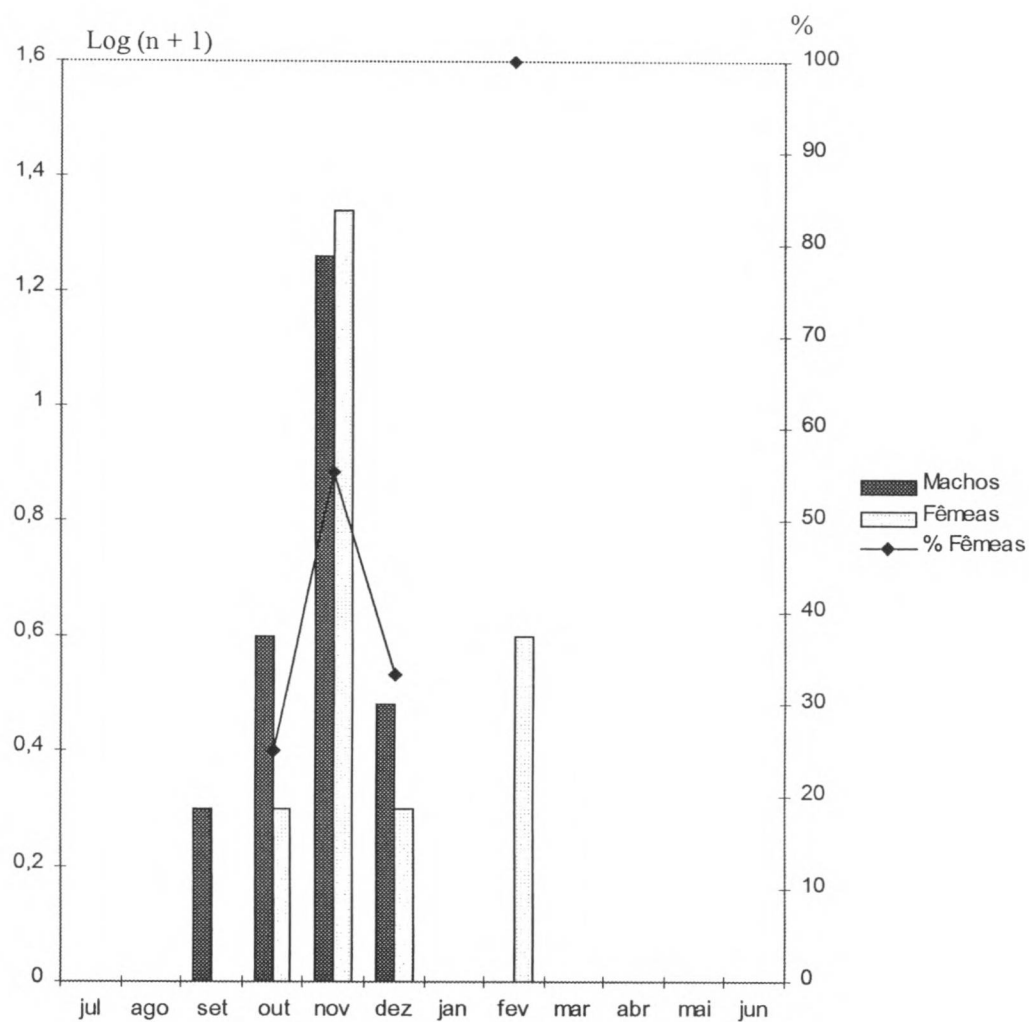


Figura 9: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da FAFIG), Paraná, Brasil.

Tabela 23. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Colégio Agrícola, Guarapuava, PR.

Meses	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	1	1	0	-
Setembro	2	1	1	50,0
Outubro	0	0	0	-
Novembro	82	23	59	72,0
Dezembro	58	20	38	65,5
Janeiro	0	0	0	-
Fevereiro	9	3	6	66,7
Março	4	3	1	25,0
Abril	1	0	1	100
Maiο	0	0	0	-
Junho	1	1	0	-
Total	158	52	106	67,1

Também as fêmeas foram mais abundantes, com  $\chi^2$  significativo a 5%. Os dados acima também são vistos na Figura 10. A diminuição da proporção de fêmeas, em março, deve ser atribuída à época do ano.

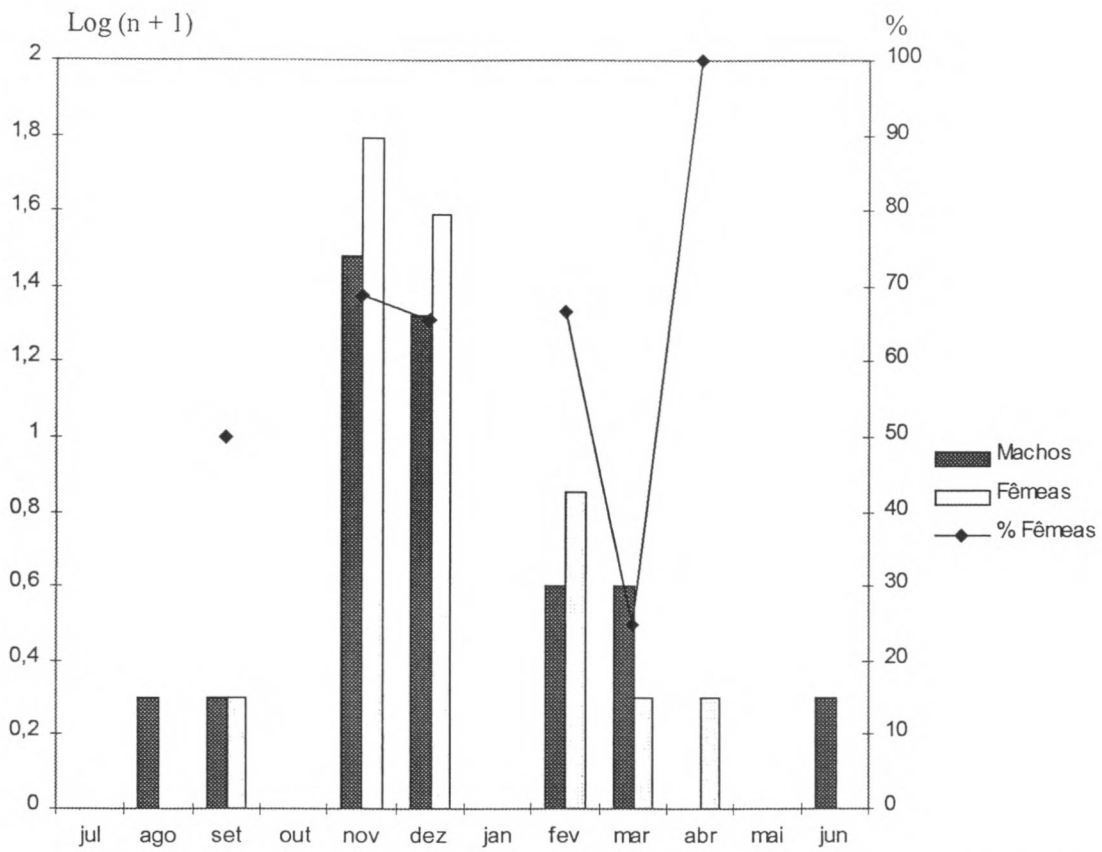


Figura 10: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

Tabela 24. Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados no Bosque do CAM, Guarapuava, PR.

Meses	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Julho	0	0	0	-
Agosto	9	4	5	55,6
Setembro	0	0	0	-
Outubro	7	5	2	28,6
Novembro	59	13	46	78,0
Dezembro	498	247	251	50,4
Janeiro	418	182	236	56,5
Fevereiro	109	48	61	56,0
Março	5	3	2	40,0
Abril	1	0	1	100
Maió	2	1	1	50,0
Junho	0	0	0	-
Total	1108	503	605	54,6

Maíor número de fêmeas, com  $\chi^2$  significativo, em nível de 5%, em relação aos sexos. O mesmo teste também foi significativo quanto aos meses de coleta, em novembro apresentando a maior proporção de fêmeas. Isto também é visto na Figura 11. A época do ano deve ser responsável pela menor proporção de fêmeas em outubro e março.

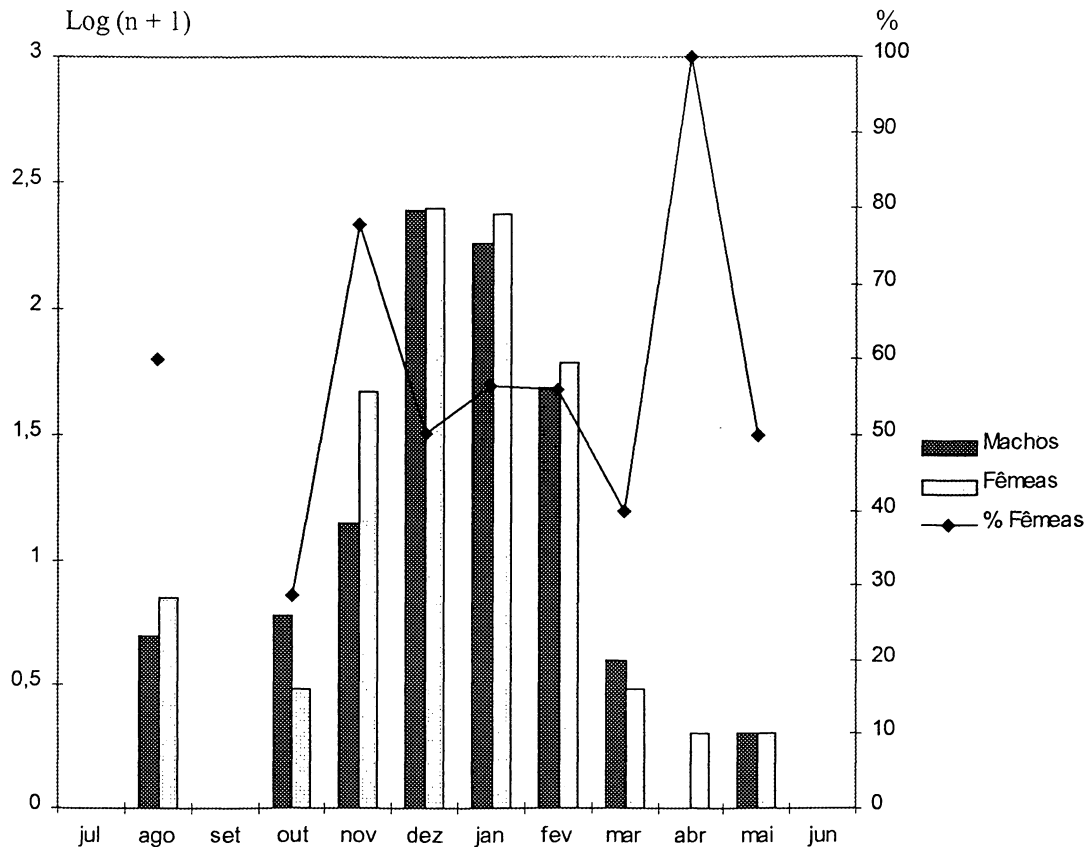


Figura 11: Razão de sexos mensal de dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.3.4. Horas da noite

Como já visto retro, em todos os locais de coleta, exceto Rio Negro, as fêmeas foram mais abundantes.

As coletas, em Banhado e Rio Negro, processaram-se do anoitecer ao amanhecer. A maioria dos indivíduos capturados ocorreu nas duas primeiras horas da noite. As coletas obtidas nas horas subseqüentes foram reunidas na análise, sendo representadas como terceira hora, devido ao pequeno número de indivíduos em cada uma delas (Figuras 12 a 17).

Em Araucária as coletas ocorreram até a terceira hora. Nesta, os resultados estiveram abaixo das duas primeiras horas.

Nos locais de coleta, em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), capturou-se nas duas primeiras horas da noite.

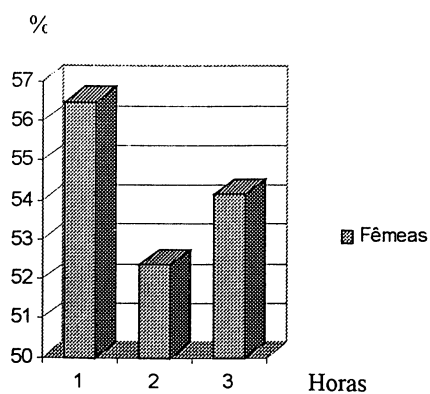


Figura 12: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

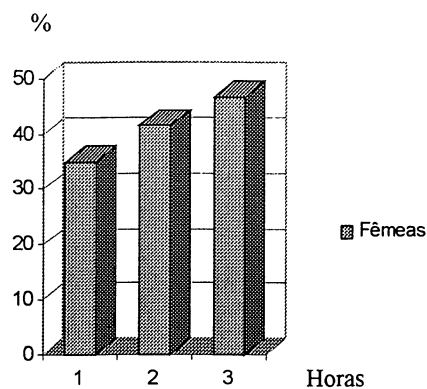


Figura 13: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Rio Negro, Paraná, Brasil

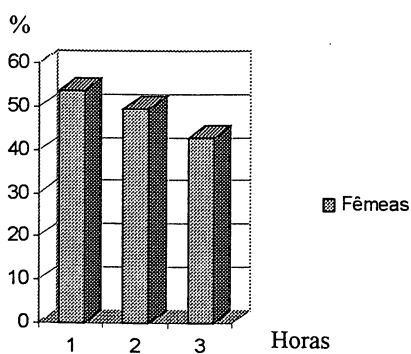


Figura 14: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos em Araucária, Paraná, Brasil.

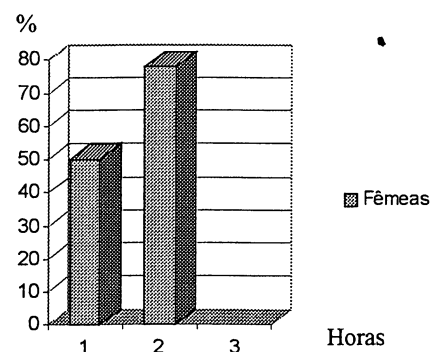


Figura 15: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos no Bosque da FAFIG (Guarapuava), Paraná, Brasil.

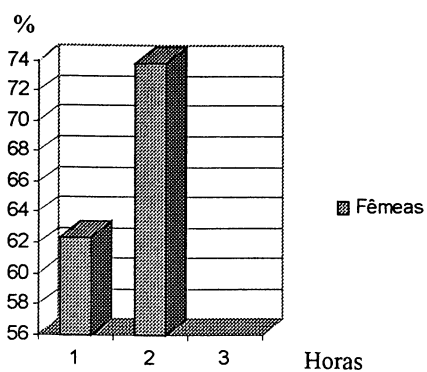


Figura 16: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos no Colégio Agrícola (Guarapuava), Paraná, Brasil..

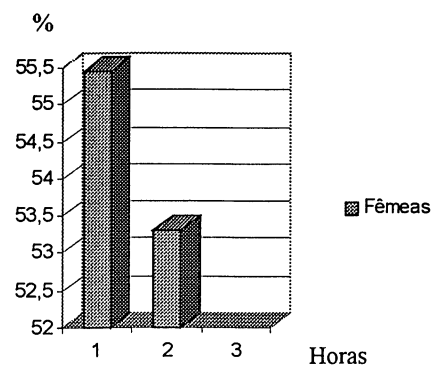


Figura 17: Porcentagem horária de fêmeas de dinastíneos fototáticos no Bosque do CAM (Guarapuava), Paraná, Brasil.

Tabela 25. Razão sexual, nas horas da noite, de dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da Fafig, Colégio Agrícola e Bosque do CAM ), PR.

RANHADO					RIO NEGRO				
Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas	Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas
1	262	114	148	56,5	1	206	134	72	35,0
2	191	91	100	52,4	2	93	54	39	41,9
3*	72	33	39	54,2	3*	62	33	29	46,8
Total	525	238	287	54,7	Total	361	221	140	38,8

\* nesta hora estão reunidas as coletas da terceira hora em diante.

ARAUCÁRIA					BOSQUE DA FAFIG				
Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas	Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas
1	1045	484	561	53,7	1	40	20	20	50,0
2	246	124	122	49,6	2	9	2	7	77,8
3	7	4	3	42,9	-	-	-	-	-
Total	1298	612	686	52,9	Total	49	22	27	55,1

COLÉGIO AGRÍCOLA					BOSQUE DO CAM				
Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas	Horas	N	machos	fêmeas	%fêmeas
1	112	44	68	60,7	1	669	298	371	55,5
2	46	11	35	76,1	2	439	205	234	53,3
Total	158	55	103	65,2	Total	1108	504	608	54,9

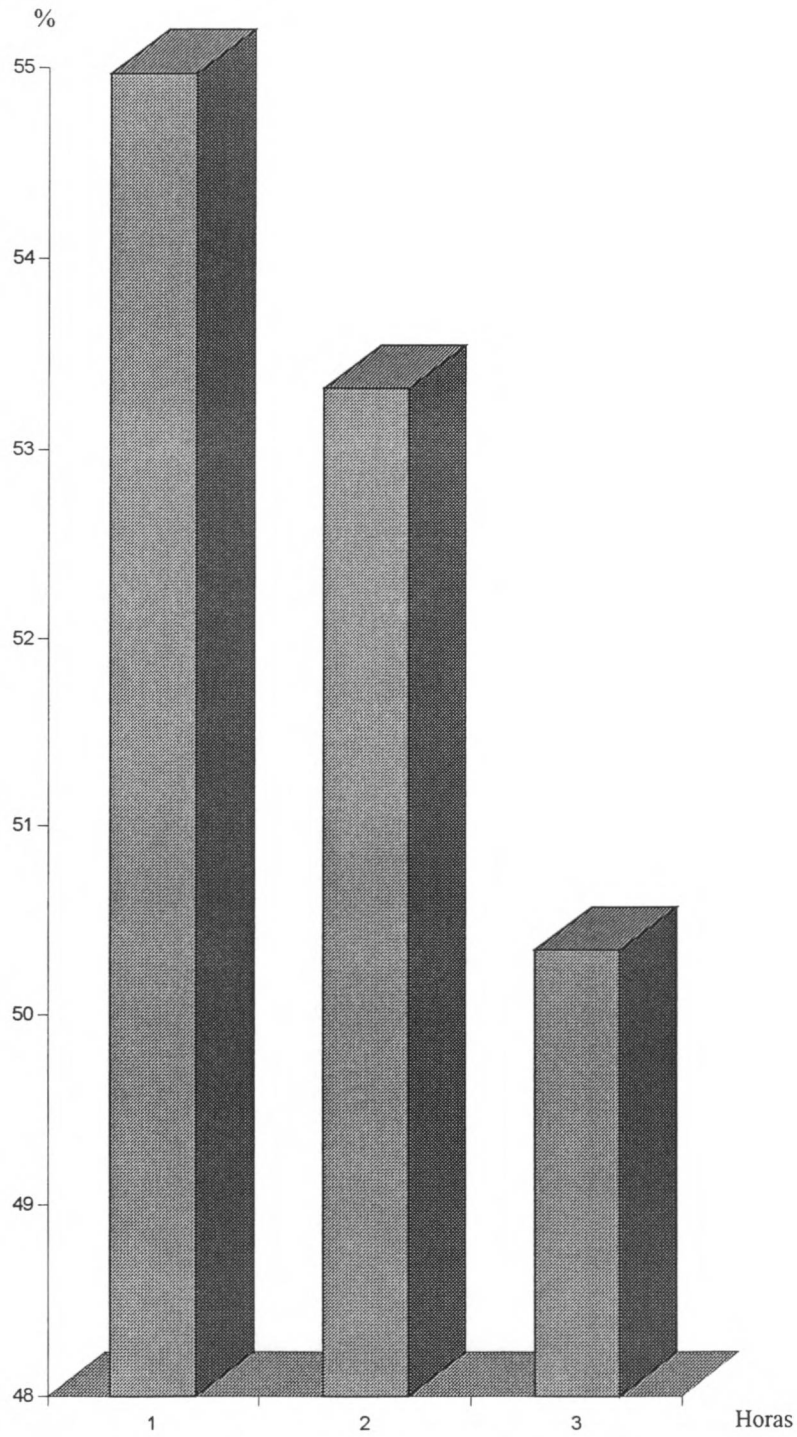


Figura 18: Porcentagens Horárias de Fêmeas de Dinastíneos Noturnos Fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

### 5.3.5 Época de Ocorrência

As capturas de dinastíneos fototáticos não foram homogêneas ao longo do ano. As maiores capturas ocorreram no verão e suas proximidades, pois o fator temperatura é bastante significativo. Assim, a Tabela 18 mostra, de modo geral, para os seis locais de coleta, que a maior ocorrência de dinastíneos fototáticos acontece de novembro a fevereiro. Em setembro há um pico de ocorrência, por conta das coletas em Rio Negro e Araucária. No inverno pouco se coleta, assim como no outono e início da primavera. As Tabelas 19, 20, 21, 22, 23 e 24 mostram, para cada local, as capturas anuais de dinastíneos fototáticos. O mesmo pode ser visto nas Figuras 6 a 11.

Os dados para dinastíneos fototáticos obtidos no Paraná, para ocorrências anuais, são coincidentes com os de LINK (1976), em Santa Maria, RS, e SILVEIRA NETO (1972) em várias localidades do estado de São Paulo.

Este modelo de ocorrência acompanha a biologia dos dinastíneos. Na primavera dá-se a cópula entre os insetos e, no início do verão, ocorre a postura. No final do verão e início do outono praticamente todos os indivíduos da maioria das espécies desaparecem e, no inverno, capturam-se apenas alguns exemplares de espécies de maior tamanho.

### 5.3.6. Horário de vôo

Praticamente todos os pesquisadores que se dedicaram a coletar dinastíneos com armadilhas luminosas relataram a maior ocorrência destes insetos nas duas primeiras horas da noite, com declínio à partir da terceira (e.g. WILLIAMS, 1939, FROST, 1966a ,b e RIEHS, 1982). Isto ajudou a estabelecer o procedimento de se coletar apenas nas duas primeiras horas, exceto em Banhado e Rio Negro, onde coletou-se por toda a noite. O critério de coletas apenas nas duas ou três primeiras horas da noite, em Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), também é baseado nas observações à partir das coletas em Banhado e Rio Negro. Nestas localidades, conforme mostrado na Figura 18 e Tabela 25, coleta-se 84,9% dos indivíduos até a segunda hora de coleta, 90,5% até a

terceira hora e 94,6% até a quarta hora. Apenas 5,4% dos espécimens foram capturados da quinta hora ao amanhecer. Isto determinou a opção de se coletar apenas nas duas ou três horas iniciais da noite. Em todos os seis locais, a primeira hora concentrou a maioria das coletas.

Para explicar este comportamento dos dinastíneos fototáticos podem ser aventadas as hipóteses abaixo relacionadas:

Nas duas primeiras horas da noite captura-se a maioria dos dinastíneos fototáticos existentes na área iluminada pela lâmpada. Assim, a partir da terceira hora em diante, são capturados apenas espécimens esporádicos que chegam à área iluminada ou aqueles que estavam na sombra e que, se movendo, são atingidos pela luz;

Com o avançar da noite, a temperatura diminui, o que afeta, também negativamente, as coletas de dinastíneos fototáticos.

#### 5.4 FENOLOGIA DAS ESPÉCIES DOMINANTES

Para determinação das espécies dominantes, usou-se o método de *Kato, Matsuda & Yamashita* (1952), (cf. *SAKAGAMI & MATSUMURA*, 1967), observando que, das 33 espécies capturadas, 16 são consideradas dominantes, pelo menos em uma das localidades. A relação destas espécies é vista na Tabela 26.

Tabela 26. Espécies dominantes em pelo menos uma das localidades de coleta e suas porcentagens (Ba: Banhado; RN: Rio Negro; Ar: Araucária; BF: Bosque da FAFIG; CA: Colégio Agrícola; BC: Bosque do CAM)  
D-dominantes N- não dominantes

Espécies	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC	Total
1. <i>B. medon</i>	61,0D	62,3D	61,2D	6,1N	31,6D	90,0D	2381
2. <i>S. cultor</i>	2,1D	4,2D	5,4D	2,0N	6,3D	0,3N	109
3. <i>A. nitidula</i>	1,5D	-	6,2D	79,6D	41,8D	5,3D	252
4. <i>C. variabilis</i>	14,7D	-	3,0D	-	10,8D	0,6D	138
5. <i>S. validus</i>	4,2D	17,2D	1,3D	-	1,3N	-	103
6. <i>C. clarae</i>	2,7D	-	1,9D	-	2,5N	0,5N	48
7. <i>C. suturalis</i>	0,4N	1,7D	0,4D	-	-	0,1N	16
8. <i>H. eteocles</i>	6,9D	-	10,1D	-	1,3N	-	169
9. <i>D. gagates</i>	1,3D	-	1,1D	-	1,3N	-	23
10. <i>C. signaticollis</i>	0,4N	1,7D	-	-	-	-	8
11. <i>B. striatellus</i>	-	0,6N	0,7D	-	-	0,5N	16
12. <i>D. dubius</i>	-	0,3N	5,9D	-	-	0,1N	78
13. <i>C. paraguayensis</i>	-	5,8D	-	-	-	2,6D	50
14. <i>D. morator</i>	-	2,8D	-	-	2,5N	-	14
15. <i>H. achilles</i>	1,7D	-	-	-	-	-	9
16. <i>D. rugifrons</i>	-	-	1,3D	-	-	-	17
Total	508	348	1768	43	157	1107 /	3431

A seguir são analisadas estas espécies, uma a uma, mesmo nos locais de não dominância, considerando-se fatores climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e força do vento), época e horário de vôo e proporção sexual.

#### 5.4.1. *Bothynus medon*

Ocorreu em todos os locais de coleta, sendo não dominante apenas no Bosque da Fafig. Foi a mais comum em quatro deles: Banhado (320 indivíduos, 61%), Rio Negro (225 indivíduos, 62,3%), Araucária (786 indivíduos, 61,2%) e

Bosque do CAM (997 indivíduos, 90%). Foi a segunda em número no Colégio Agrícola (50 indivíduos, 31,6%) e rara no Bosque da FAFIG (três indivíduos, 6,1%).

#### 5.4.1.1. Ocorrência mensal

Esta espécie foi coletada por vários autores, em outras regiões do Brasil, a saber:

GALLO, SILVEIRA NETO & WIEDL (1969) relatam sua ocorrência em setembro e outubro, com apenas quatro indivíduos coletados, na Estação Experimental da Cana, em Ribeirão Preto, São Paulo.

SILVEIRA NETO (1972) apresenta os seguintes meses, todos para o estado de São Paulo, sendo o número entre parênteses o total de indivíduos capturados:

- Assis: outubro (30) e novembro (17);
- Campinas: sem capturas;
- Capão Bonito: sem capturas;
- Mococa: agosto (1) e outubro (2);
- Pindamonhangaba: outubro (3);
- Piracicaba: novembro (5);
- Pirassununga: outubro (2);
- Ribeirão Preto: Setembro (1) e Outubro (3) e
- Valinhos: sem capturas.

Para o autor acima, não foi uma espécie abundante, sendo capturada antes do começo do verão, sendo sua distribuição mais ampla, no Paraná.

LINK (1976) reporta a espécie como rara, coletada em dezembro (1971 e 1973), janeiro, fevereiro e setembro de 1972.

Para os seis locais de coleta, os resultados mensais de *B. medon* são vistos na Tabela 27.

Tabela 27. Ocorrência mensal de *Bothynus medon* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	Data	N
BANHADO	Dezembro 1971	230
	Janeiro 1971	71
	Fevereiro 1971	19
	Total	320
RIO NEGRO	Setembro 1972	218
	Novembro 1972	1
	Janeiro 1973	6
	Total	225
ARAUCÁRIA	Setembro 1975	9
	Novembro 1974	135
	Dezembro 1974	572
	Janeiro 1975	60
	Fevereiro 1975	3
	Março 1975	4
	Outubro 1974	3
	Total	786
BOSQUE DA FAFIG	Outubro 1988	2
	Novembro 1988	1
	Total	3
COLÉGIO AGRÍCOLA	Fevereiro 1988	3
	Março 1988	1
	Junho 1988	1
	Setembro 1988	1
	Novembro 1988	8
	Dezembro 1988	36
Total	50	
BOSQUE DO CAM	Outubro 1990	4
	Dezembro 1990	490
	Janeiro 1991	392
	Fevereiro 1991	96
	Março 1991	5

Abril 1991	1
Maio 1991	2
Agosto 1991	7
	Total 997

---

Total 2381

O mesmo é demonstrado na Figura 19. *B. medon* possui ampla distribuição anual, o que é visto em Araucária, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, ocorrendo desde o final do inverno até seu novo início, mas em maior quantidade nos meses de verão.

Em Banhado, sua ocorrência foi de dezembro a fevereiro, sendo limitada pela temperatura média de 19,6°C em dezembro, mês de maior ocorrência, mas bastante baixa em setembro (13,6°C), outubro (14,1°C) e novembro (11,8°C).

Setembro ocorreu a maior coleta, em Rio Negro, mesmo com temperatura média de 15,7°C, mas com 89% dos indivíduos capturados nas duas primeiras horas da noite, nas quais a temperatura oscilou entre 18°C e 20°C.

Araucária teve as maiores coletas em novembro e dezembro, com temperatura média variando entre 19,3°C e 20,7°C a qual, nos demais meses, foi inferior àquelas marcas.

No Bosque da FAFIG *B. medon* não foi abundante, ocorrendo em outubro e novembro, com temperatura média entre 17,3°C e 21,4°C. Nos demais meses, os fatores negativos foram baixa temperatura e chuva.

Em janeiro, no Colégio Agrícola, não houve coletas, por ter sido desligada a eletricidade do local. O mês de maior coleta foi dezembro, com temperatura média de 23°C.

Dezembro e janeiro responderam pelas maiores coletas, no Bosque do CAM, quando a temperatura média variou entre 19,1°C e 21,1°C.

Assim, a temperatura média, bem como o ciclo biológico da espécie, influem na distribuição anual de *B. medon*, o que também vale para as demais espécies de dinastíneos noturnos.

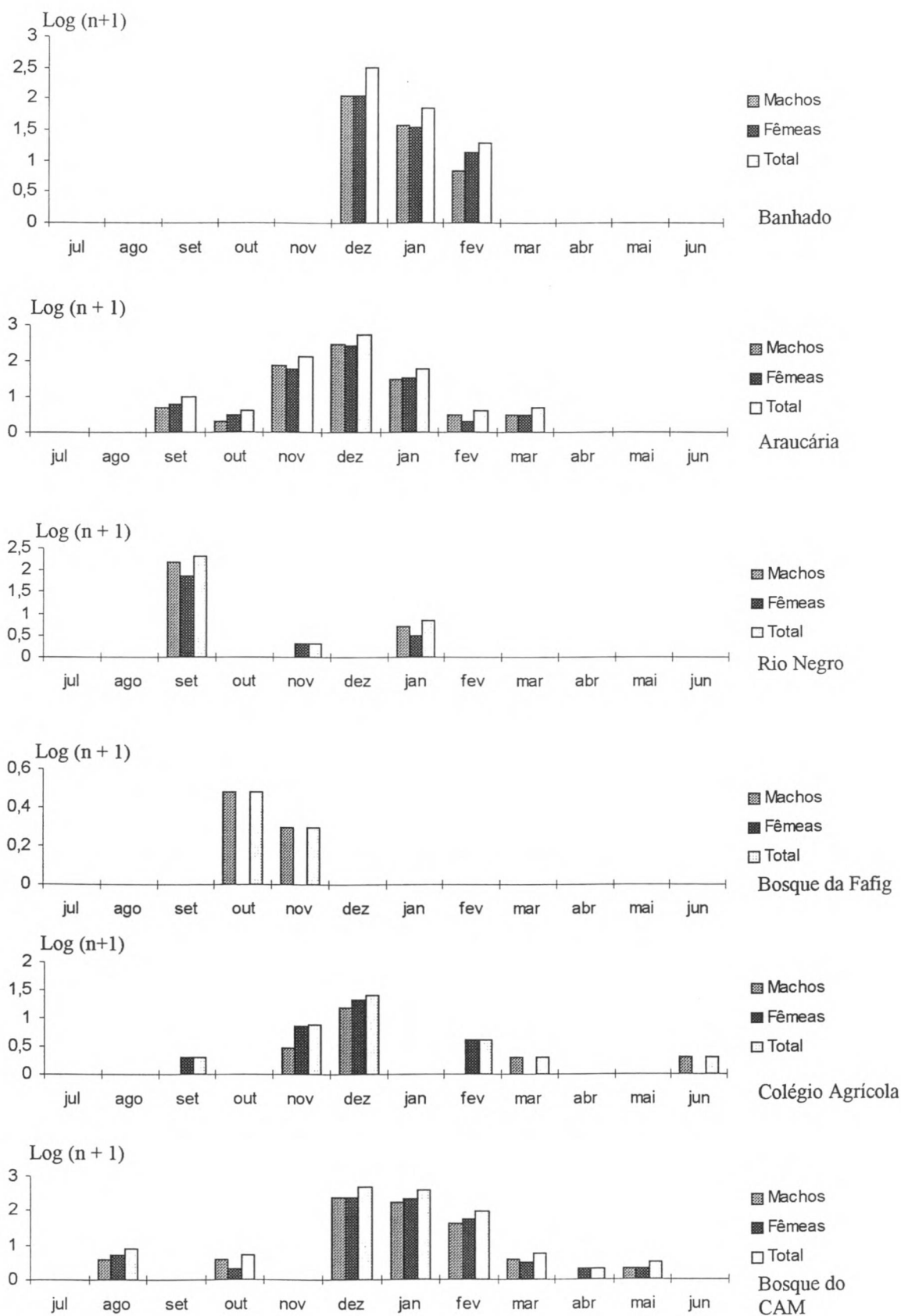


Figura 19: Ocorrência mensal de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.1.2. Horário de vôo

De um total de 2381 exemplares de *B. medon* capturados, 96,8% deles ocorreram nas duas primeiras horas da noite, conforme mostrado pela Tabela 28.

Tabela 28. Ocorrências horárias de *Bothynus medon* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola –CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Valores de N e ( % de indivíduos)						
Horas	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
1	151(47,2)	164(72,9)	669(85,0)	3(100)	33(66,0)	600(60,2)
2	130(40,6)	36(16,0)	117(14,9)	0	17(34,0)	397(39,8)
3	8(2,5)	3(1,3)	1(0,1)	0	0	0
4	13(4,1)	7(3,1)	-	-	-	-
5	9(2,8)	3(1,3)	-	-	-	-
6	1(0,3)	3(1,3)	-	-	-	-
7	6(1,9)	1(0,4)	-	-	-	-
8	1(0,3)	4(1,7)	-	-	-	-
9	0	2(0,9)	-	-	-	-
10	1(0,3)	1(0,4)	-	-	-	-
11	0	1(0,4)	-	-	-	-

#### 5.4.1.3. Temperatura

A preferência da espécie é por temperaturas mais elevadas, como visto na Figura 20. A menor temperatura de coleta foi 15°C, em Rio Negro e, a maior, 25°C, no Colégio Agrícola. Na faixa de temperatura entre 18°C e 22°C foram coletados 95,5% dos espécimens de *B. medon*, apenas divergindo no Colégio Agrícola, onde coletou-se 56% dos indivíduos na faixa de 23°C e 24°C.

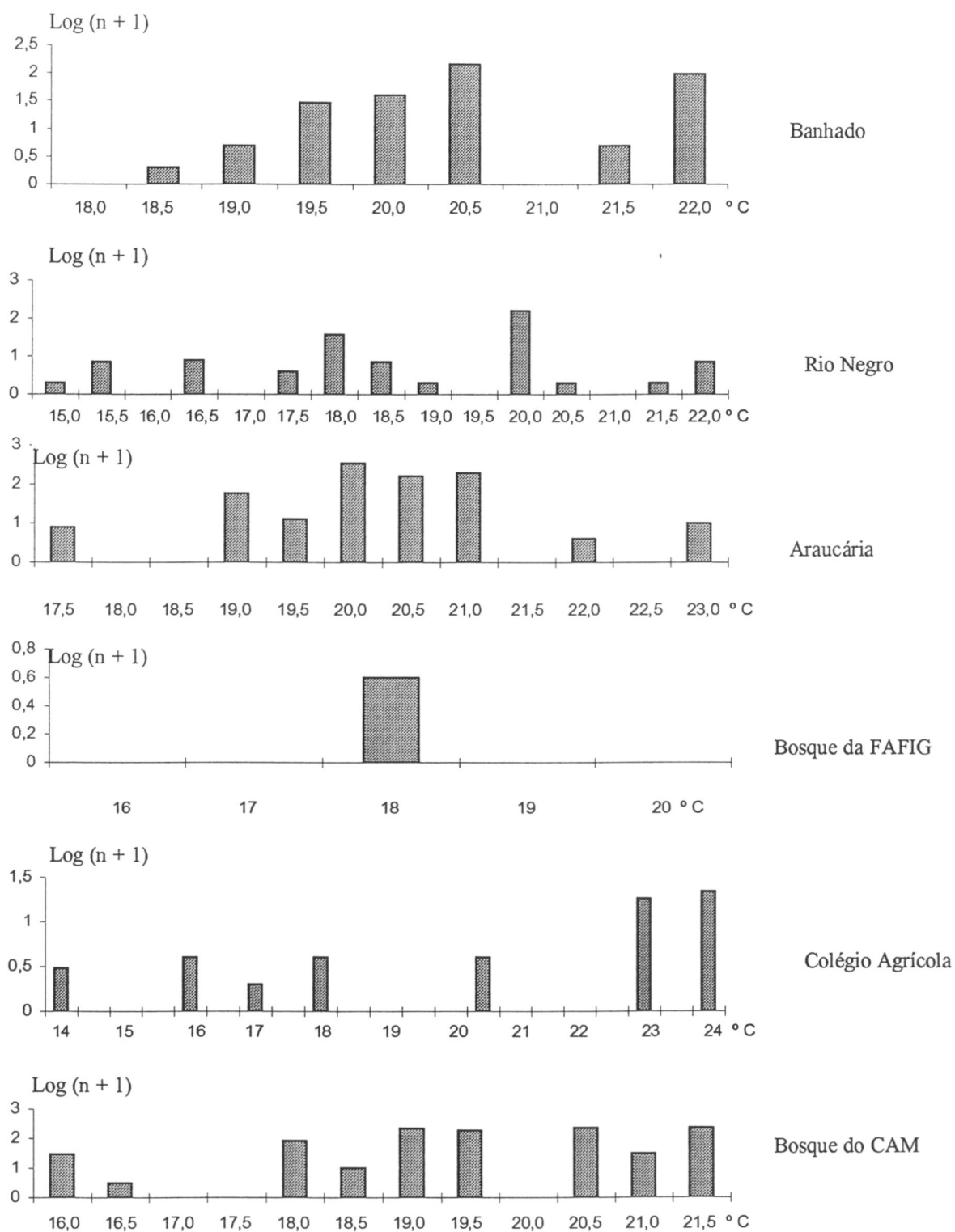


Figura 20: Influência da temperatura na atividade de vôo de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.1.4. Umidade relativa

As capturas de *B. medon* ocorreram com umidade do ar entre 40% e 100%, conforme se observa na Figura 21. Na faixa de 80% a 100% foram coletados 76,5% dos indivíduos. As maiores quantidades de indivíduos coletados em umidade relativa mais elevada foram observadas em Banhado, Rio Negro e Araucária. Em Guarapuava, no Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola capturou-se maior número de indivíduos em umidade menor que 65%, devido ao ano das coletas simultâneas em ambos os locais ter sido bastante seco. No Bosque do CAM, o intervalo de maior coleta foi entre 73% e 83%.

#### 5.4.1.5. Velocidade do vento

Os espécimes desta espécie são relativamente grandes, com 3 a 4 cm, e bastante pesados para vencerem ventos de força 2 ou 3, na escala Beaufort. A maior ocorrência observada foi em coletas com ocorrência de vento com força 0 ou 1, como é visto na Figura 22, principalmente em Banhado e Rio Negro.

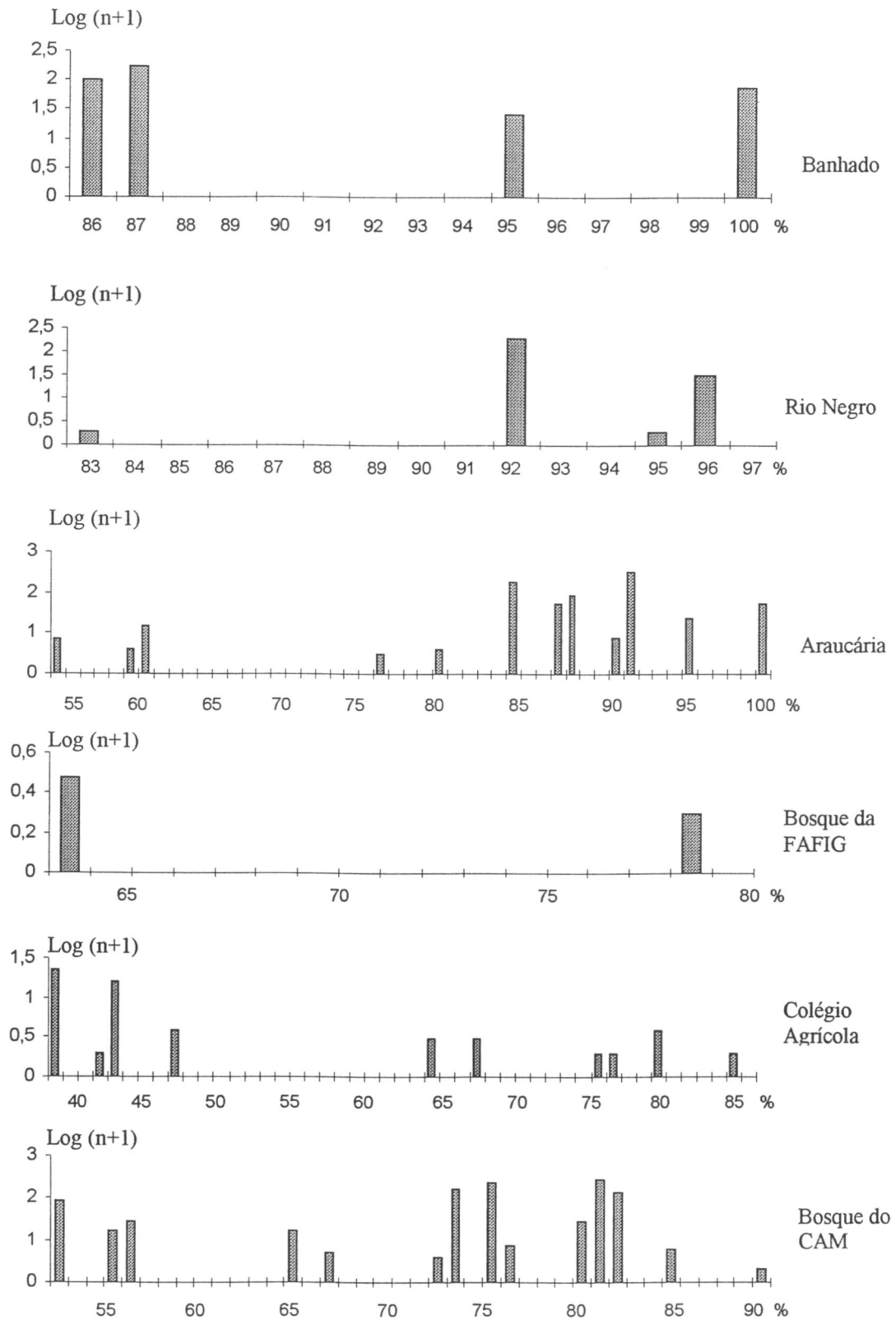


Figura 21: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos ( $n$ ) de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

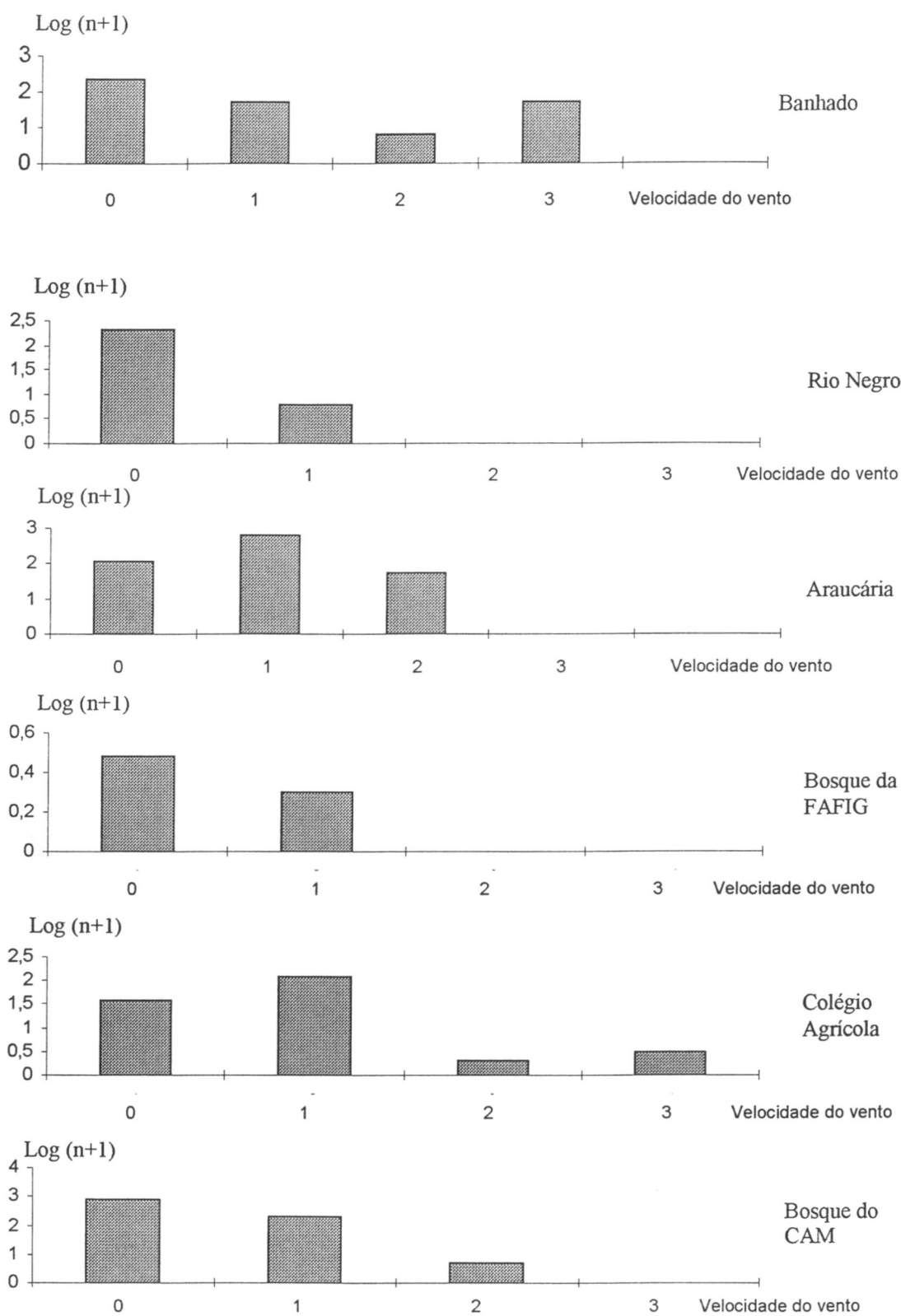


Figura 22: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Bothynus medon* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.1.6. Razão de sexos

Há equilíbrio na razão de sexos entre os exemplares coletados pois, dos 2382 indivíduos de *B. medon*, 1204 (50,6%) eram machos, contra 1178 (49,5%) de fêmeas.

A Tabela 29 apresenta os números dos sexos, para cada local.

Tabela 29. Número de indivíduos de *Bothynus medon*, números de machos e fêmeas e porcentagens de fêmeas em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Banhado	320	158	162	50,6
Rio Negro	225	153	72	32,0
Araucária	787	404	383	48,7
Bosque da Fafig	3	3	0	0
Colégio Agrícola	50	19	31	62,0
Bosque do CAM	997	467	530	53,2
Total	2382	1204	1178	49,5

Observa-se na Figura 19 a distribuição mensal de *B. medon* para os seis locais. Note-se que o número de fêmeas sobrepuja o de machos em cerca de 1/3 dos meses de ocorrência, sendo elas exclusivas em quatro meses, com apenas um exemplar. No geral, não há tendência das fêmeas serem em maior número, justamente pelo equilíbrio entre os sexos.

Em relação às horas da noite, a razão de sexos de *B. medon* é mostrada na Tabela 30. Observe-se que, nas duas primeiras horas, com 96,86% das coletas, há um certo equilíbrio entre as ocorrências de ambos os sexos. Apenas no Colégio Agrícola há, na segunda hora, um aumento na porcentagem de fêmeas.

- Pindamonhangaba: setembro (1), outubro (21), novembro (3), janeiro (1) e março (1);
- Pirassununga: sem coletas;
- Ribeirão Preto: novembro (3), dezembro (1) e janeiro (2);
- Valinhos: setembro (1), outubro (1) e janeiro (2).

LINK (1976) não relata esta espécie em Santa Maria, RS.

*S.cultor* ocorreu entre setembro e março, em coletas realizadas no Paraná, conforme mostrado na Tabela 31.

A Figura 23 mostra que a maior amplitude de distribuição vai de setembro a março, em Banhado e Araucária. As frequências, somando os seis locais, são: setembro (43,1% das coletas), outubro (0,9%), novembro (4,6%), dezembro (12,8%), janeiro (14,7%), fevereiro (17,4%) e março (6,4%). Em Araucária, em setembro, ocorreu a maior coleta.

Tabela 31. Ocorrência mensal de *Stenocrates cultor* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	Meses	N
<b>BANHADO</b>		
	Setembro de 1971	1
	Dezembro de 1971	6
	Janeiro de 1972	2
	Março de 1972	2
		Total 11
<b>RIO NEGRO</b>		
	Setembro de 1972	6
	Dezembro de 1972	1
	Fevereiro de 1973	8
		Total 15
<b>ARAUCÁRIA</b>		
	Outubro de 1974	1
	Novembro de 1974	4
	Dezembro de 1974	4
	Janeiro de 1975	14
	Fevereiro de 1975	4
	Março de 1975	2
	Setembro de 1975	40
		Total 69
<b>BOSQUE DA FAFIG</b>		
	Dezembro de 1988	1
		Total 1
<b>COLÉGIO AGRÍCOLA</b>		
	Fevereiro de 1988	5
	Março de 1988	3
	Dezembro de 1988	2
		Total 10
<b>BOSQUE DO CAM</b>		
	Novembro de 1990	1
	Fevereiro de 1991	2
		Total 3
		<b>Total 109</b>

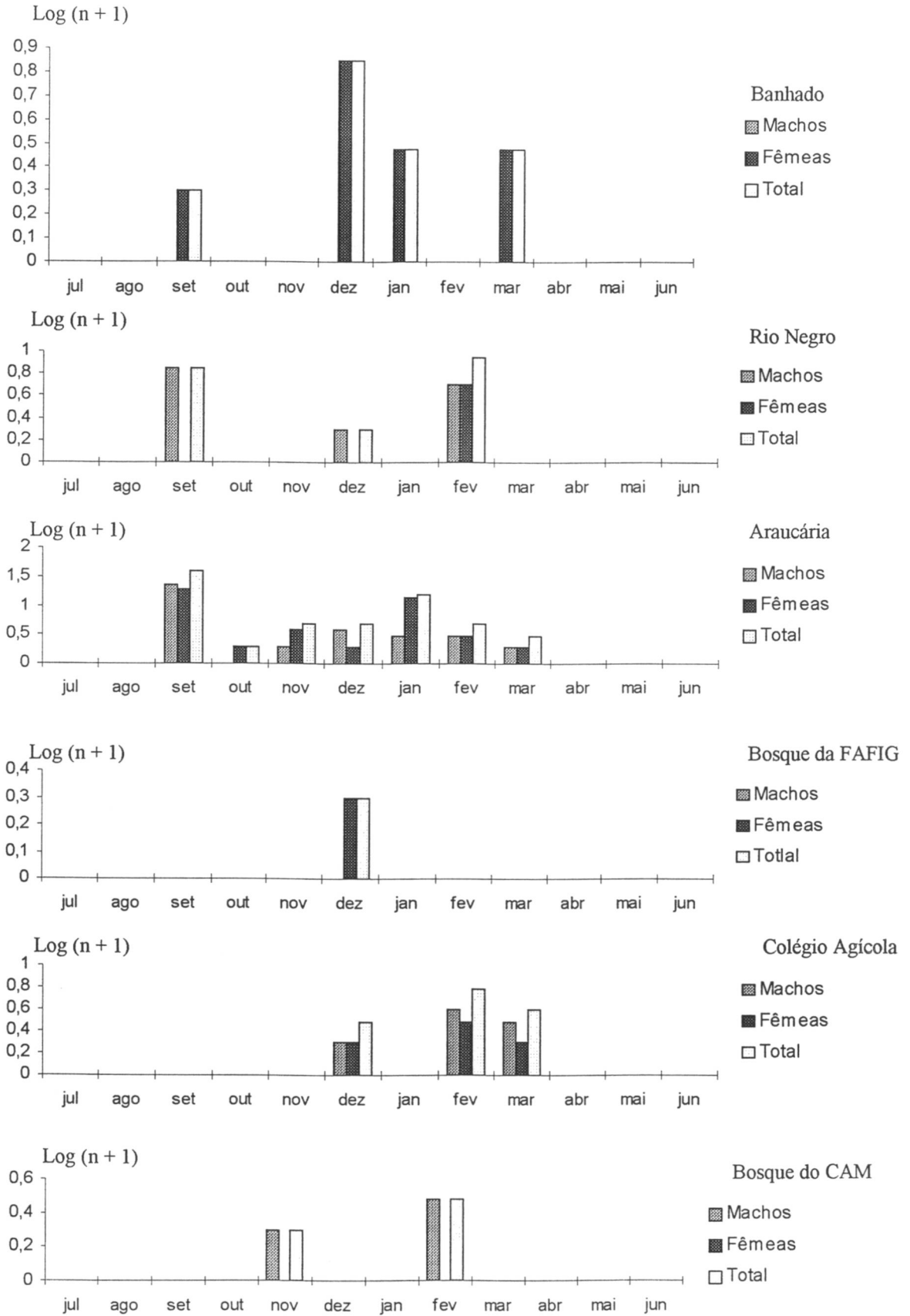


Figura 23: Ocorrência mensal de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil. n= número de indivíduos.

#### 5.4.2.2. Horário de voo

*S. cultor* teve 88,1% dos indivíduos capturados nas duas primeiras horas da noite, como em geral para a maioria de dinastíneos fototáticos. Sua distribuição horária é vista na Tabela 32.

Tabela 32. Ocorrência horária de *Stenocrates cultor* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Valores de N e (% de indivíduos)					
	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC
1	6(54,6)	6(40,0)	35(50,7)	0	9(90,0)	3(100)
2	2(18,8)	1(6,7)	32(46,4)	1(100)	1(10,0)	0
3	0	6(40,0)	2(2,9)	0	0	0
4	0	1(6,7)				
5	0	0				
6	1(9,1)	1(6,7)				
7	1(9,1)	0				
8	0	0				
9	0	0				
10	1(9,1)	0				

#### 5.4.2.3. Temperatura

Esta espécie ocorreu em temperaturas entre 16,5°C e 24°C, como é mostrado na Figura 24. Na faixa de 18°C a 22°C, coletou-se 72,5% dos indivíduos.

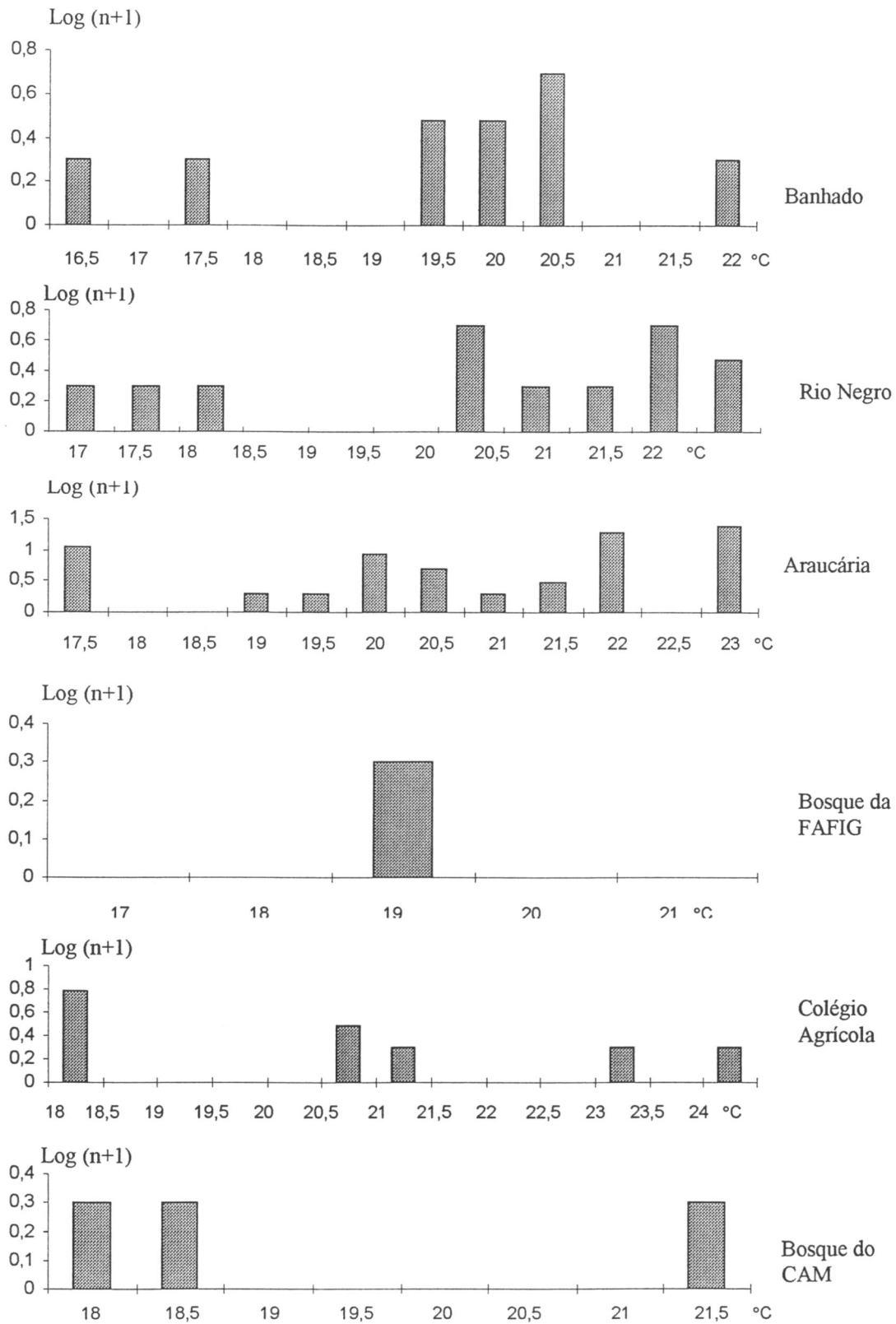


Figura 24: Influência da temperatura no número de indivíduos ( $n$ ) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.2.4 Umidade relativa

*S. cultor* foi capturada entre 40% e 100% de umidade relativa do ar, mas com maior frequência (51,4% dos indivíduos) acima de 80% de umidade, nos seis locais. Em Araucária, na faixa de 52% a 57%, coletou-se 58% dos espécimes da amostra do local, em setembro de 1975, quando houve baixa umidade e temperatura elevada, de 22°C a 23°C. A ação da umidade relativa sobre a atividade de *S. cultor* é mostrada na Figura 25.

#### 5.4.2.5. Velocidade do vento

A espécie preferiu ventos brandos, de força 0 a 1 na escala Beaufort, com a mesma frequência geral em ambas as forças (48,6%). A influência do vento sobre a atividade de *S. cultor* é mostrada pela Figura 26.

#### 5.4.2.6. Razão de sexos

Dos 109 indivíduos de *S. cultor* capturados, 51 (46,8%) eram machos, contra 58 fêmeas (53,2%). A Tabela 33 mostra a razão entre sexos, nos seis locais de coleta.

Tabela 33. Razão de sexos de *Stenocrates cultor* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	N	machos	fêmeas	% de fêmeas
BANHADO	11	0	11	100
RIO NEGRO	15	11	4	26,7
ARAUCÁRIA	69	31	38	55,1
BOSQUE DA FAFIG	1	0	1	100
COLÉGIO AGRÍCOLA	10	6	4	40,0
BOSQUE DO CAM	3	3	0	0
Total	109	51	58	

As fêmeas foram exclusivas em Banhado e Bosque da FAFIG e mais abundantes em Araucária. Em Rio Negro e no Colégio Agrícola, os machos foram mais comuns, sendo exclusivos no Bosque do CAM.

A Figura 23 mostra a razão de sexos mensal de *S. cultor*. As fêmeas ultrapassam os machos em 30% dos meses de coletas.

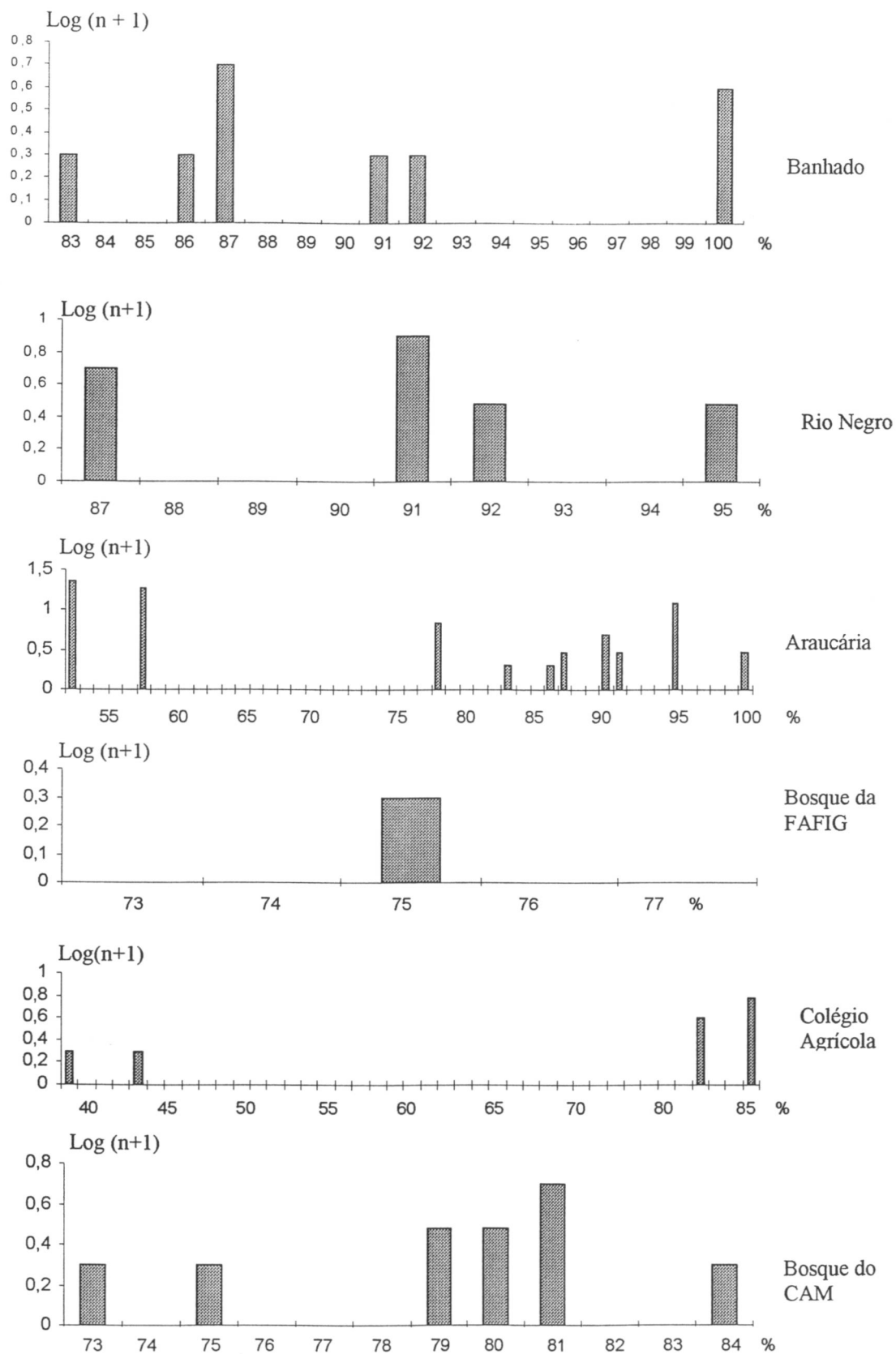


Figura 25: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos ( $n$ ) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

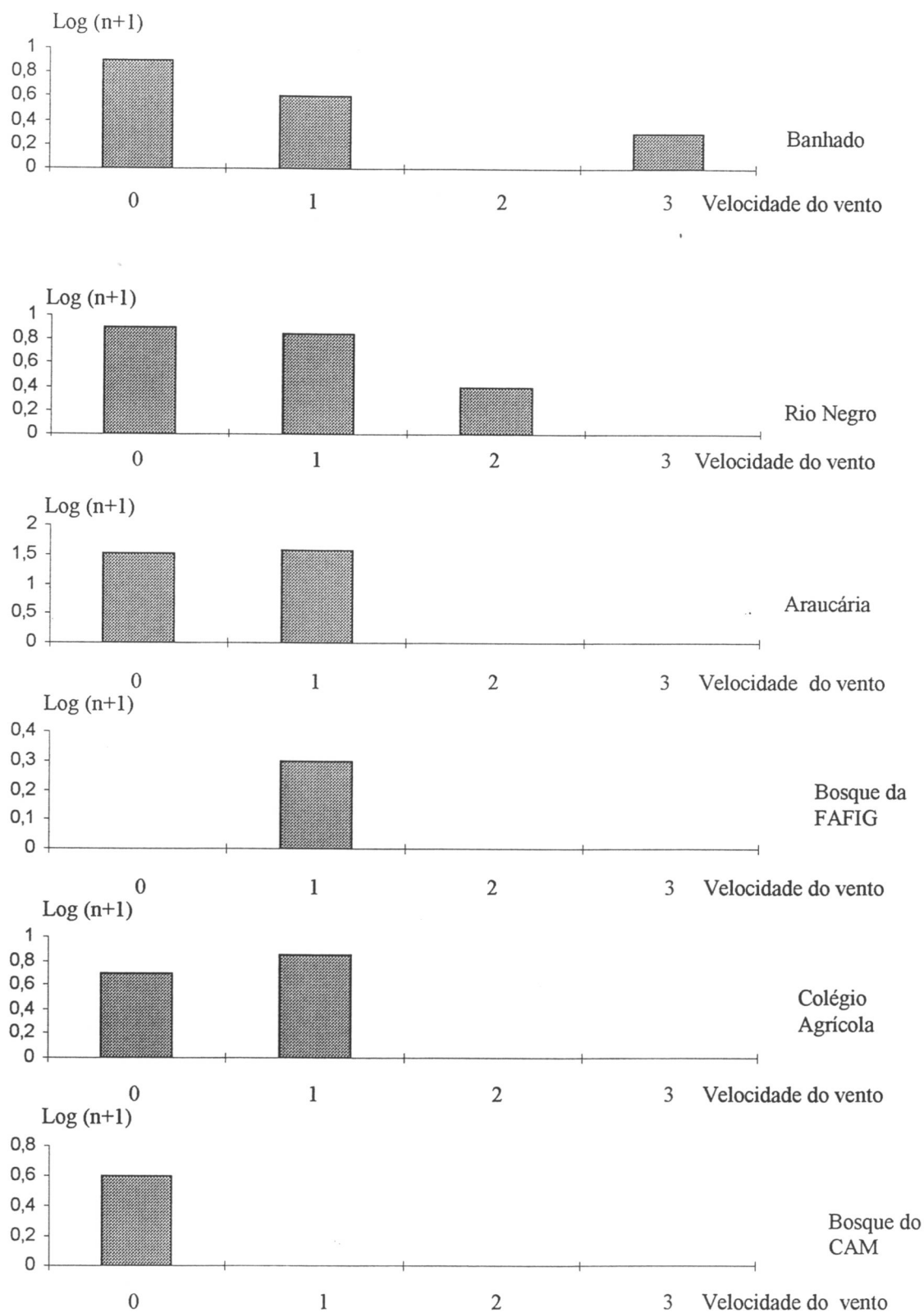


Figura 26: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Stenocrates cultor* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná Brasil

Tabela 34. Porcentagem de fêmeas de *Stenocrates cultor*, nas horas da noite, em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	Horas e % de fêmeas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BANHADO	0	0	-	-	-	0	0	-	-	0
RIO NEGRO	16,7	0	33,3	0	-	100*	-	-	-	-
ARAUCÁRIA	54,3	48,6	100							
BOSQUE FAFIG	-	100*	-							
COL. AGRÍCOLA	44,4	0	-							
BOSQUE CAM	0	0	0							

- sem coleta \* um indivíduo

Apenas houve aumento da proporção de fêmeas em Rio Negro, na terceira hora de coleta, em relação à primeira.

#### 5.4.3. *Augoderia nitidula*

Foram capturados 252 exemplares desta espécie em cinco dos locais de coleta. No Colégio Agrícola foi a primeira em número de indivíduos (66 indivíduos, 41,8%), assim como no Bosque da FAFIG (39 indivíduos, 79,6%). No Bosque do CAM foi a segunda (59 indivíduos, 5,3%). Foi a terceira em número em Araucária (80 indivíduos, 6,2%) e a oitava em Banhado (oito indivíduos, 81,5%). Em todos estes locais foi considerada espécie dominante.

##### 5.4.3.1. Ocorrência mensal

GALLO *et al.* (1969) e SILVEIRA NETO (1972) não citam esta espécie em suas coletas no estado de São Paulo. O mesmo acontece com LINK (1976), em Santa Maria, RS.

As ocorrências obtidas no Paraná são mostradas na Tabela 35.

Tabela 35. Ocorrência mensal de *Augoderia nitidula* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	Data	N	
BANHADO	Dezembro de 1971	8	
			Total 8
ARAUCÁRIA	Outubro de 1974	2	
	Novembro de 1974	62	
	Dezembro de 1974	14	
	Março de 1975	2	
			Total 80
BOSQUE DA FAFIG	Setembro de 1988	1	
	Outubro de 1988	1	
	Novembro de 1988	37	
			Total 39
COLÉGIO AGRÍCOLA	Novembro de 1988	66	
			Total 66
BOSQUE DO CAM	Outubro de 1990	1	
	Novembro de 1990	57	
	Dezembro de 1990	1	
			Total 59
			Total 252

A tendência de distribuição anual de *A. nitidula* é mostrada na Figura 27. Sua ocorrência vai de setembro a março, com ênfase em novembro (84,1% dos indivíduos coletados) e dezembro (9,1%), e com apenas um ou dois exemplares coletados nos demais meses.

#### 5.4.3.2. Horário de vôo

Como a maioria das espécies de dinastíneos fototáticos capturadas, *A. nitidula* é mais atraída pela luz nas duas primeiras horas da noite, conforme visto na Tabela 36.

Tabela 36. Ocorrência horária de *Augoderia nitidula* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Valores de N e (% de indivíduos)				
	Ba	Ar	BF	CA	BC
1	4(50,0)	60(75,0)	32(82,1)	54(81,8)	35(59,3)
2	4(50,0)	19(23,6)	7(17,9)	12(18,2)	24(40,7)
3	-	1( 1,3)	-	-	-

#### 5.4.3.3. Temperatura

*A. nitidula* foi capturada em temperaturas extremas de 14°C, no Bosque da FAFIG e 23°C, no Colégio Agrícola. Ocorre mais em temperaturas acima dos 20°C, quando foram capturados 93,8% dos indivíduos, como é visto na Figura 28.

#### 5.4.3.4. Umidade relativa

A espécie foi coletada com umidade entre 48% (Bosque da FAFIG) e 100% (Araucária). Em umidade acima de 80%, foram capturados 50,4% dos espécimens. A influência deste fator é mostrada na Figura 29. Justifica-se os valores de baixa umidade no Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola devido ao ano das coletas ter sido seco.

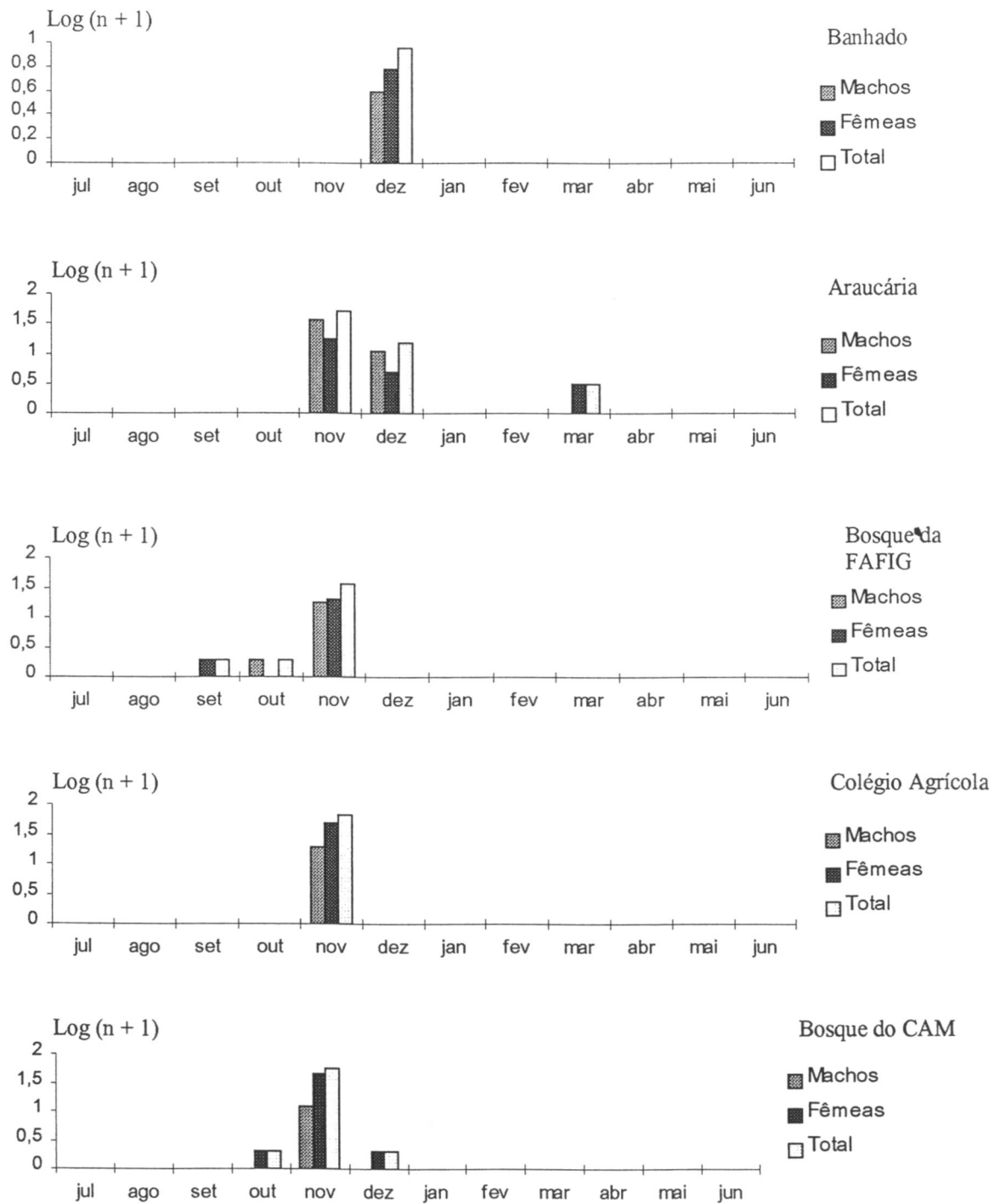


Figura 27: Ocorrência mensal de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

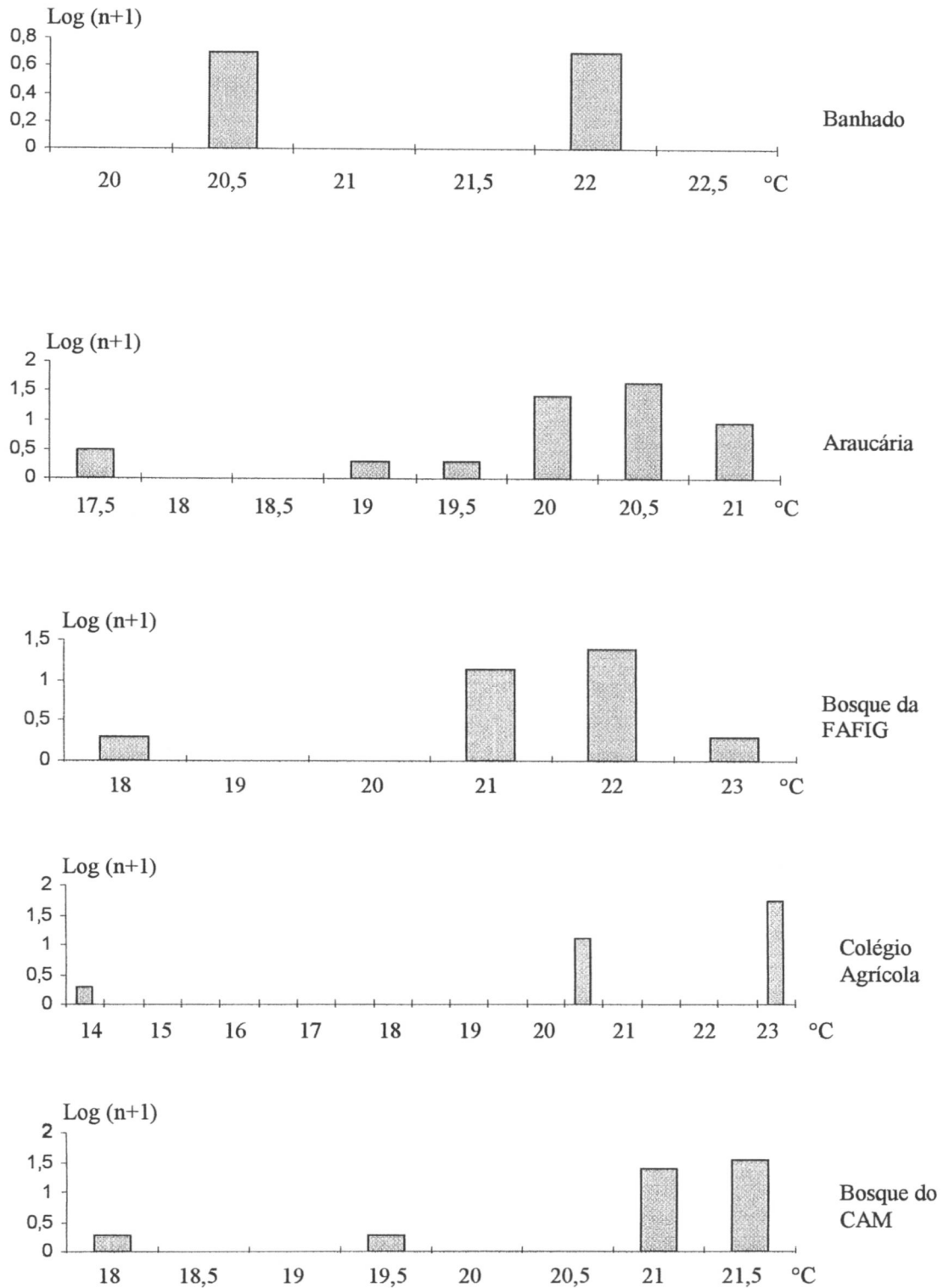


Figura 28: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

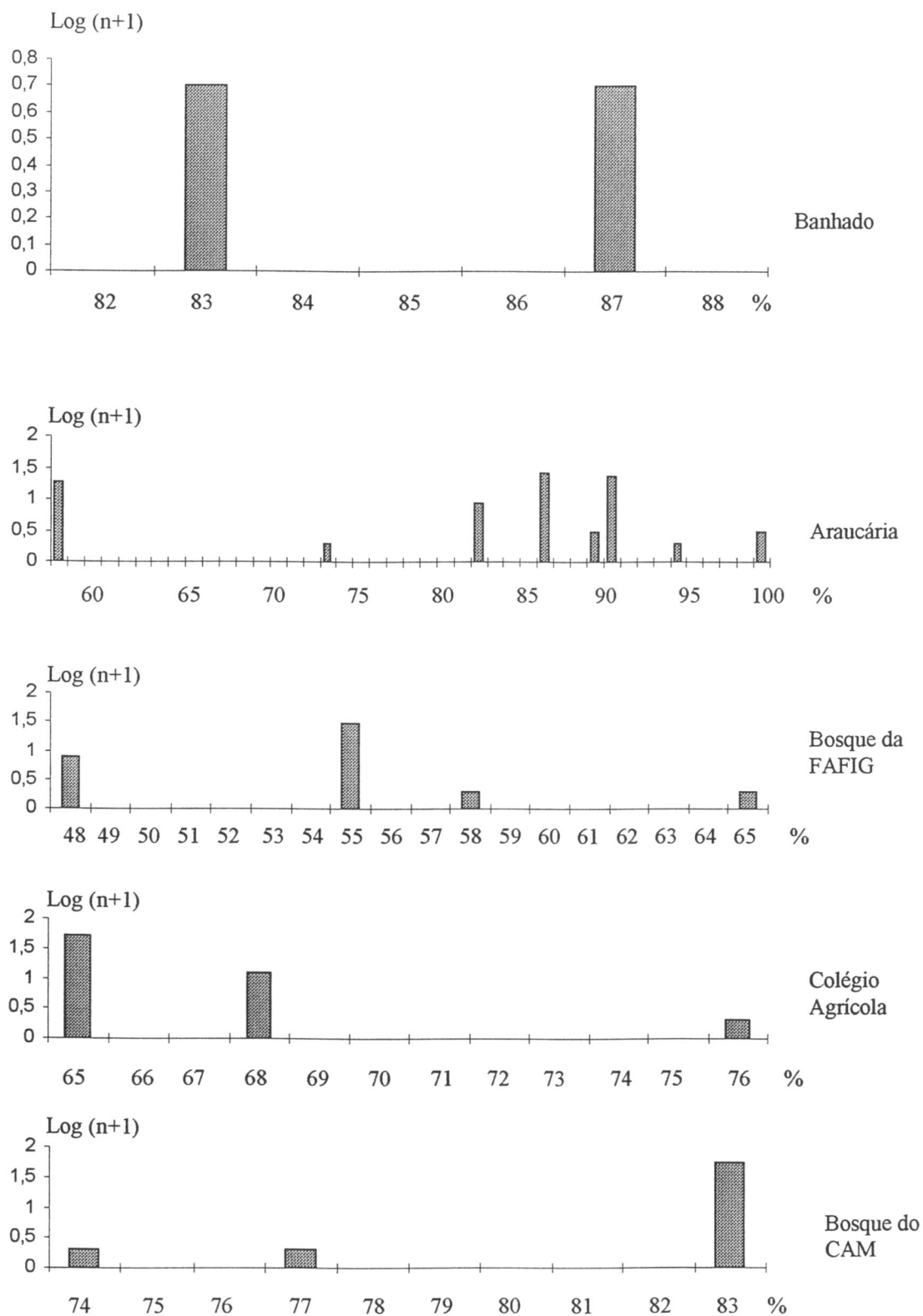


Figura 29: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos ( $n$ ) de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.3.5. Velocidade do vento

Com exceção de um indivíduo de *A. nitidula* capturado com vento 3, no Bosque do CAM, todos os exemplares foram obtidos com ventos de força 0 a 1, de acordo com a Figura 30.

#### 5.4.3.6. Razão de sexos

Dos 242 indivíduos coletados no total, *A. nitidula* apresentou 96 machos (39,7%) e 146 fêmeas (60,3%). Em relação a cada local, as fêmeas foram mais abundantes em Banhado, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, perdendo para os machos apenas em Araucária, conforme visto na Tabela 37.

Tabela 37. Razão de sexos de *Augoderia nitidula* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	N	machos	fêmeas	% fêmeas
BANHADO	8	3	5	62,5
ARAUCÁRIA	80	45	35	43,8
BOSQUE DA FAFIG	39	18	21	53,9
COLÉGIO AGRÍCOLA	66	19	47	71,2*
BOSQUE DO CAM	59	11	38	66,4

\* $\chi^2$  significativo a 5%; não significativo para os demais locais.

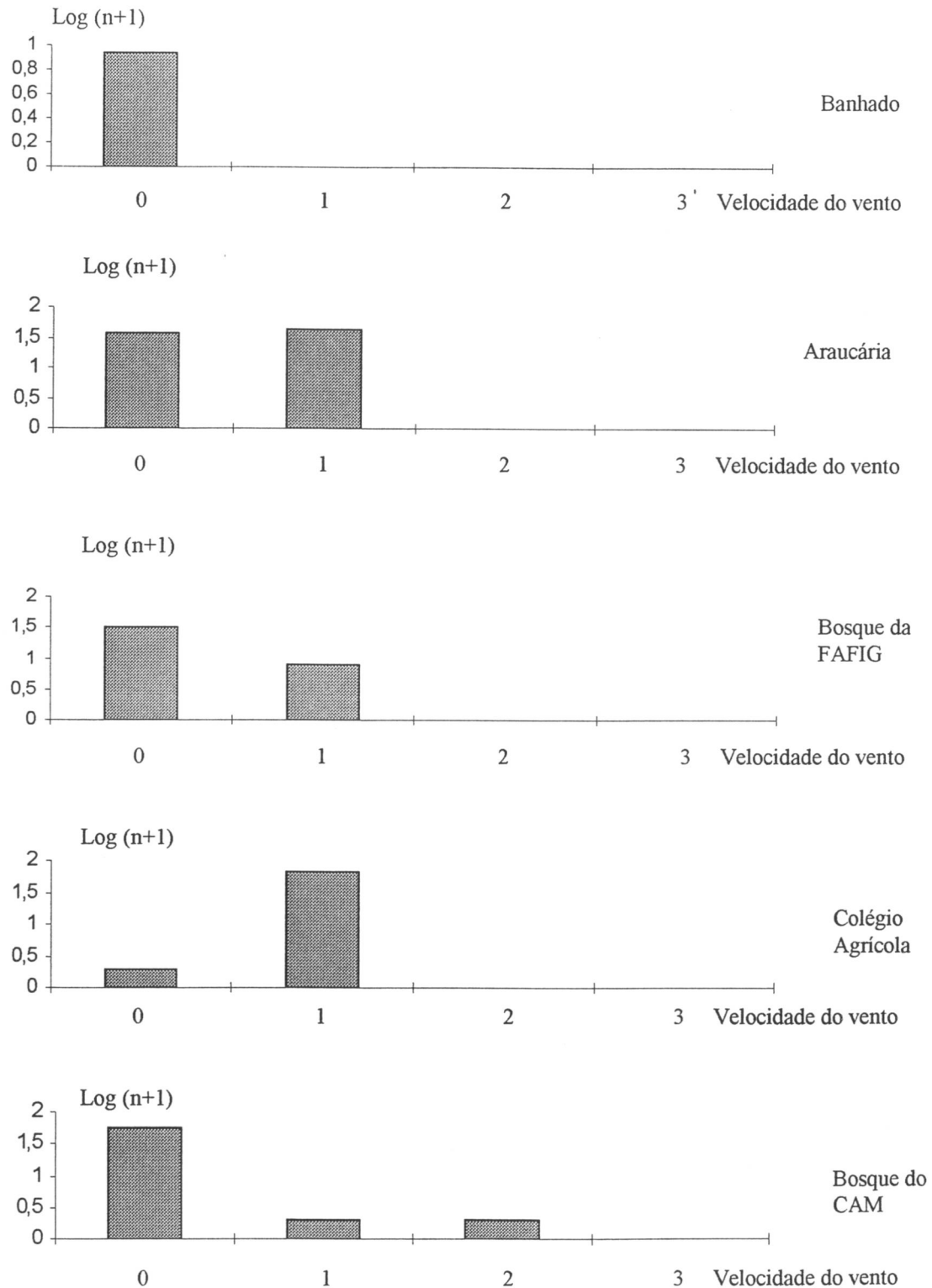


Figura 30: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Augoderia nitidula* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

A distribuição de sexos mensal de *A. nitidula* é vista na Figura 27. Com exceção de Araucária e do mês de outubro (Bosque da FAFIG), as fêmeas dominaram em todas as coletas.

Em relação às horas da noite, foi construída a Tabela 38.

Tabela 38. Porcentagem de fêmeas de *Augoderia nitidula* nas horas da noite, em Banhado, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Locais	Horas e % de fêmeas			
	1	2	3	4
BANHADO	50,0	75,0	-	-
ARAUCÁRIA	45,0	28,6	100*	-
BOSQUE DA FAFIG	50,0	71,4	-	-
COLÉGIO AGRÍCOLA	72,2	66,7	-	-
BOSQUE DO CAM	88,6	70,8	-	-

\* dois indivíduos

Como visto, em Banhado e no Bosque da FAFIG, as fêmeas aumentaram da primeira para a segunda hora enquanto que, em Araucária, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, elas foram mais comuns na primeira hora.

#### 5.4.4. *Cyclocephala variabilis*

Esta espécie teve um total de 138 indivíduos coletados, em quatro locais: Banhado, como a segunda espécie em abundância (77 indivíduos, 14,7%); a terceira no Colégio Agrícola (17 indivíduos, 10,8%); a quarta no Bosque do CAM (sete indivíduos, 0,6%) e a sexta em Araucária (37 indivíduos, 3,0%). Foi considerada dominante em todos estes locais.

##### 5.4.4.1. Ocorrência mensal

Fora do Paraná, temos.

GALLO *et al.* (1969) e SILVEIRA NETO (1972) não citam esta espécie em suas coletas, no estado de São Paulo. LINK (1976) obteve-a em Santa Maria, RS, considerando-a com espécie comum, no período agosto de 1971 a julho de 1974, com frequência de 0,18%. Os meses de coleta foram outubro (1971), novembro (1971), dezembro (1971, 1972 e 1973), janeiro (1972 e 1973) e maio (1971).

Para o Paraná, a frequência mensal de *C. variabilis* é mostrada na Tabela 39.

Tabela 39. Ocorrência mensal de *Cyclocephala variabilis* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	Data	N
BANHADO	Dezembro de 1971	72
	Janeiro de 1972	5
		Total 77
ARAUCÁRIA	Novembro de 1974	3
	Dezembro de 1974	32
	Janeiro de 1975	2
		Total 37
COLÉGIO AGRÍCOLA	Dezembro de 1988	17
		Total 17
BOSQUE DO CAM	Dezembro de 1990	5
	Agosto de 1991	2
		Total 7
		Total 138

A distribuição anual de *C. variabilis* também é vista na Figura 31, restringindo-se de agosto a janeiro, no geral. Em particular, tem ocorrência mensal curta, como visto no Colégio Agrícola, onde foi capturada apenas em dezembro. Em Banhado a espécie ocorreu em dezembro e janeiro, lembrando-se que outubro e novembro foram meses de baixa temperatura, em torno de 15°C, o que parece ser fator negativo. Já em Araucária, outubro também teve temperatura média baixa. No Colégio Agrícola e no Bosque do CAM temperaturas mais altas favoreceram a ocorrência, como em agosto, no CAM (21,4°C). Considerando-se o total das capturas, em dezembro ocorreram 126 indivíduos, ou 91,3% do total.

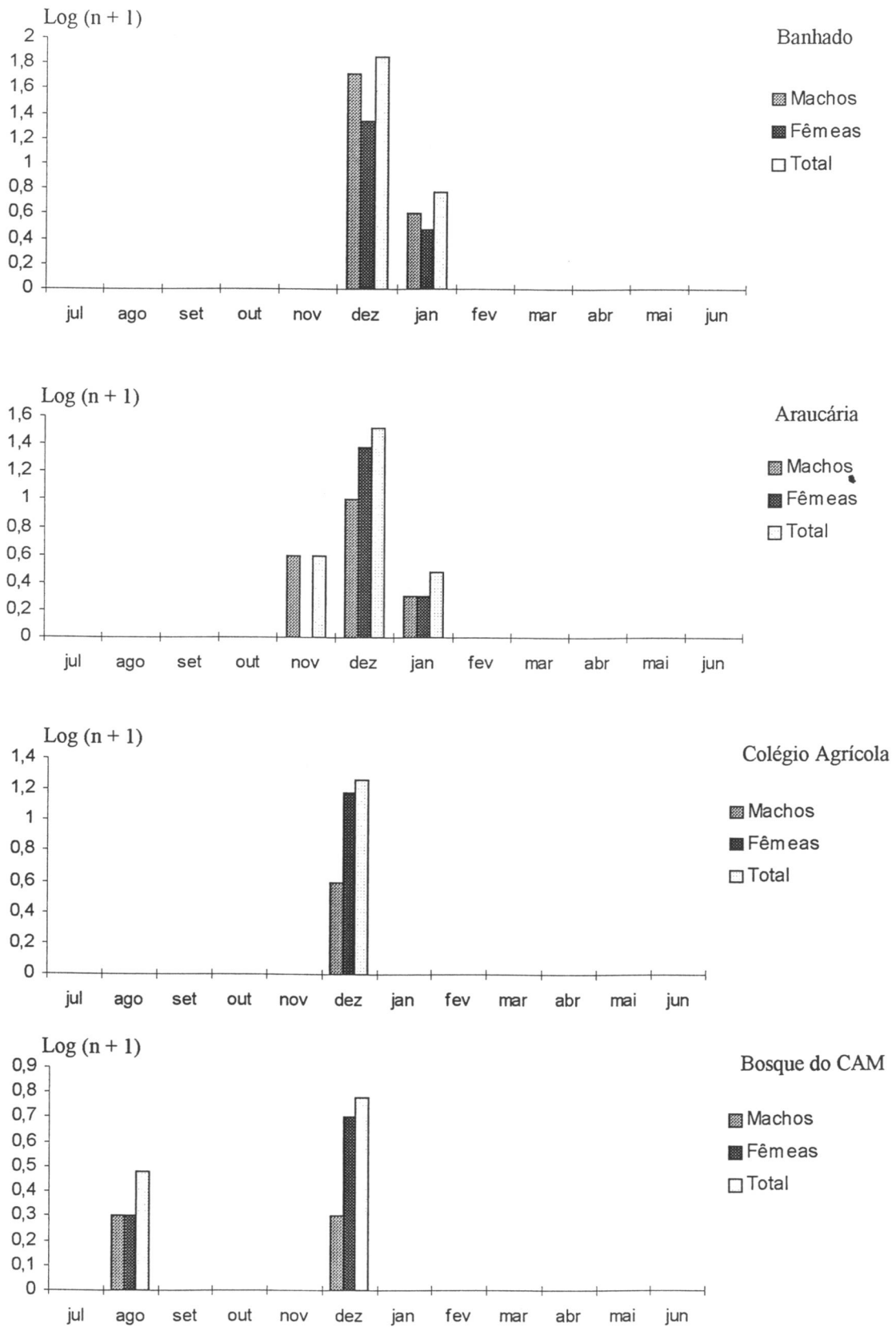


Figura 31: Ocorrência mensal de *Cyclocephala variabilis* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.4.2. Horário de voo

Como em todas as espécies capturadas, *C. variabilis* preferiu voar nas primeiras horas da noite, conforme mostrado na Tabela 40.

Tabela 40. Ocorrência horária de *Cyclocephala variabilis* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	N e (% de indivíduos)			
	Ba	Ar	CA	BC
1	49(63,6)	27(73,0)	4(23,5)	5(71,4)
2	21(27,3)	10(27,0)	13(74,5)	2(28,6)
3	0	0	0	0
4	3(3,9)	-	-	-
5	2(2,6)	-	-	-
6	0	-	-	-
7	0	-	-	-
8	1(1,3)	-	-	-
9	0	-	-	-
10	0	-	-	-
11	1(1,3)	-	-	-

#### 5.4.4.3. Temperatura

*C. variabilis* ocorreu na faixa de 16°C (Bosque do CAM) e 24°C (Colégio Agrícola), preferindo temperaturas mais altas pois, acima dos 18°C, capturou-se 99,3% dos espécimens e, acima dos 20°C, foram 95,7% dos indivíduos. Este fato pode explicar a restrita ocorrência mensal da espécie. A influência da temperatura na atividade de voo da espécie pode ser vista na Figura 32.

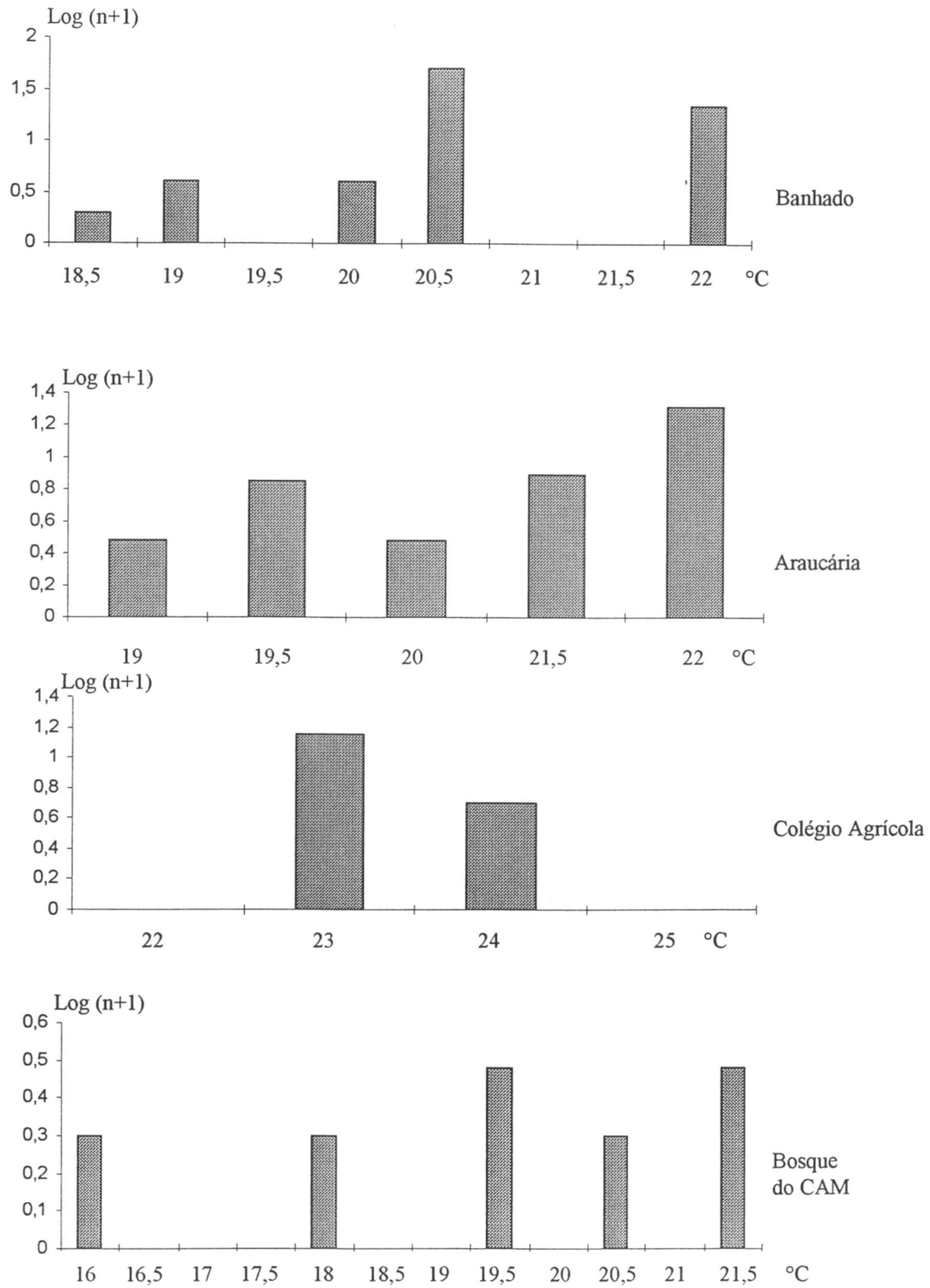


Figura 32: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala variabilis* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.4.4. Umidade relativa

O intervalo de umidade relativa do ar onde capturou-se *C. variabilis* foi de 40% a 100%. Dos exemplares, 84,1% foram coletados com umidade relativa acima dos 80%. Abaixo deste valor, quem mais contribuiu foi o Colégio Agrícola, justamente pelo mês de coletas (dezembro) ser seco. A Figura 33 mostra as ocorrências de acordo com a umidade.

#### 5.4.4.5. Velocidade do vento

Como a maioria das espécies coletadas, *C. variabilis* preferiu ventos de força 0 (68,8% dos exemplares) ou 1 (29%). Na força 3 obteve-se apenas três indivíduos (2,2%), em Banhado. A Figura 34 mostra a ocorrência da espécie, conforme o vento. Note-se que, em Araucária, no vento 1 capturou-se mais indivíduos.

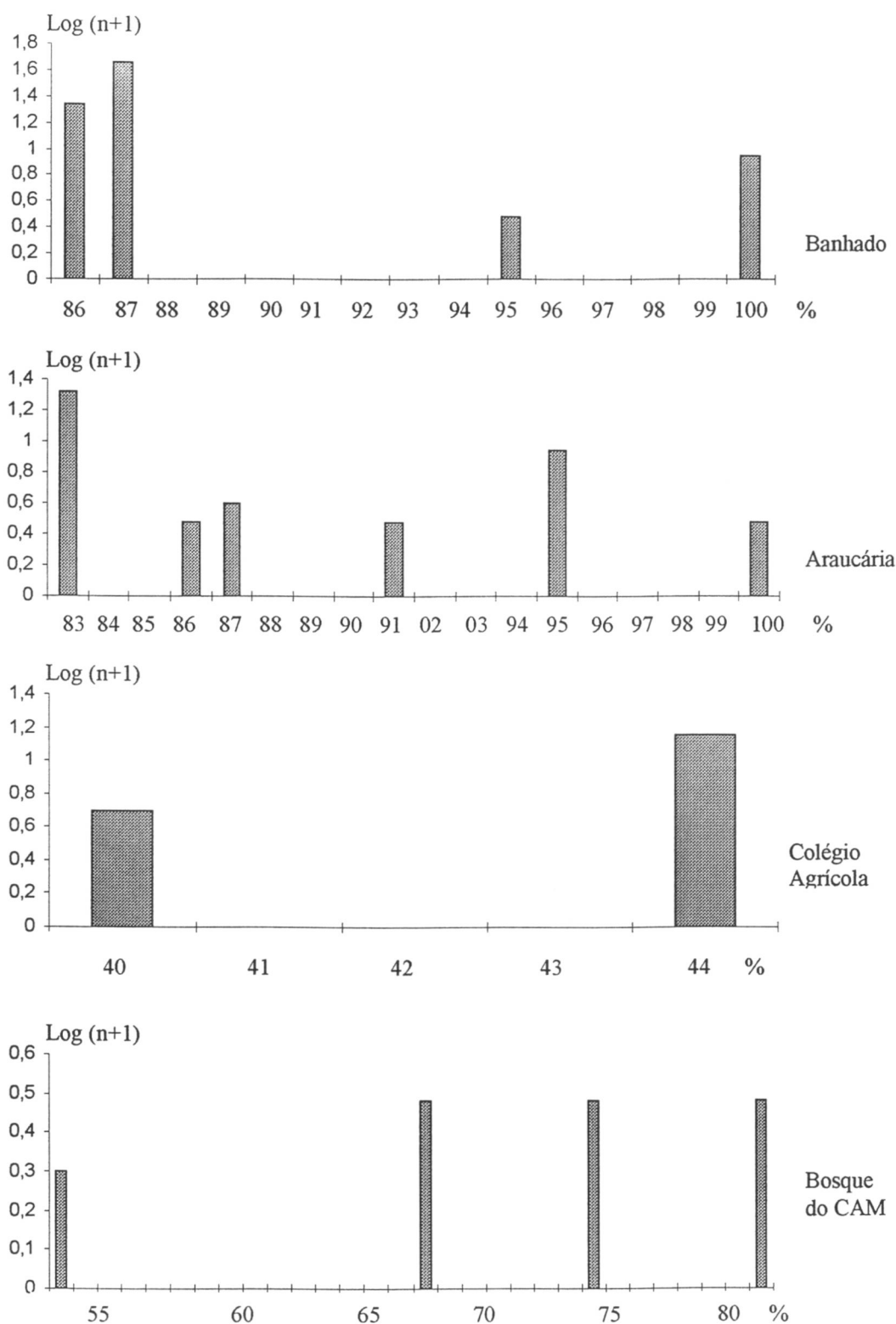


Figura 33: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala variabilis* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

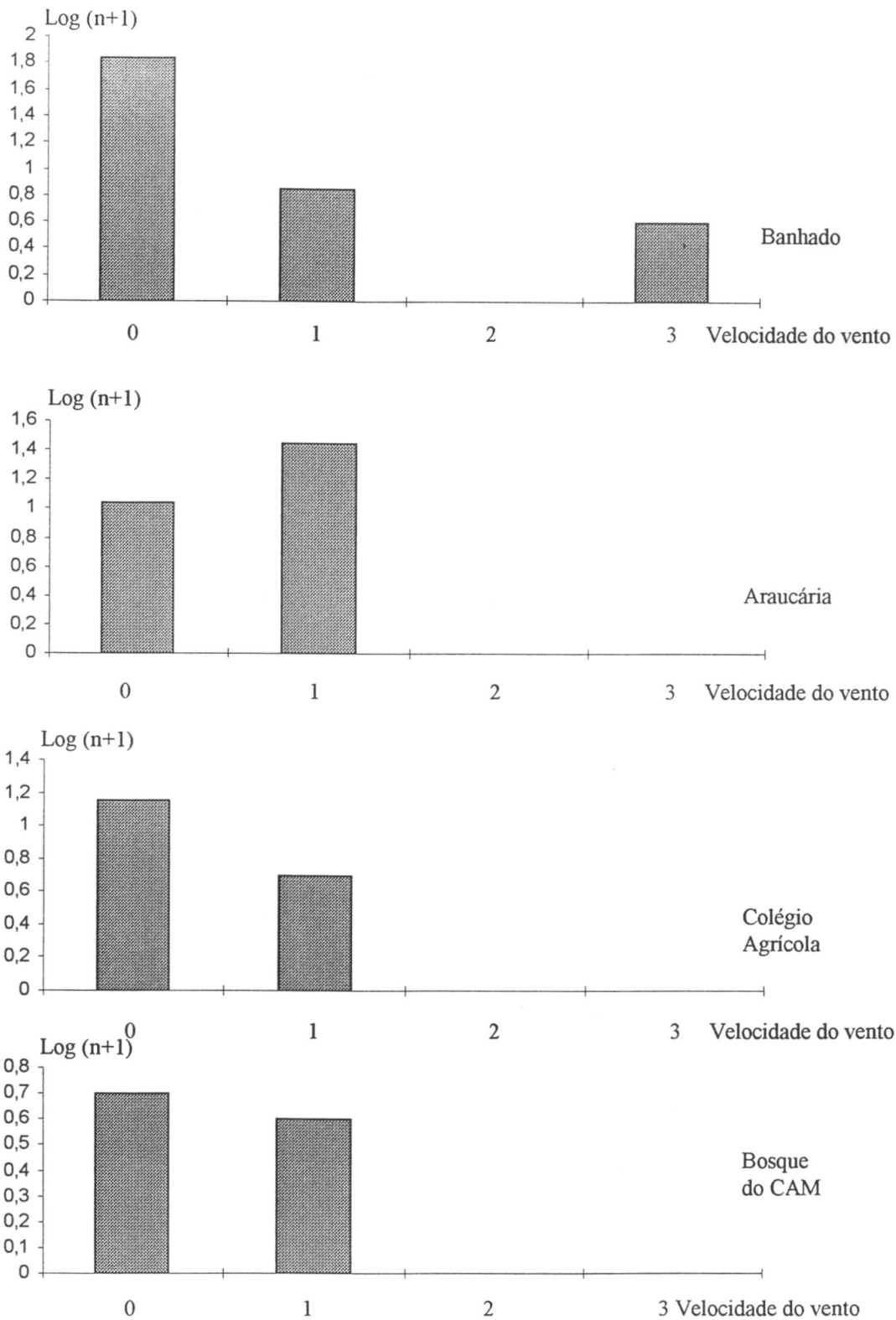


Figura 34: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala variabilis* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.4.6. Razão de sexos

Dos 138 indivíduos de *C. variabilis*, capturou-se 71 machos (51,5%) e 67 fêmeas (48,6%). A Tabela 41 evidencia a razão de sexos nos locais.

Tabela 41. Razão de sexos de *Cyclocephala variabilis* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	N	machos	fêmeas	% fêmeas
BANHADO	77	53	24	31,2
ARAUCÁRIA	37	13	24	64,9
COLÉGIO AGRÍCOLA	17	3	14	82,4
BOSQUE DO CAM	7	2	5	71,4

A menor porcentagem de fêmeas ocorreu em Banhado, onde houve a maior coleta desta espécie. Nos demais outros três locais, as fêmeas foram mais abundantes.

A Figura 31 mostra a razão de sexos segundo os meses de coleta. Exceto em Banhado, onde os machos ultrapassaram as fêmeas, e novembro em Araucária, nas demais coletas as fêmeas foram mais abundantes.

Em relação às horas da noite, a razão de sexos é vista na Tabela 42.

Tabela 42. Razão de sexos de *Cyclocephala variabilis*, conforme as horas da noite, em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR

Horas	Locais e % de fêmeas			
	Ba	Ar	CA	BC
1	36,8	63,0	75,0	80,0
2	19,1	70,0	84,6	50,0
3	0	0	0	0
4	0			
5	0*			
6	0			
7	0			
8	0**			
9	0			
10	0			
11	100***			

\* dois machos      \*\* um macho      \*\*\* uma fêmea

Em Banhado e no Bosque do CAM as fêmeas diminuem na segunda hora, em relação à primeira; em Araucária e no Colégio Agrícola ocorre o inverso.

#### 5.4.5. *Strategus validus*

Houve um total de 103 indivíduos, em quatro locais de coleta: Banhado (22 indivíduos, 4,2% do local, dominante), Rio Negro (62 indivíduos, 17,2%, dominante), Araucária (17 indivíduos, 1,3%, dominante) e Colégio Agrícola (dois indivíduos, 1,3%, não dominante).

##### 5.4.5.1 Ocorrência mensal

Fora do Paraná, temos:

GALLO *et al.* (1969) e SILVEIRA NETO (1972) não registram esta espécie, no estado de São Paulo.

LINK (1976), em Santa Maria, RS, a tem como pouco comum, com frequência de 0,8%, de agosto de 1971 a junho de 1972.

No Paraná, esta espécie tem sua maior atividade entre dezembro e fevereiro, de acordo com o mostrado na Tabela 43.

Tabela 43. Ocorrência mensal de *Strategus validus* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	Data	N	
BANHADO	Dezembro de 1971	4	
	Janeiro de 1972	7	
	Fevereiro de 1972	11	Total 22
RIO NEGRO	Janeiro de 1973	57	
	Fevereiro de 1973	5	Total 62
ARAUICÁRIA	Dezembro de 1974	2	
	Janeiro de 1975	13	
	Fevereiro de 1975	2	Total 17
COLÉGIO AGRÍCOLA	Fevereiro de 1988	1	
	Abril de 1988	1	Total 2
			Total 103

*S. validus* é espécie de verão, com exclusão do mês de abril, no Colégio Agrícola, quando ocorreu apenas um exemplar. Esta distribuição mensal também é vista na Figura 35.

#### 5.4.5.2. Horário de vôo

Esta espécie tem a ocorrência horária mostrada na Tabela 44:

Tabela 44. Ocorrência horária de *Strategus validus* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola- CA), PR.

Horas	Ba	RN	Ar	CA
1	0	5	4	1
2	15	40	13	1
3	4	16	0	0
4 ou mais	3	1		

Vê-se que *S. validus* é mais atraído pela luz nas segundas e terceiras horas da noite. Na primeira hora coletou-se 9,7% de um total de 103 indivíduos, na segunda houve 67% e, na terceira, 19,4%. Daí em diante, a captura diminui e cessa à partir da metade da noite.

#### 5.4.5.3. Temperatura

*S. validus* tem sua atividade fototática entre 16°C e 23°C, de acordo com a Figura 36. De modo geral, ocorre em temperaturas menores que 18°C, com 65% dos exemplares capturados na faixa entre 16°C e 18°C. Observa-se que todos os indivíduos de Banhado foram obtidos acima dos 18°C.

#### 5.4.5.4. Umidade relativa

A espécie foi capturada com umidade relativa do ar entre 78% e 100%, conforme a Figura 37. Prefere maior umidade, pois 90,3% dos espécimens ocorreram acima dos 90%.

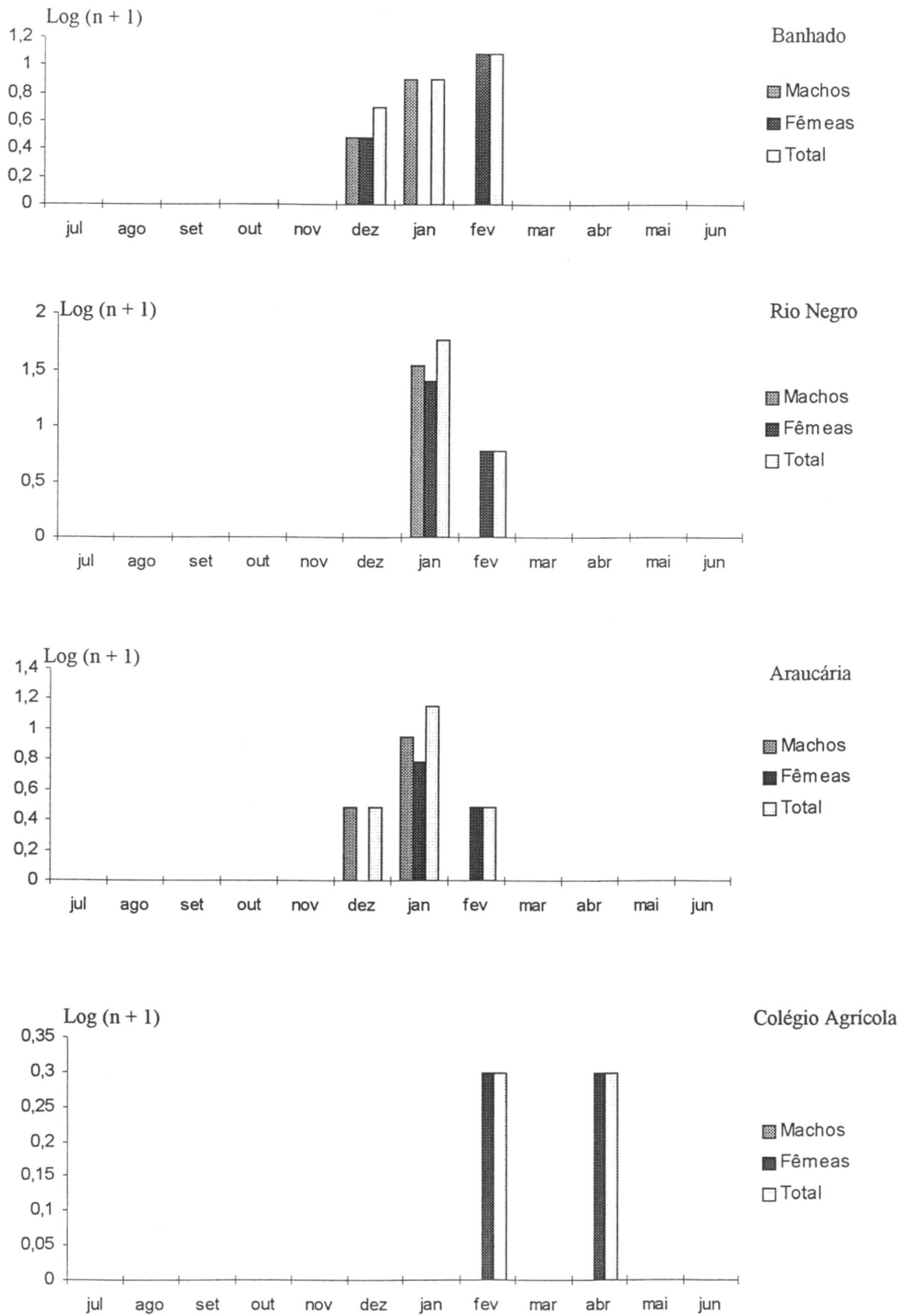


Figura 35: Ocorrência mensal de *Strategus validus* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

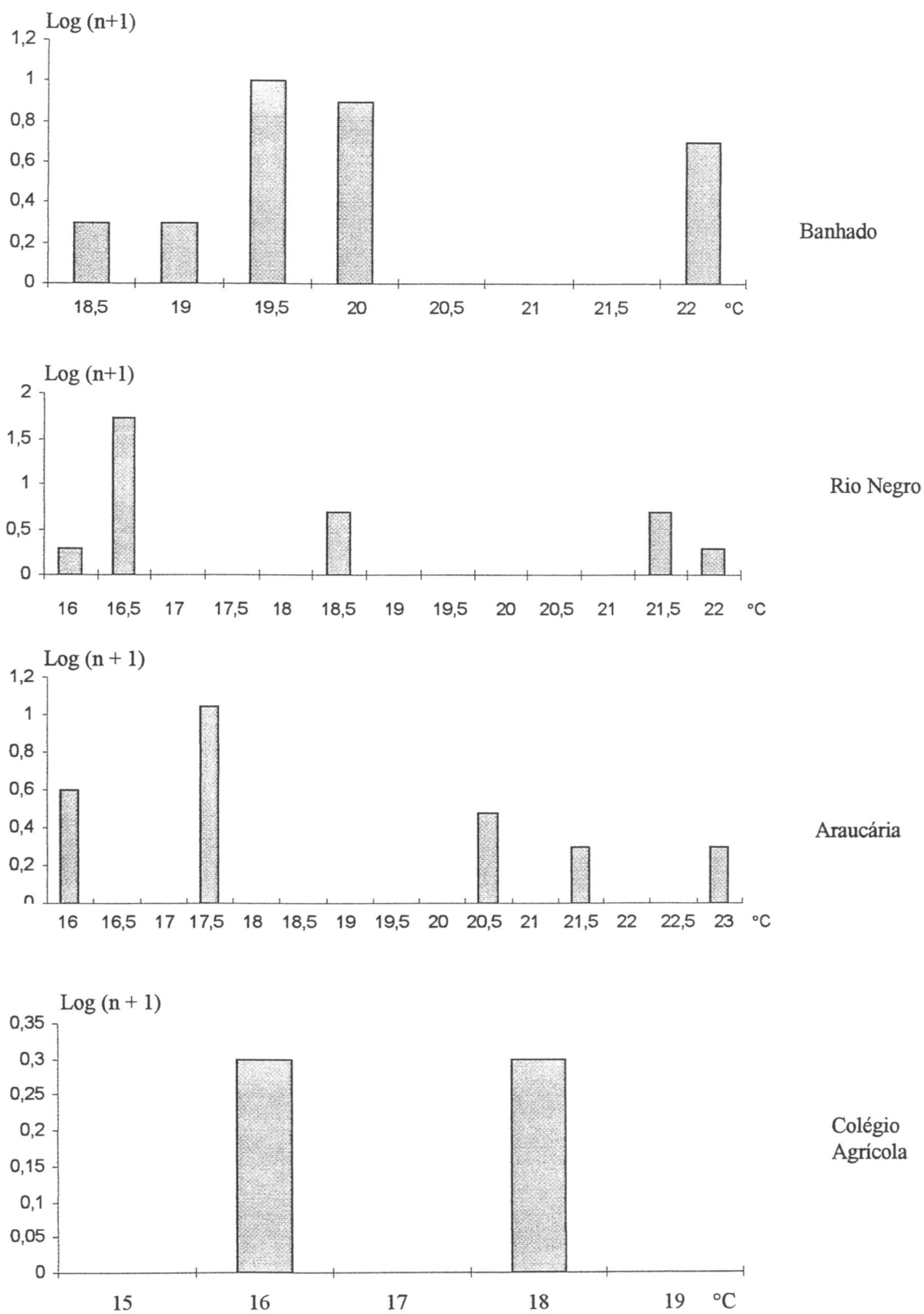


Figura 36: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Strategus validus* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

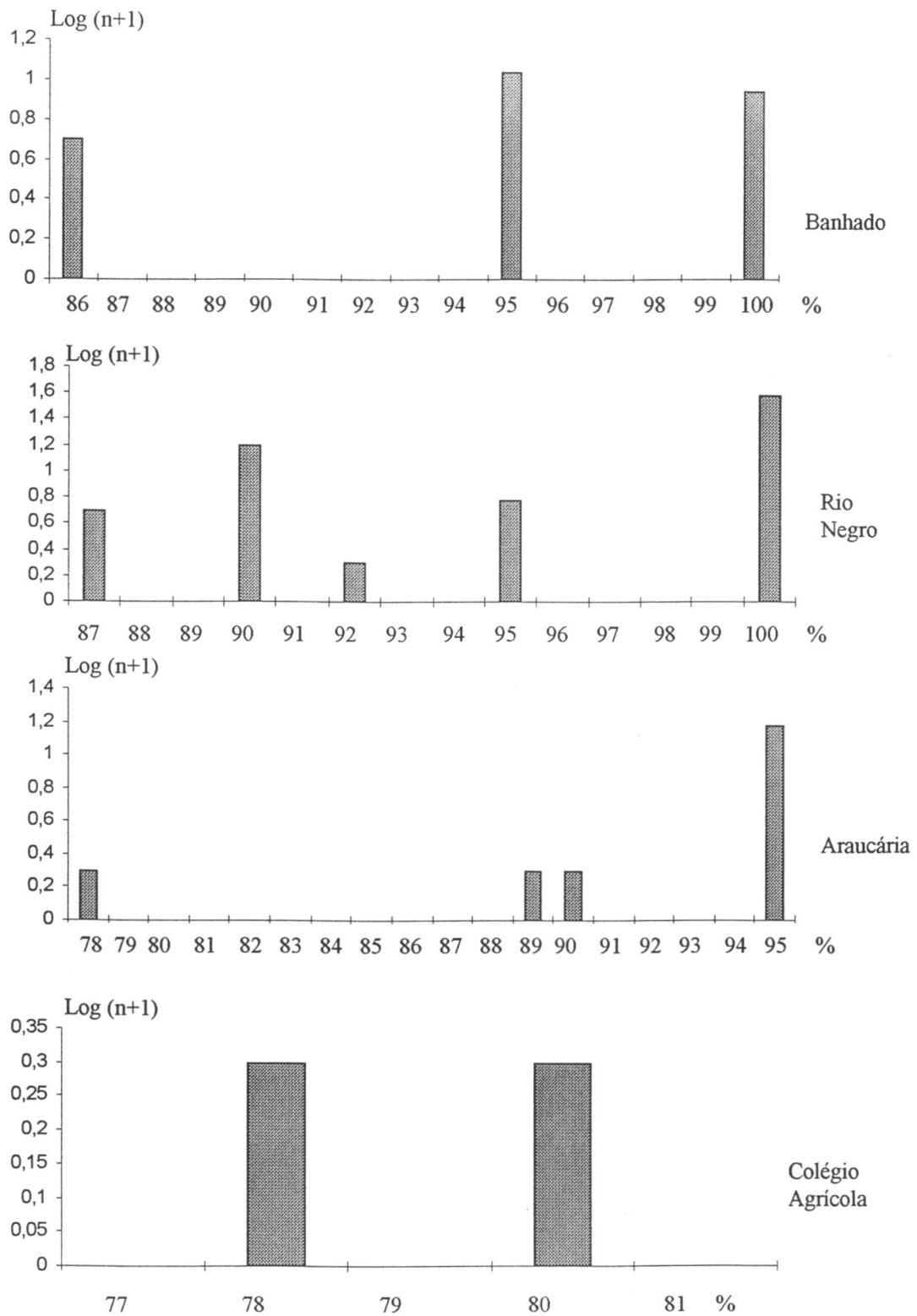


Figura 37: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Strategus validus* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.5.5. Velocidade do vento

*S. validus* é uma espécie grande, podendo vencer vento mais forte, como pode ser visto em Banhado e demonstrado na Figura 38. Mesmo assim, de modo geral, prefere ventos de força 0 (nulo) e 1 (brando), como visto em todos os locais de coleta. Em Banhado, houve coleta significativa, o que confirma o descrito acima. Em Rio Negro houve maior coleta com vento de força 2, em relação ao de força 1, por ter ocorrido ventos mais fortes, logo após o anoitecer, em algumas datas de coleta. A mesma explicação cabe ao Colégio Agrícola, onde as coletas em vento de força 1 foram maiores que em força 0.

#### 5.4.5.6. Razão de sexos

Dos 103 indivíduos de *S. validus* capturados, 52 eram machos (50,5%), contra 51 fêmeas (49,5%) com equivalência entre os sexos. Em relação aos locais de coleta, a razão de sexos é vista na Tabela 45:

Tabela 45. Razão de sexos de *Strategus validus* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	N	machos	fêmeas	% fêmeas
BANHADO	22	9	13	59,1*
RIO NEGRO	62	33	29	46,8
ARAUCÁRIA	17	10	7	41,2
COLÉGIO AGRÍCOLA	2	0	2	100

\* $\chi^2$  significativo a 5%.

Dentre os locais de coleta, apenas em Banhado as fêmeas foram mais abundantes.

Tomando-se em consideração os meses de coleta, temos a Figura 35, a qual mostra as fêmeas sendo exclusivas do final do verão, em fevereiro e em abril.

A Tabela 46 apresenta a proporção sexual de acordo com a horas da noite.

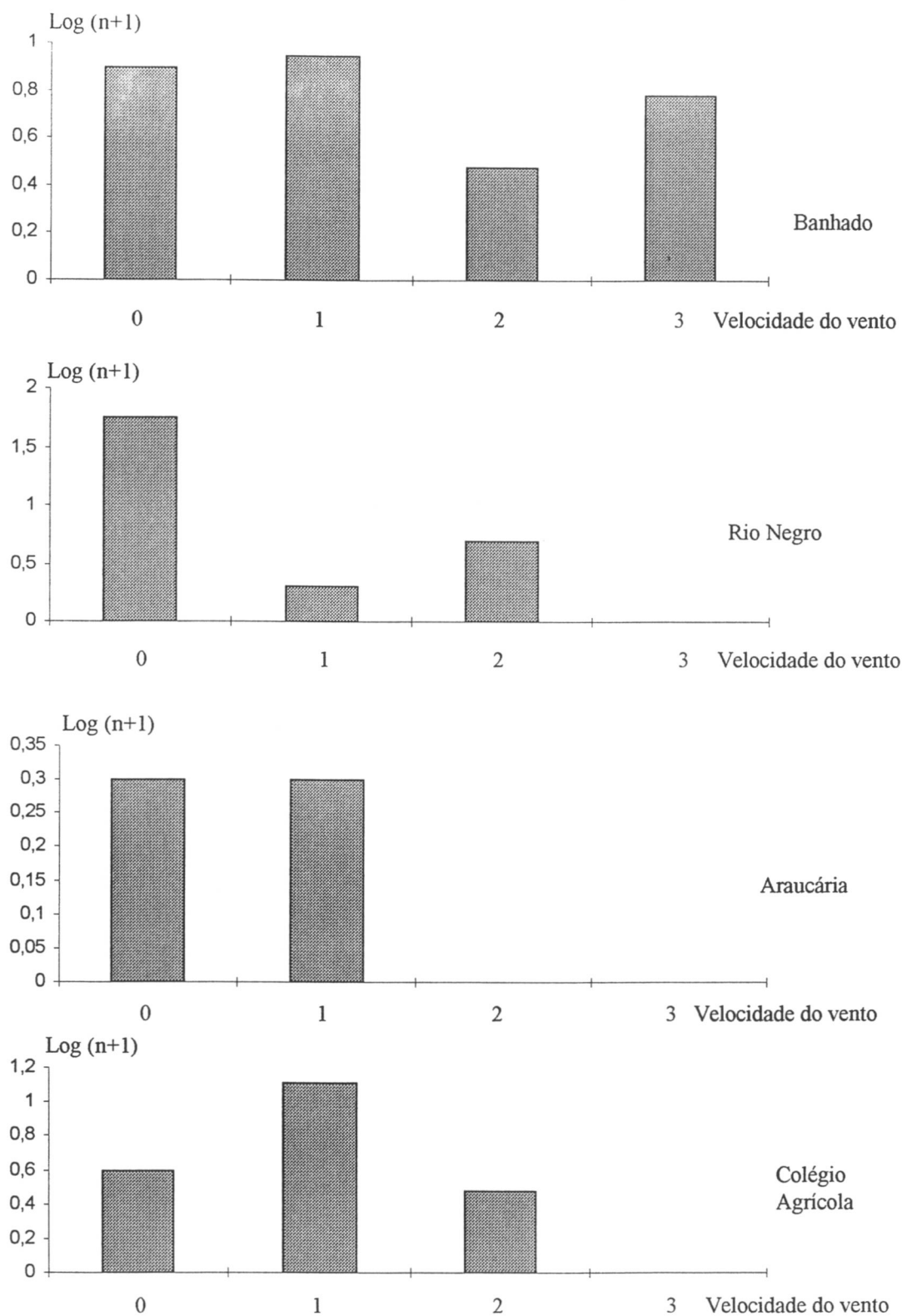


Figura 38: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Strategus validus* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

Tabela 46. Razão de sexos horária de *Strategus validus* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas			
	Ba	RN	Ar	CA
1	53,3	20,0	50,0	100**
2	25,0	47,5	38,5	100**
3	50,0*	56,3	-	-
4	100**	0**	-	-

\* 2 indivíduos

\*\* 1 indivíduo

Em Banhado e Araucária, as fêmeas foram em maior número na primeira hora. Em Rio Negro, há um incremento na porcentagem de fêmeas, com o avanço da noite.

#### 5.4.6. *Cyclocephala clarae*

Foram capturados 48 exemplares desta espécie, distribuídos por Banhado (14 indivíduos, 2,7% do local, dominante), Araucária (25 indivíduos, 1,9%, dominante), Colégio Agrícola (quatro indivíduos, 2,5%, não dominante) e Bosque do CAM (cinco indivíduos, 0,5%, não dominante).

##### 5.4.6.1. Ocorrência mensal

Esta espécie não é citada por GALLO *et al.* (1969) e por SILVEIRA NETO (1972), em São Paulo e por LINK (1976), no Rio Grande do Sul.

No Paraná, sua distribuição mensal é mostrada na Tabela 47.

Tabela 47. Ocorrência mensal de *Cyclocephala clarae* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM). PR.

Local	Data	N
BANHADO	Janeiro de 1971	1
	Fevereiro de 1971	9
	Março de 1971	4
		Total 14
ARAUICÁRIA	Janeiro de 1975	3
	Fevereiro de 1975	12
	Março de 1975	10
		Total 25
COLÉGIO AGRÍCOLA	Novembro de 1988	4
		Total 4
BOSQUE DO CAM	Outubro de 1990	2
	Dezembro de 1990	1
	Janeiro de 1991	2
		Total 5
		Total 48

A Figura 39 também mostra esta distribuição mensal. Observe-se que, no leste paranaense (Banhado e Araucária), *C. clarae* tem sua atividade de janeiro a março, mais para o final do verão. No centro-oeste do estado (Guarapuava), aparece de outubro até fevereiro, no final da primavera até o meio do verão.

#### 5.4.6.2. Horário de vôo

Como a maioria das espécies fototáticas analisadas, *C. clarae* é mais atraída na primeira hora da noite, de acordo com a Tabela 48.

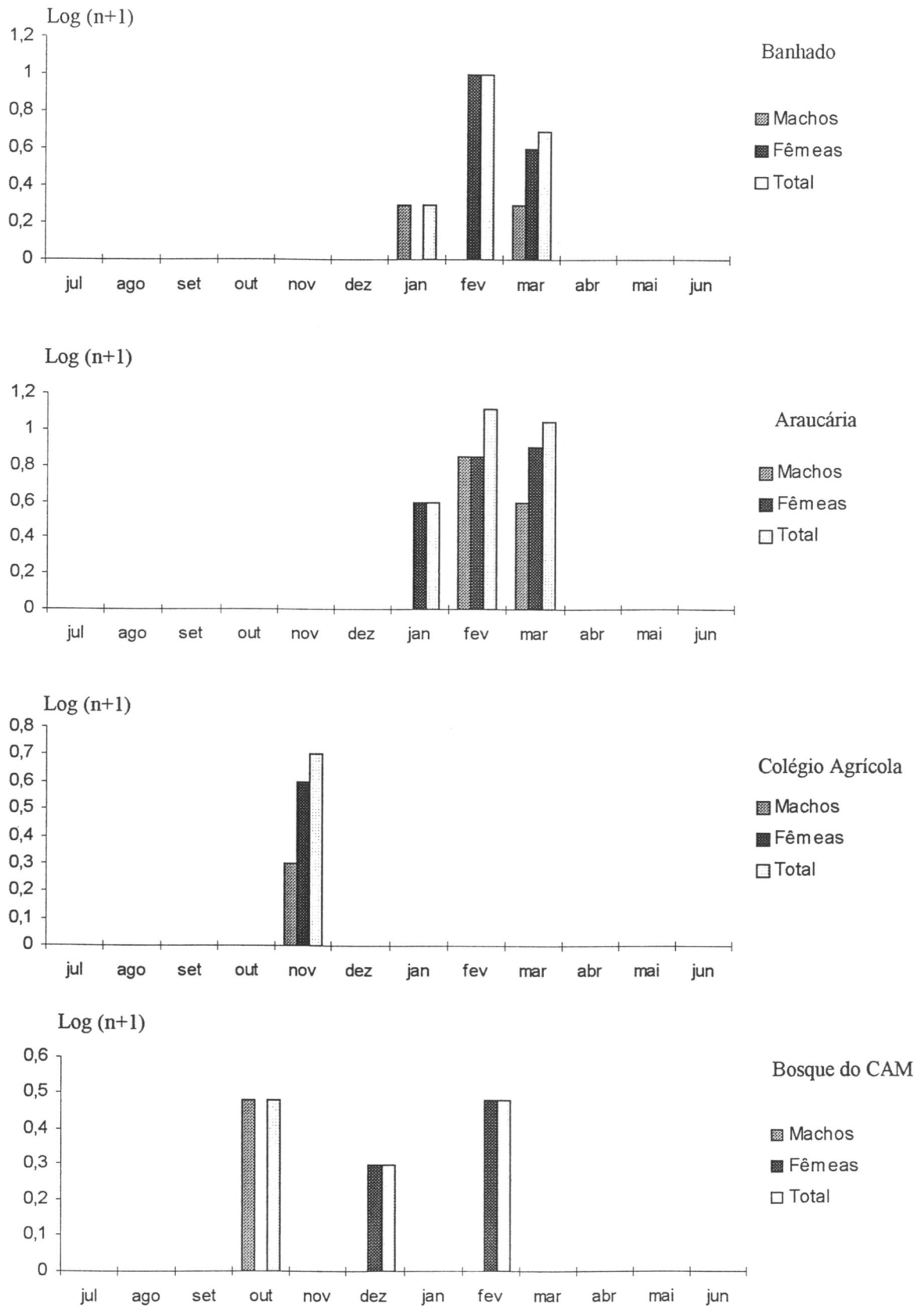


Figura 39: Ocorrência mensal de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

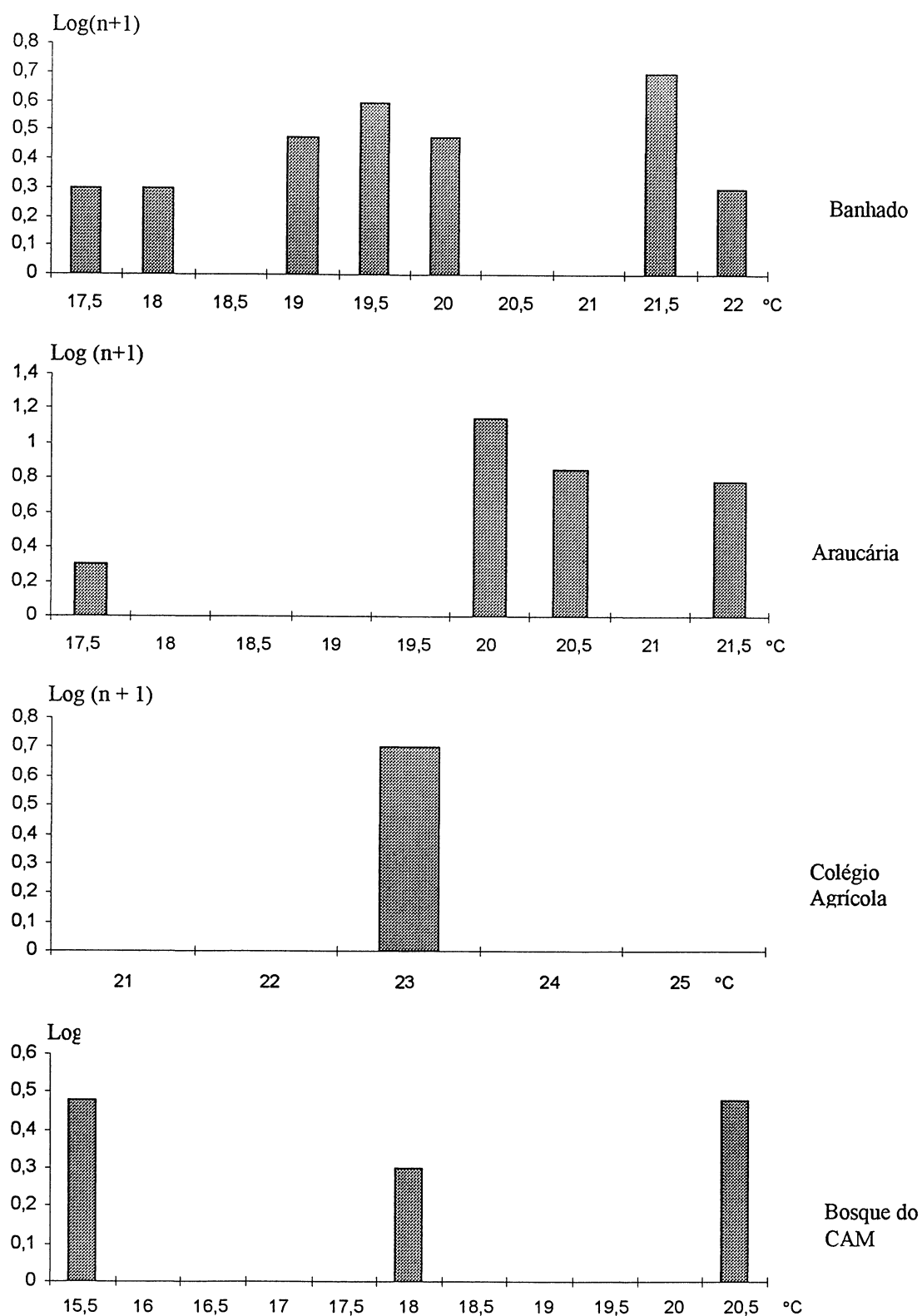


Figura 40: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

Tabela 48. Ocorrência horária de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Ba	Ar	CA	BC
1	5	19	4	5
2	2	6		
3	1	0		
4 ou mais	6			

Na primeira hora da noite obteve-se 68,8% dos espécimens.

#### 5.4.6.3. Temperatura

*C. clarae* foi capturada entre 15,5°C e 23°C, conforme visto na Figura 40. Ocorre em temperaturas mais elevadas, pois 91,7% dos espécimens foram capturados acima dos 18°C e 75% além dos 20°C.

#### 5.4.6.4. Umidade relativa

Conforme a Figura 41, *S. clarae* foi atraída com umidade relativa do ar entre 55% e 100%, sendo os menores valores encontrados em Guarapuava. Ocorreu em umidade mais alta, sendo que 75% dos exemplares foram coletados acima dos 80%.

#### 5.4.6.5. Vento

*S. clarae* preferiu vento fraco, de força 1, com 56,3% dos exemplares. Em condições de vento nulo, força 0, vieram 39,6% dos indivíduos, conforme mostrado na Figura 42.

#### 5.4.6.6. Razão de sexos

A espécie teve 48 espécimens capturados, sendo 14 machos (29,2%) e 34 fêmeas (70,8%). Considerando-se os locais de coleta temos a Tabela 49.

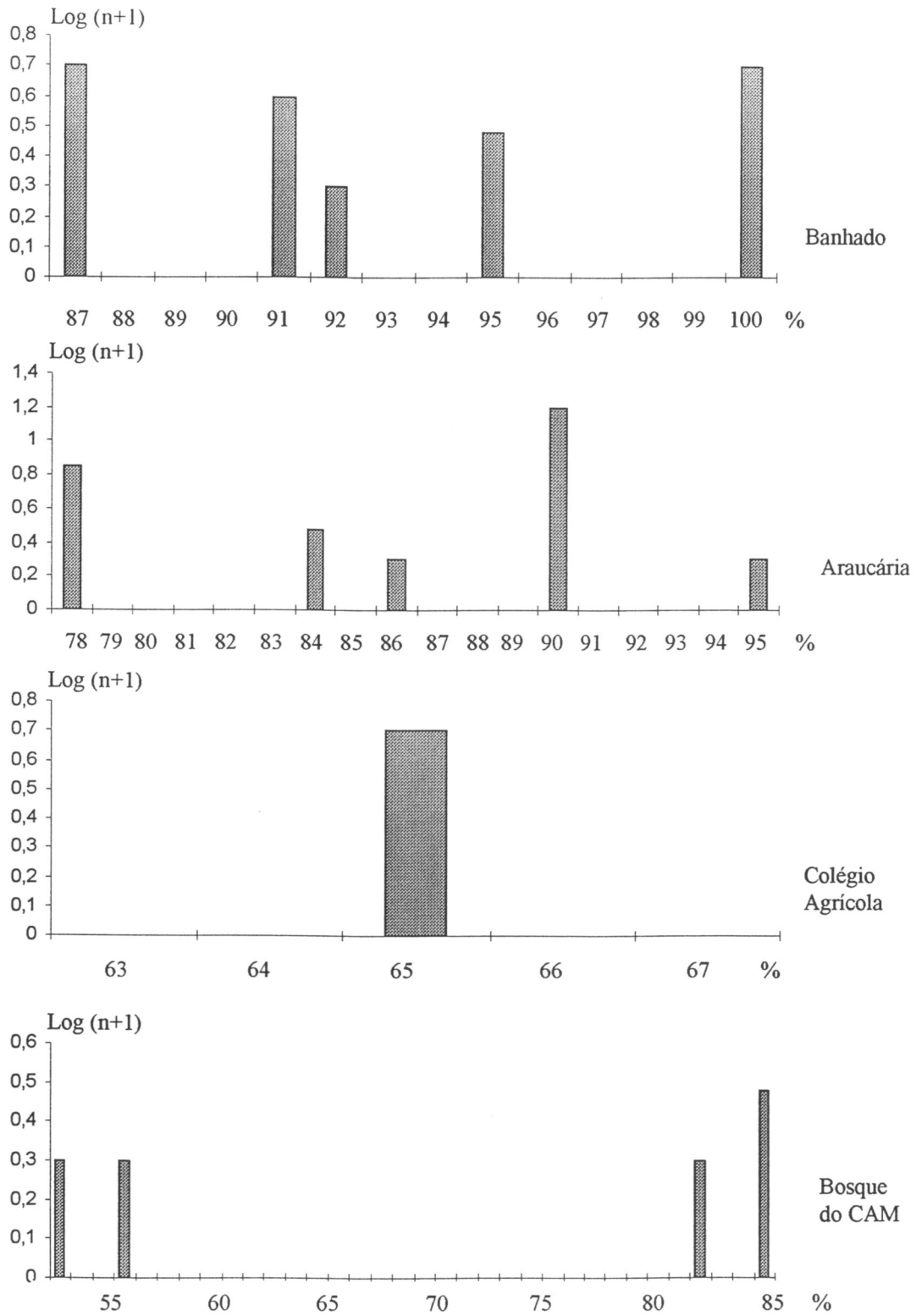


Figura 41: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos ( $n$ ) de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

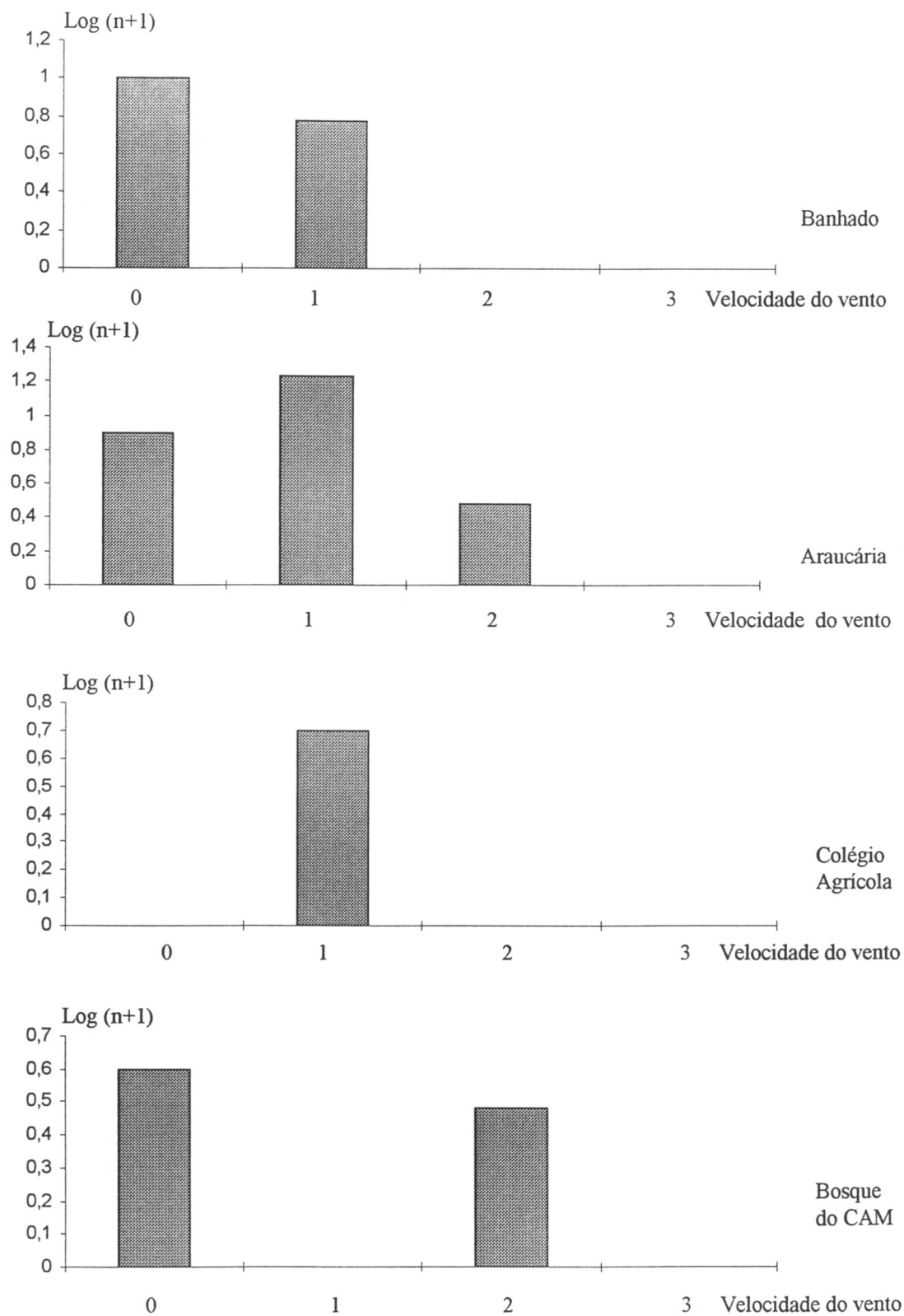


Figura 42: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

Tabela 49. Razão de sexos de *Cyclocephala clarae* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	N	machos	fêmeas	% de fêmeas
BANHADO	14	2	12	87,7*
ARAUCÁRIA	25	9	16	64,0
COLÉGIO AGRÍCOLA	4	1	3	75,0
BOSQUE DO CAM	5	2	3	60,0

\* $\chi^2$  significativo a 5%.

Nos quatro locais observou-se a predominância de fêmeas.

A Figura 39 mostra a razão de sexos mensal de *C. clarae*, vendo-se que as fêmeas são mais abundantes nos meses finais de ocorrência da espécie.

A razão de sexos conforme as horas da noite é vista na Tabela 50.

Tabela 50. Razão de sexos horária de *Cyclocephala clarae* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas			
	Ba	Ar	CA	BC
1	100	81,3	75,0	60,0
2	100**	50,0	-	-
3	100**			
4	50,0*			
5	50,0*			
6	-			
7	-			
8	-			
9	100**			
10	100**			

\* 2 indivíduos

\*\* 1 indivíduo

Em Araucária, local de maior ocorrência, *C. clarae* teve maior número de fêmeas na primeira hora.

#### 5.4.7. *Cyclocephala suturalis*

Esta espécie teve capturados 16 exemplares, em quatro locais, sendo dominante em Rio Negro (seis exemplares, 1,7%) e Araucária (sete exemplares, 0,5%), mas rara em Banhado (dois exemplares, 0,4%) e no Bosque do CAM (um exemplar, 0,1%).

##### 5.4.7.1. Ocorrência mensal

*C. suturalis* teve sua atividade limitada ao verão, de dezembro a março, como é apresentado na Tabela 51.

Tabela 51. Ocorrência mensal de *Cyclocephala suturalis* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Local	Data	N
BANHADO	Janeiro de 1971	1
	Fevereiro de 1971	1
		Total 2
RIO NEGRO	Janeiro de 1973	1
	Fevereiro de 1973	5
		Total 6
ARAUCÁRIA	Dezembro de 1974	1
	Fevereiro de 1975	5
	Março de 1975	1
		Total 7
BOSQUE DO CAM	Fevereiro de 1991	1
		Total 1
		Total 16

A distribuição mensal de *C. suturalis* também é vista na Figura 43.

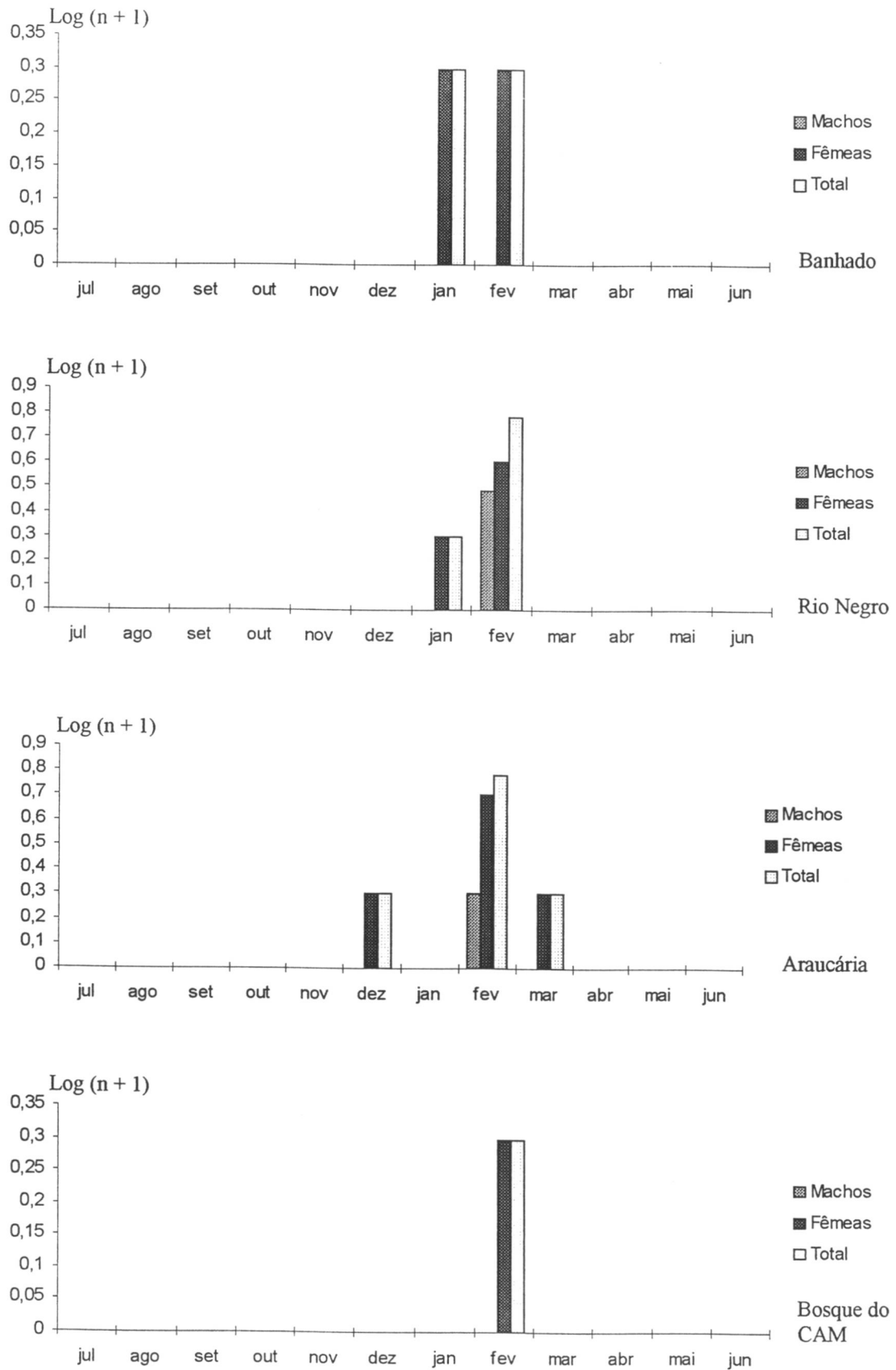


Figura 43: Ocorrência mensal de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.7.2. Horário de vôo

Essa espécie limitou-se às quatro primeiras horas da noite apesar de que, em Banhado e Rio Negro, as coletas foram realizadas por toda a noite. Na primeira hora capturou-se metade dos indivíduos, como é mostrado na Tabela 52.

Tabela 52. Ocorrência horária de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava ( Bosque do CAM-BC), PR

Horas	Local e N			
	Ba	RN	Ar	BC
1	0	4	4	0
2	0	2	3	1
3	1	0	0	0
4	1	0	0	0

#### 5.4.7.3. Temperatura

*C. suturalis* é capturada entre 16,5°C e 23°C, mas com maior ocorrência em temperaturas acima dos 20°C, quando ocorreram 75% dos indivíduos, o que é visto na Figura 44.

#### 5.4.7.4. Umidade relativa

Umidade relativa do ar alta é preferência da espécie, pois capturou-se 93,75% dos indivíduos em valores acima de 80% e, além de 90%, foram 75% das capturas. A influência da umidade relativa do ar na atividade de *C. suturalis* é vista na Figura 45.

#### 5.4.7.5. Velocidade do vento

*C. suturalis*, apesar de ser relativamente pequena, é mais atraída por vento brando, força 1 (50%) e moderado, força 2 (31,3%), em relação a vento nulo, força 0 (18,8%). Esta tendência é vista na Figura 46.

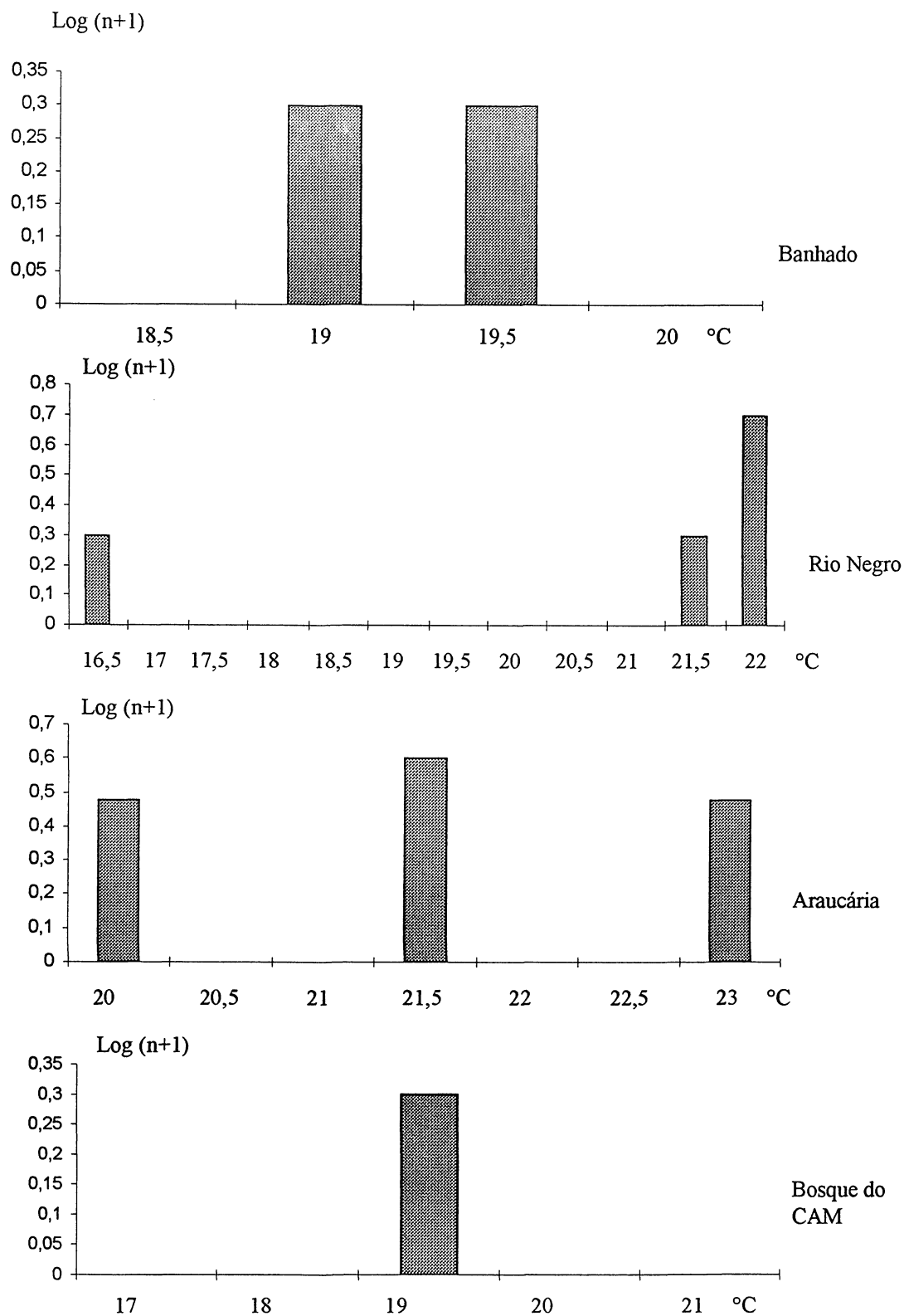


Figura 44: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

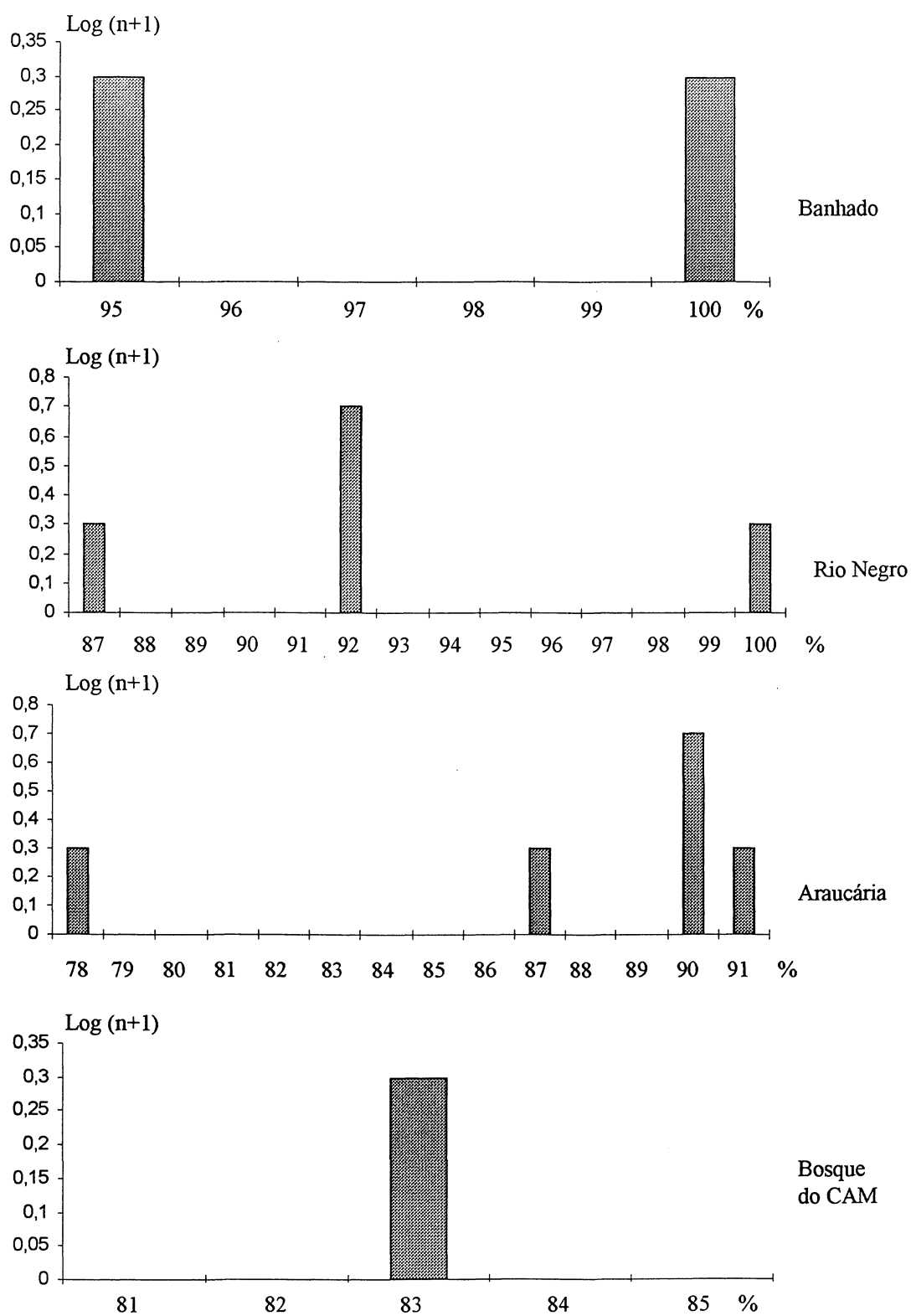


Figura 45: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

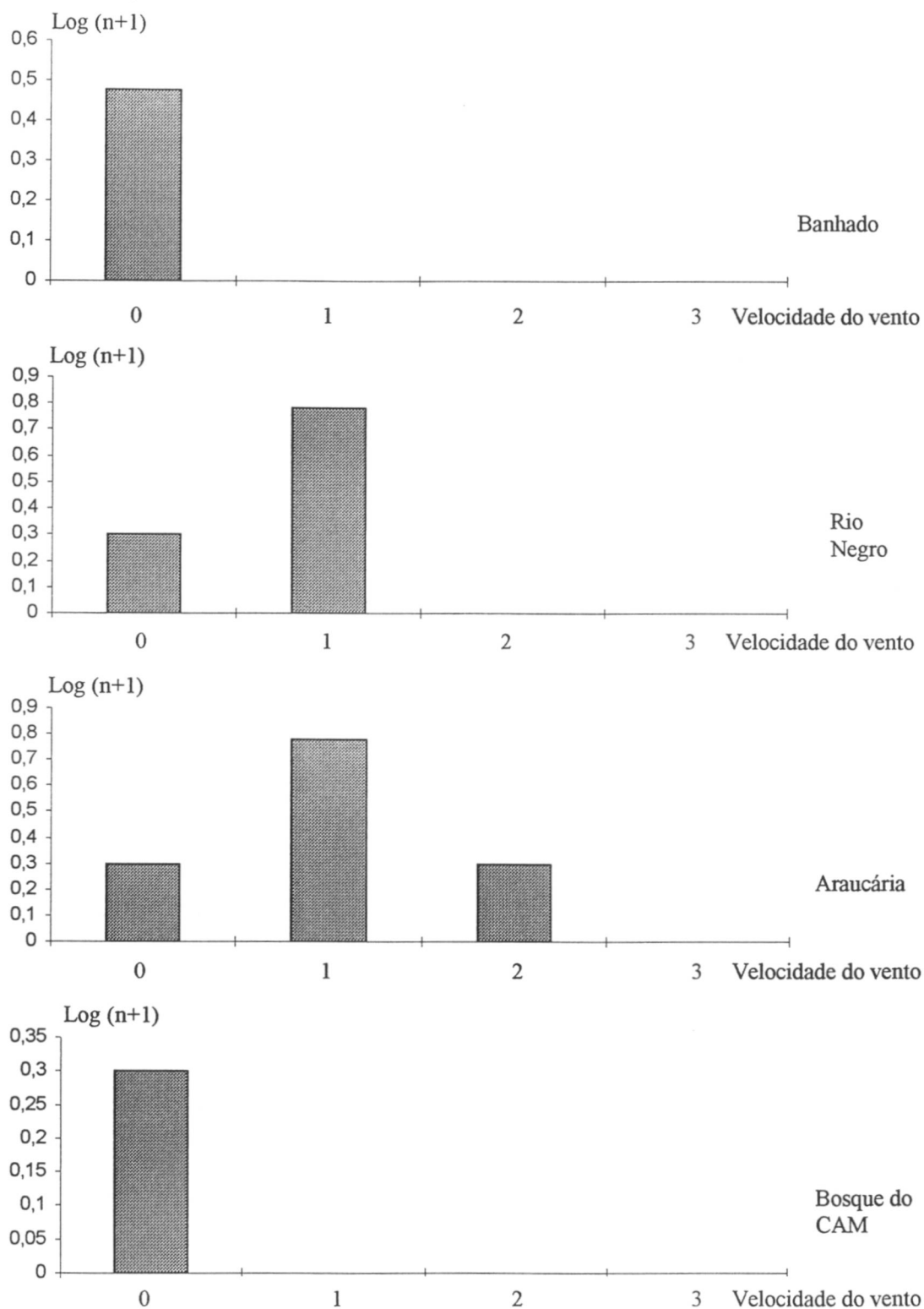


Figura 46: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.7.6. Razão de sexos

Foram capturados 16 exemplares de *C. suturalis*, sendo três machos (18,8%) e 13 fêmeas (81,3%). A razão de sexos, nos locais de coleta, é vista na Tabela 53.

Tabela 53. Razão de sexos de *Cyclocephala suturalis* em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Local	N	machos	fêmeas	% fêmeas
BANHADO	2	0	2	100
RIO NEGRO	6	2	4	66,7
ARAUCÁRIA	7	1	6	85,7
BOSQUE DO CAM	1	0	1	100

Nos quatro locais, as fêmeas foram mais abundantes ou absolutas.

A razão de sexos mensal de *C. suturalis* é mostrada na Figura 43. Em todos os meses de coleta, as fêmeas suplantaram os machos, os quais apenas ocorreram em fevereiro (Rio Negro e Araucária).

A razão de sexos da espécie, nas horas da noite, é mostrada na Tabela 54.

Tabela 54. Razão de sexos horária de *Cyclocephala suturalis* em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas			
	Ba	RN	Ar	BC
1	-	75,0	100	-
2	-	50,0	33,3	100*
3	100*	-	-	-
4	100*	-	-	-

\* uma fêmea - sem coleta

#### 5.4.8. *Heterogomphus eteocles*

Esta espécie teve capturados 169 indivíduos, sendo 36 em Banhado (6,9%, dominante), 131 em Araucária (10,1%, dominante) e dois no Colégio Agrícola (1,3%, não dominante).

Fora do Paraná, LINK (1976) cita-a em suas coletas realizadas em Santa Maria, RS. Ali, a sua freqüência, no período de agosto de 1971 a julho de 1974, foi 0,1%

##### 5.4.8.1. Ocorrência mensal

*H. eteocles* ocorreu, no Paraná, nos meses mostrados pela Tabela 55:

Tabela 55. Ocorrência mensal de *Heterogomphus eteocles* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	Datas	N	
BANHADO	Dezembro de 1971	36	
			Total 36
ARAUUCÁRIA	Novembro de 1974	5	
	Dezembro de 1974	126	
			Total 131
COLÉGIO AGRÍCOLA	Dezembro de 1990	2	
			Total 2
			Total 169

Como pode ser visto, a espécie tem sua atividade em novembro e dezembro, no final da primavera e início do verão. Esta distribuição também é mostrada na Figura 47. O mês preferencial foi dezembro, onde ocorreram 97% das capturas.

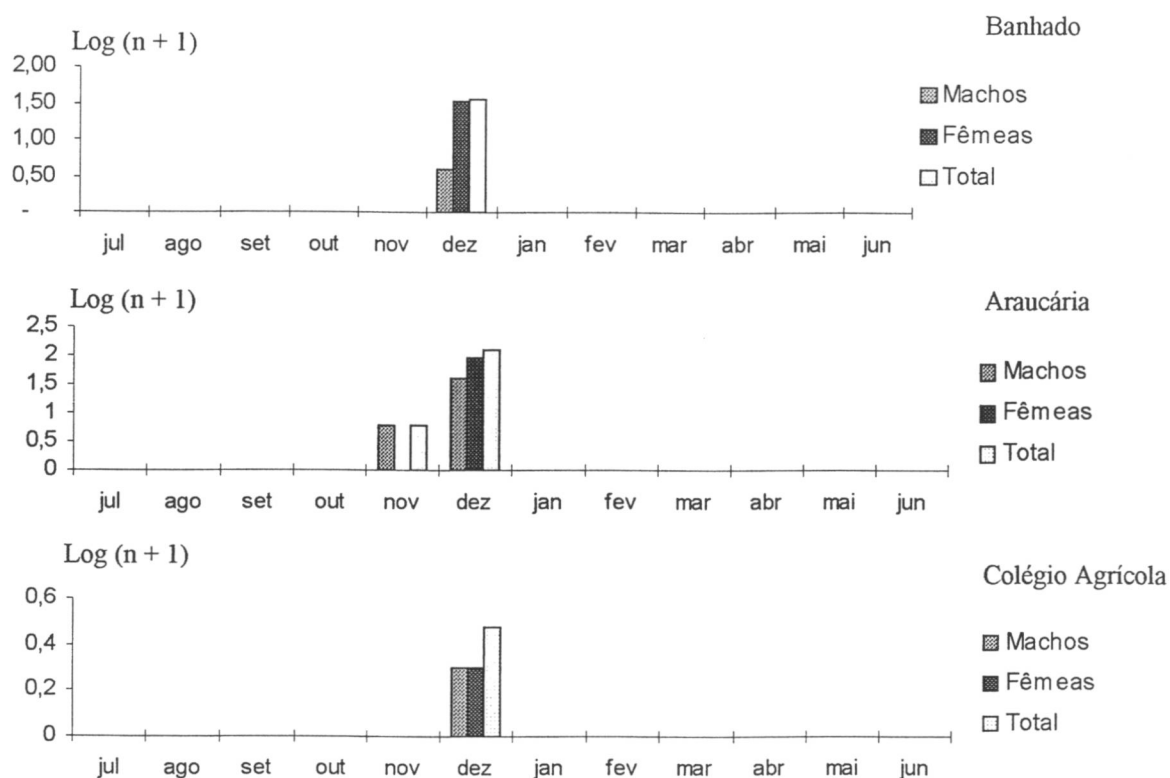


Figura 47: Ocorrência mensal de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.8.2. Horário de vôo

*H. eteocles* foi mais capturada no início da noite sendo que, na primeira hora, ocorreram 91,12% dos indivíduos, como visto na Tabela 56.

Tabela 56. Ocorrência horária de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Ba	Ar	CA
1	29	123	2
2	7	7	0
3	0	1	0
4	0	0	0

#### 5.4.8.3. Temperatura

A espécie prefere temperaturas altas, sendo capturada entre 19°C e 24°C, conforme visto na Figura 48. Acima dos 20°C, obteve-se 95,9% dos espécimens.

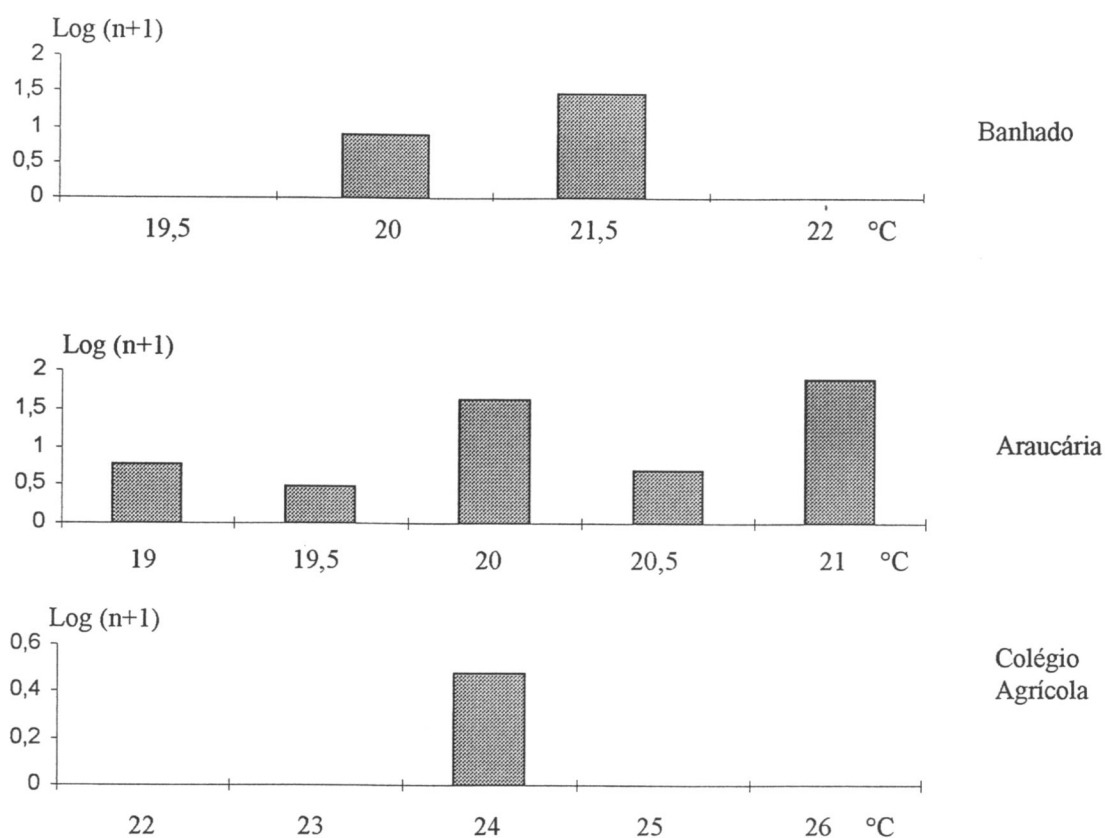


Figura 48: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.8.4 Umidade relativa

Como mostrado na Figura 49, em Banhado e Araucária, todos os exemplares ocorreram com umidade do ar acima dos 80%. No Colégio Agrícola, os dois únicos espécimens foram capturados com umidade em 40%, pelo fato do ano das coletas ser seco.

#### 5.4.8.5. Velocidade do vento

A preferência da espécie foi por vento brando, força 1, com 76,9% dos exemplares. O restante foi capturado com vento nulo, força 0, como é verificado na Figura 50.

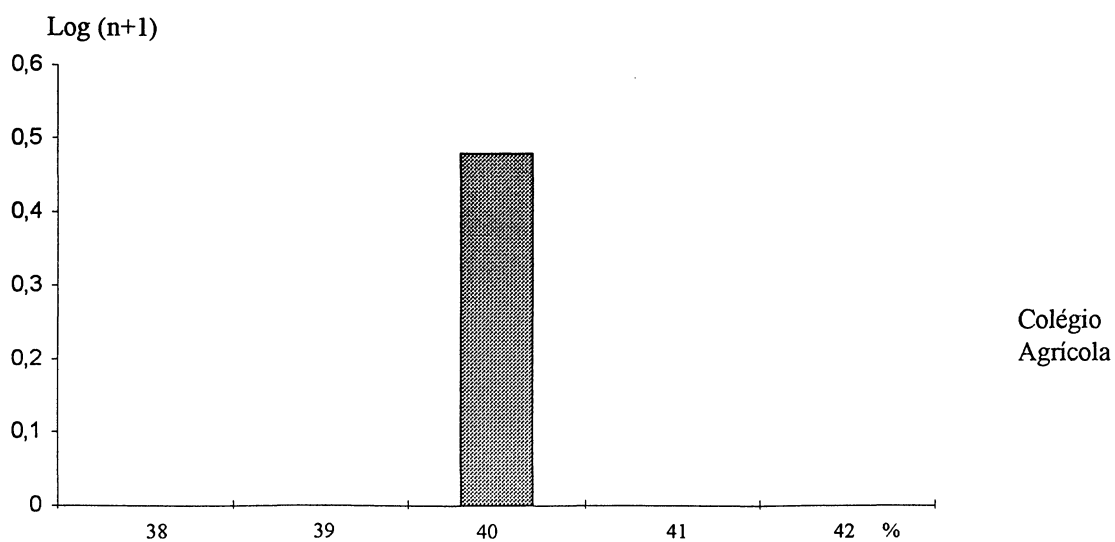
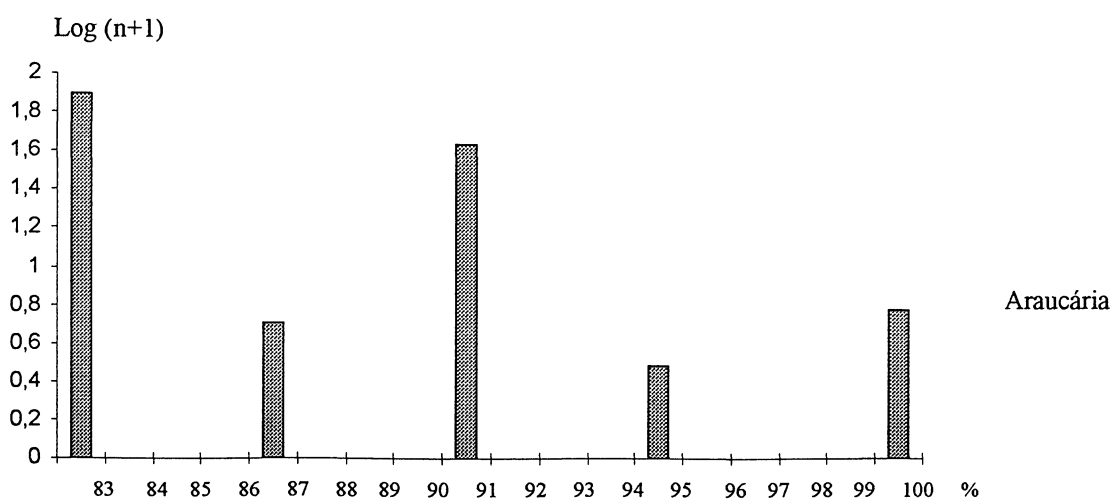
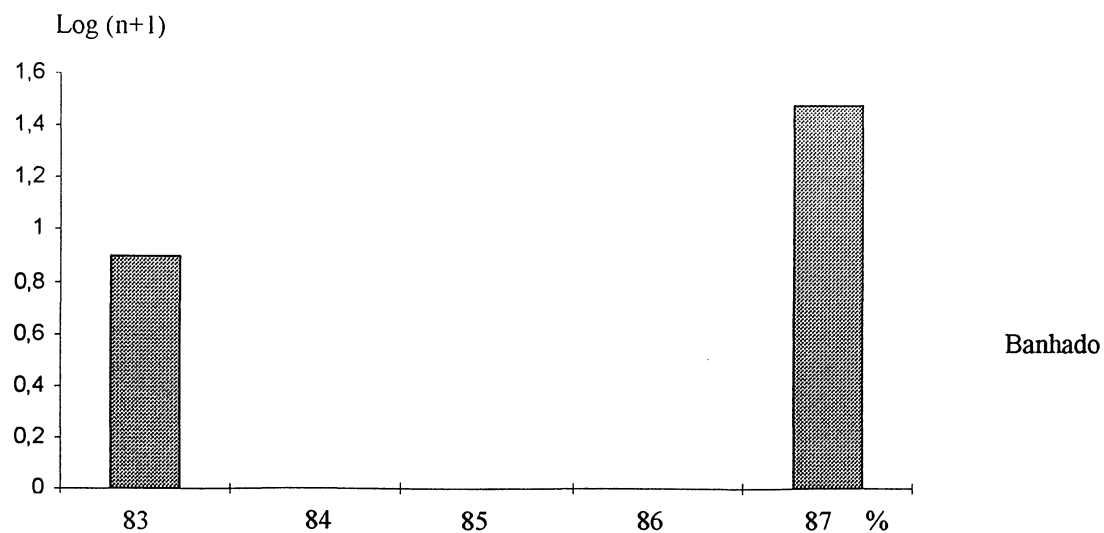


Figura 49: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

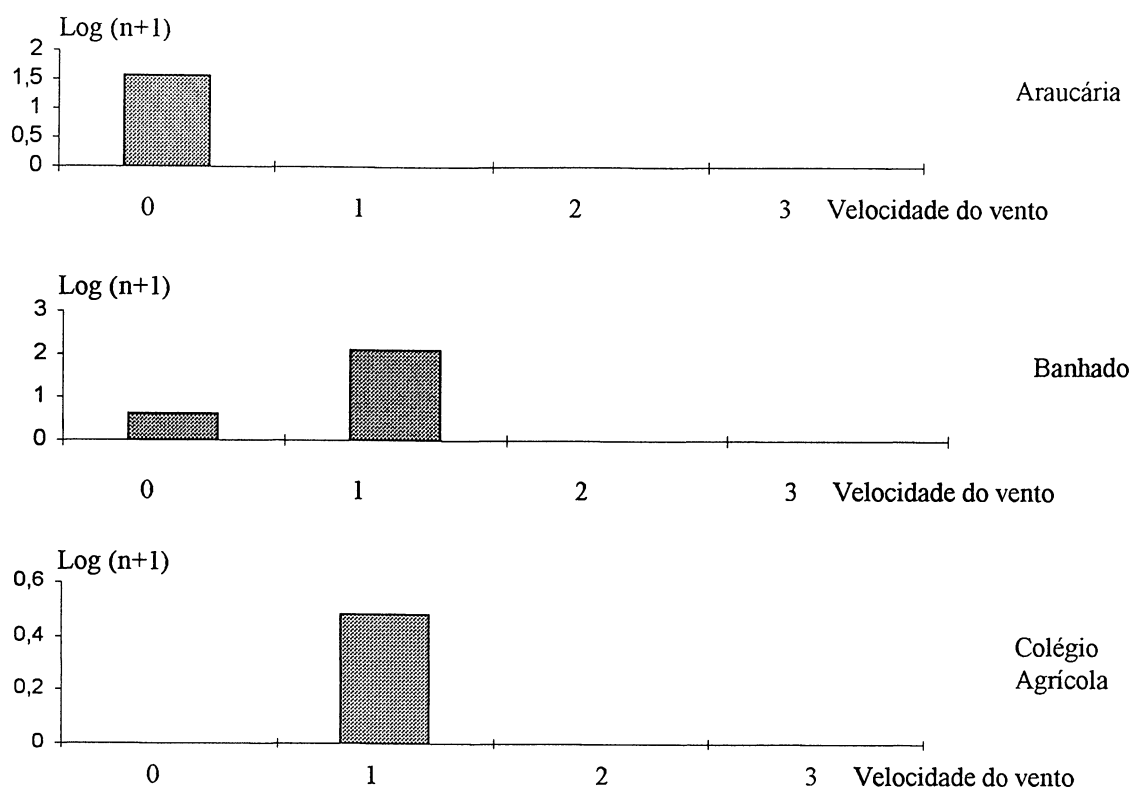


Figura 50: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.8.6. Razão de sexos

Para *H. eteocles* as fêmeas foram mais abundantes, com 124 exemplares (73,4%), de um total de 169 espécimens.

A razão de sexos, nos locais de coleta, é vista na Tabela 57.

Tabela 57. Razão de sexos de *Heterogomphus eteocles* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Banhado	36	3	33	91,7
Araucária	131	41	90	68,7*
Colégio Agrícola	2	1	1	50,0

\* $\chi^2$  significativo a 5%.

A Figura 47 mostra a razão de sexos mensal para os locais de ocorrência de *H. eteocles*, obtendo-se a maioria de fêmeas em dezembro. Os machos foram exclusivos em novembro (Araucária).

Em relação às horas da noite, a Tabela 58 mostra a razão de sexos da espécie.

Tabela 58. Razão de sexos horária de *Heterogomphus eteocles* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas		
	Ba	Ar	CA
1	93,1	69,1	50,0**
2	85,7	71,4	-
3	-	0*	-
4	-	-	-

- sem coletas      \* 1 exemplar      \*\* 2 exemplares

Em Araucária, local de maior coleta, há um aumento da proporção de fêmeas da primeira para a segunda hora de coleta.

#### 5.4.9. *Dyscinectus gagates*

Esta espécie teve um total de 22 indivíduos capturados, sendo que sete ocorreram em Banhado (1,3%, dominante), 14 em Araucária (1,1%, dominante) e dois no Colégio Agrícola (1,3%, não dominante).

##### 5.4.9.1. Ocorrência mensal

De acordo com a Tabela 59, *D. gagates* ocorre mais em janeiro e fevereiro, mas com distribuição de agosto a fevereiro.

Tabela 59. Ocorrência mensal de *Dyscinectus gagates* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	Datas	N	
BANHADO	Dezembro de 1971	1	
	Janeiro de 1972	5	
	Fevereiro de 1972	1	
			Total 7
ARAUUCÁRIA	Setembro de 1974	4	
	Outubro de 1974	1	
	Novembro de 1974	3	
	Dezembro de 1974	1	
	Fevereiro de 1975	5	
			Total 14
COLÉGIO AGRÍCOLA	Agosto de 1988	1	
			Total 1
			Total 23

A distribuição mensal desta espécie também é mostrada na Figura 51.

#### 5.4.9.2. Horário de vôo

Seguindo a tendência geral para dinastíneos, *D. gagates* é mais comum na primeira hora da noite, com 56,5% dos indivíduos, de acordo com a Tabela 60.

Tabela 60. Ocorrência horária de *Dyscinectus gagates* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Ba	Ar	CA
1	1	10	2
2	3	4	0
3	0	0	-
4 ou mais	3	0	-

A tendência acima citada é mais evidente em Araucária. Em Banhado, a distribuição das coletas vai até a metade da noite.

#### 5.4.9.3. Temperatura

*D. gages* foi capturada entre 16,5°C e 23°C, tendo preferência por temperatura acima dos 20°C, com 81,8% dos espécimens, conforme a Figura 52.

#### 5.4.9.4. Umidade relativa

No total, capturou-se 63,6% dos indivíduos em umidade do ar acima de 80%, o que demonstra sua preferência por maior umidade do ar. Apesar disso, houve 36,4% das capturas, em Araucária, com umidade entre 52% e 57%, segundo a Figura 53.

#### 5.4.9.5. Velocidade do vento

*D. gages* preferiu vento nulo, força 0 (36,4% das capturas) e vento brando, força 1 (36,4%). Também foi atraída em vento moderado, força 2 (13,6%) e forte, força 3 (13,6%), como é visto na Figura 54.

#### 5.4.9.6. Razão de sexos

Houve um certo equilíbrio nas capturas de *D. gages*, com 12 machos (54,6%) e 10 fêmeas (45,5%).

Nos locais de coletas a razão de sexos é mostrada na Tabela 61.

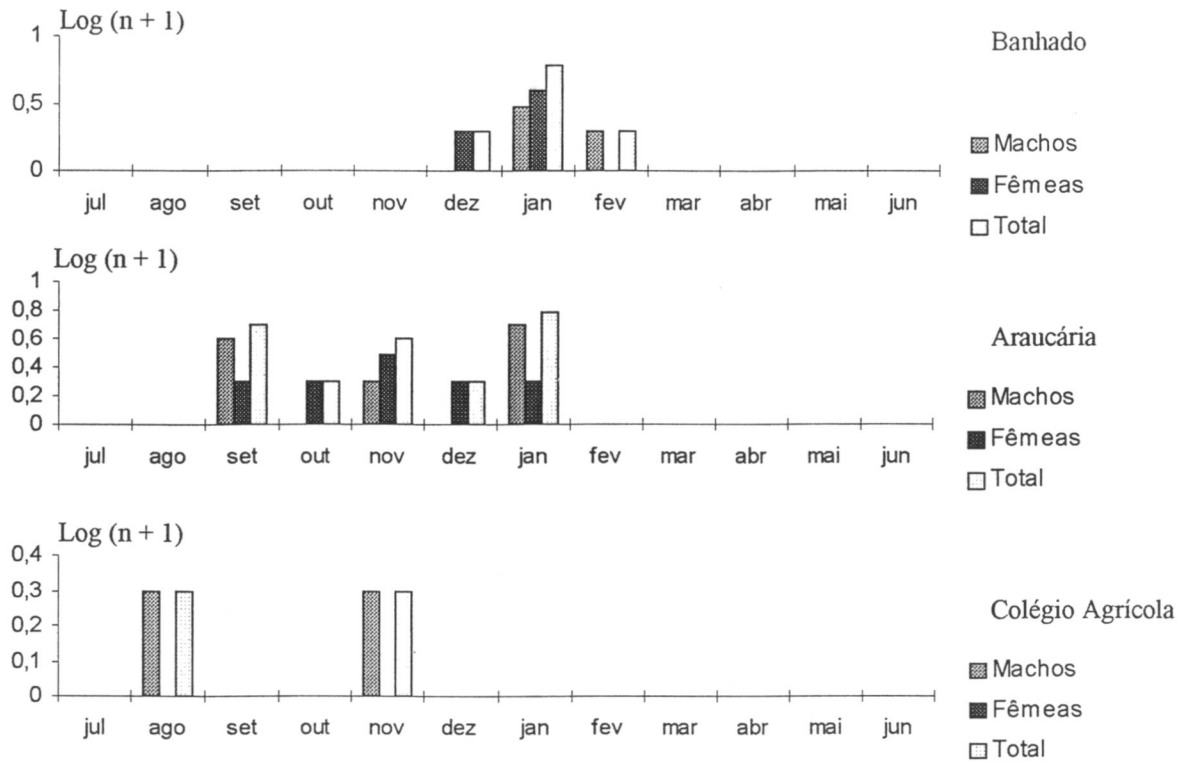


Figura 51: Ocorrência mensal de *Dyscinectus gagates* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

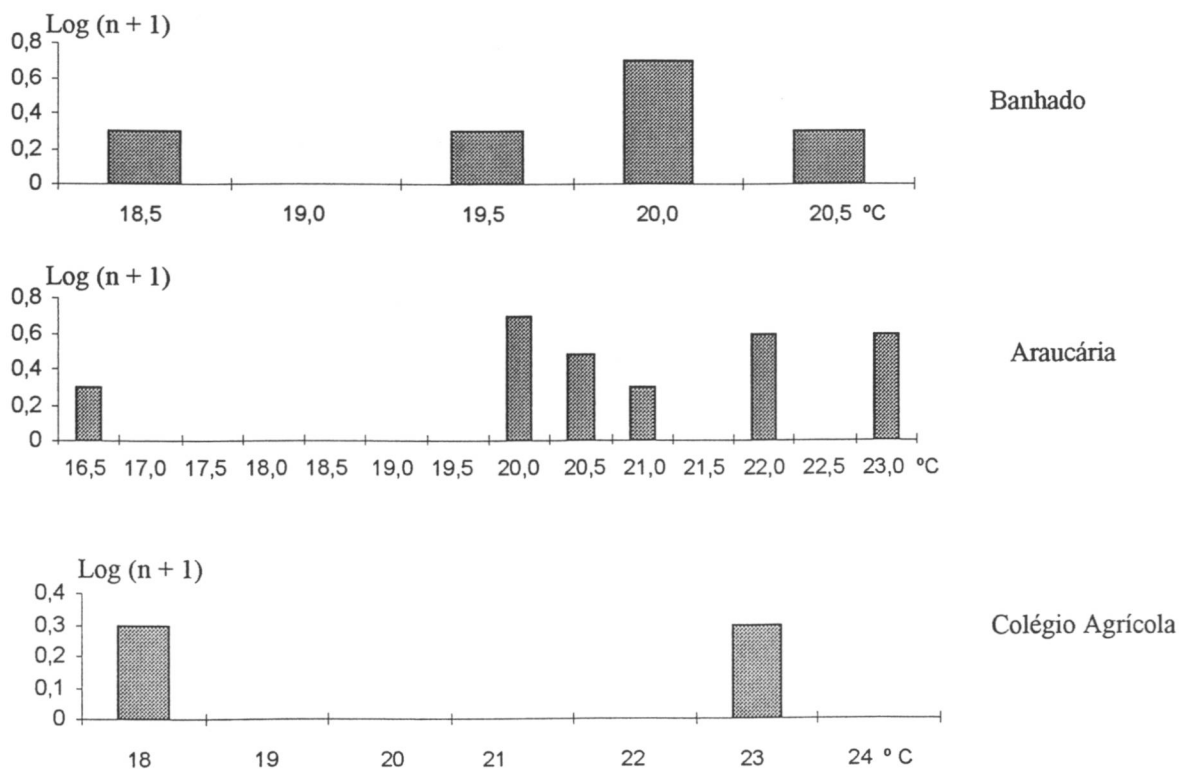


Figura 52: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus gagates* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

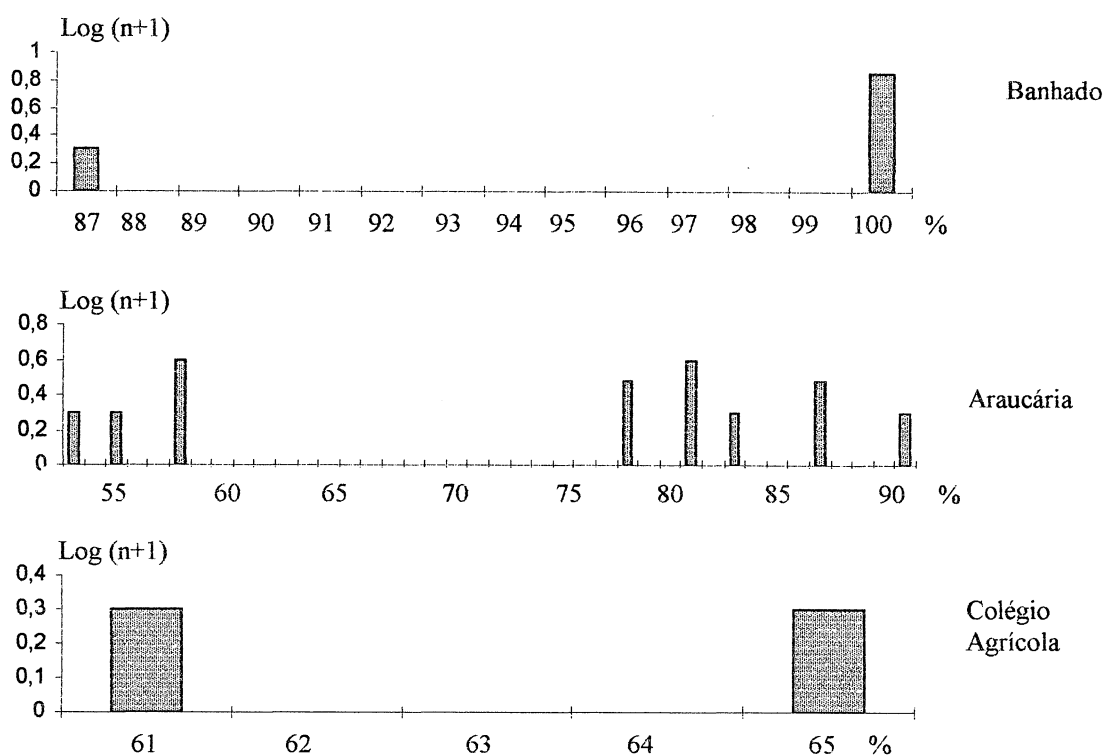


Figura 53: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus gagates* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

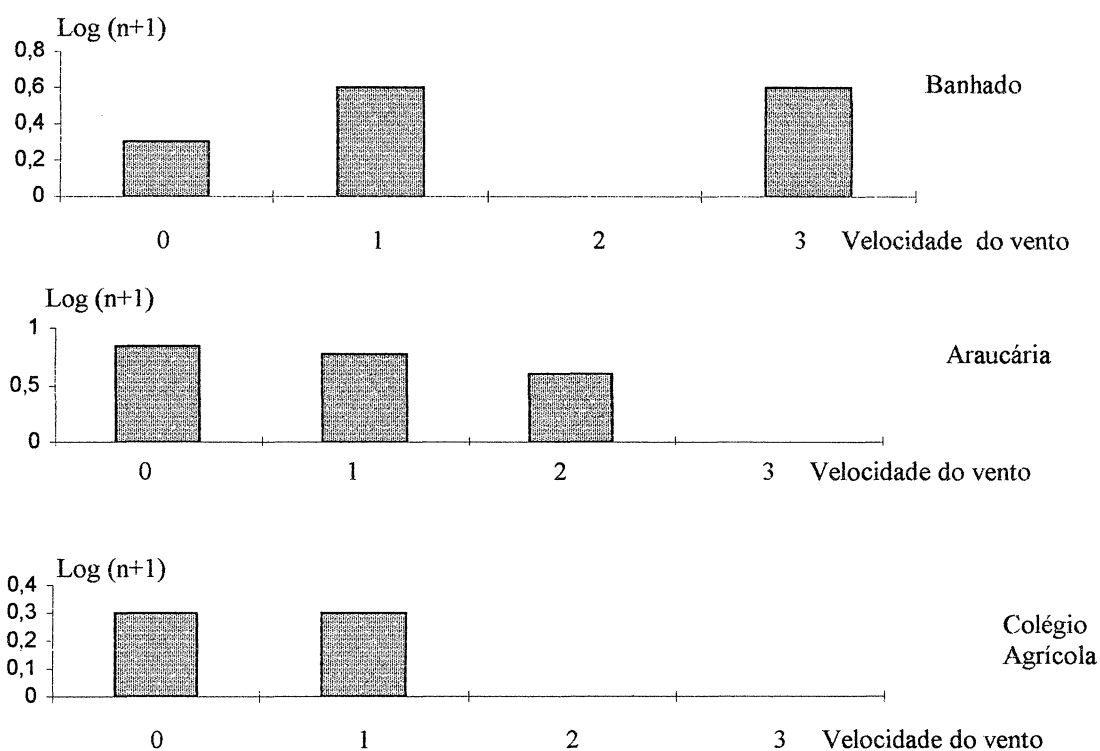


Figura 54: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus gagates* em Banhado (Quatro Barras), Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

Tabela 61 Razão de sexos de *Dyscinectus gagates* em Banhado, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Banhado	7	3	4	57,1
Araucária	14	8	6	42,9
Colégio Agrícola	1	1	0	0

Em Banhado as fêmeas foram mais abundantes e, em Araucária, foram os machos.

A razão de sexos, nos meses de coleta, é mostrada na Figura 51.

Em relação às horas da noite, temos a Tabela 62.

Tabela 62. Razão de sexos horária de *Discinectus gagates* em Banhado (Ba), Araucária (Ar) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas		
	Ba	Ar	CA
1	100*	40,7	0*
2	33,3	50,0	-
3	-	-	-
4	100*	-	-
5	0**	-	-

- sem capturas      \* 1 exemplar      \*\* 2 exemplares

#### 5.4.10. *Cyclocephala signaticollis*

De um total de oito exemplares desta espécie, dois foram capturados em Banhado (0,4%, não dominante) e seis em Rio Negro (1,7%, dominante).

##### 5.4.10.1. Ocorrência mensal

Conforme o mostrado na Tabela 63, *C. signaticollis* foi mais capturada no mês de janeiro, em Rio Negro, com cinco espécimens (83,3% do local), enquanto que, em Banhado, restringiu-se a dezembro.

Tabela 63. Ocorrência mensal de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado e Rio Negro, PR.

Local	Datas	N
BANHADO	Dezembro de 1971	2
		Total 2
RIO NEGRO	Janeiro de 1973	5
	Fevereiro de 1973	1
		Total 6
		Total 8

A Figura 55 também mostra a ocorrência mensal desta espécie.

#### 5.4.10.2. Horário de voo

*C. signaticollis* foi capturada apenas nas duas primeiras horas da noite, com equilíbrio numérico entre elas, apesar das coletas se processaram por toda a noite, em Banhado e Rio Negro. Os resultados são mostrados na Tabela 64.

Tabela 64. Ocorrência horária de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Ba) e Rio Negro (RN), PR.

Horas	Locais e N	
	Ba	RN
1	1	3
2	1	3
3	-	-

- sem capturas

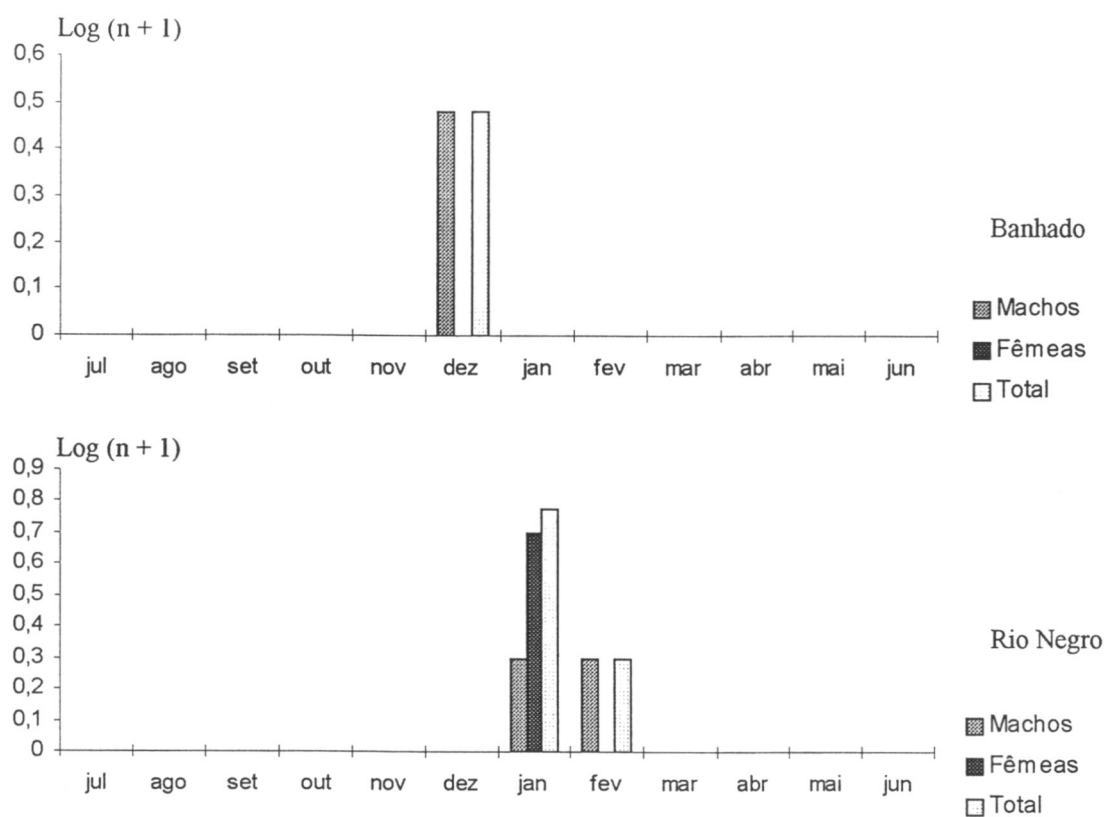


Figura 55: Ocorrência mensal de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.

#### 5.4.10.3. Temperatura

Esta espécie ocorreu com temperaturas entre 16,5°C e 23°C sendo que, acima dos 18°C, vieram 63,5% dos indivíduos, conforme a Figura 56.

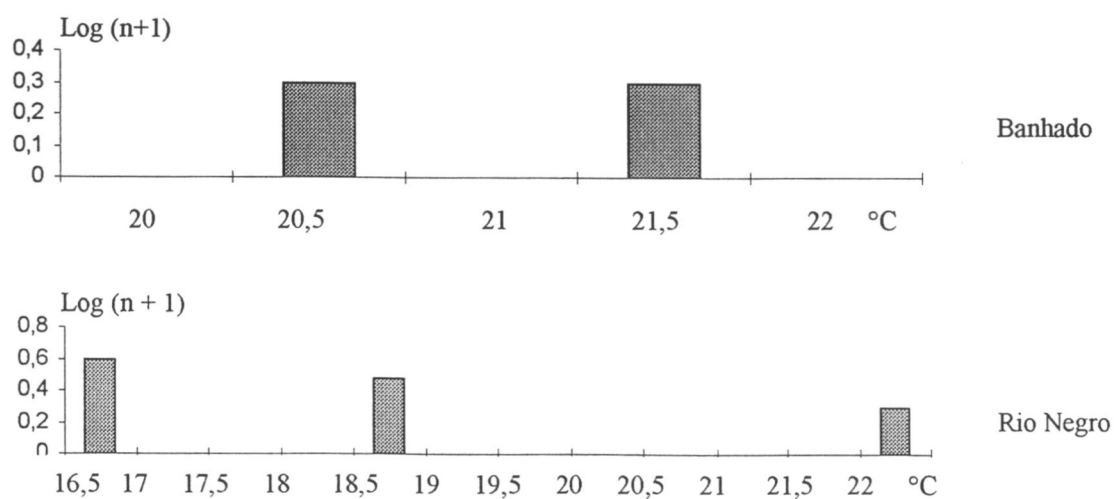


Figura 56: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.

#### 5.4.10.4. Umidade relativa

*C. signaticollis* teve 75% dos indivíduos capturados acima dos 90% de umidade, como pode ser observado na Figura 57.

#### 5.4.10.5. Velocidade do vento

Houve maiores capturas com vento nulo, força 0 (87,5% dos indivíduos). Um único exemplar veio com vento moderado, força 2, em Banhado e dois outros, com a mesma velocidade do vento em Rio Negro, conforme a Figura 58.

#### 5.4.10.6. Razão de sexos

No geral, dos oito exemplares, machos e fêmeas ocorreram igualmente nos locais de coleta. A razão de sexos, para esta espécie, pode ser vista na Tabela 65.

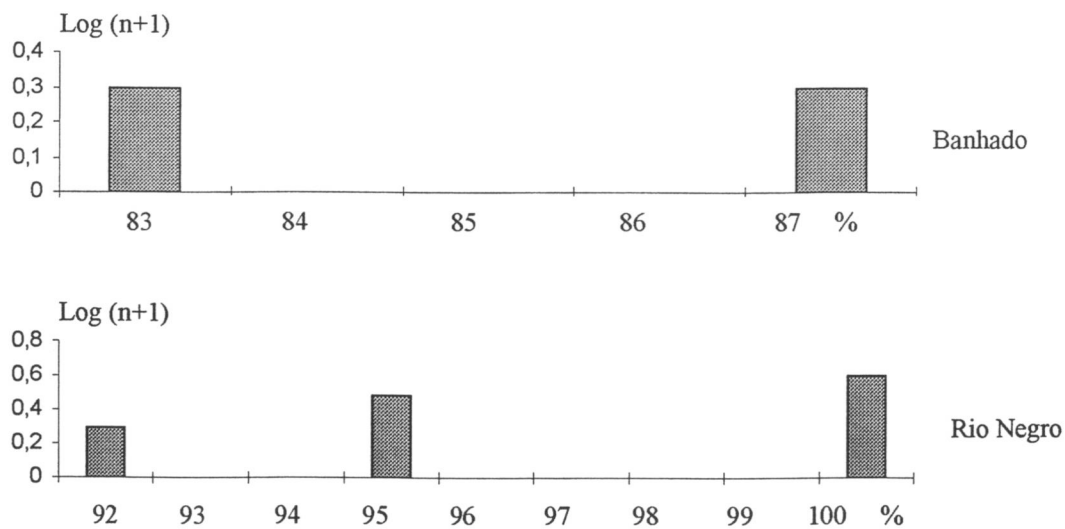


Figura 57: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.

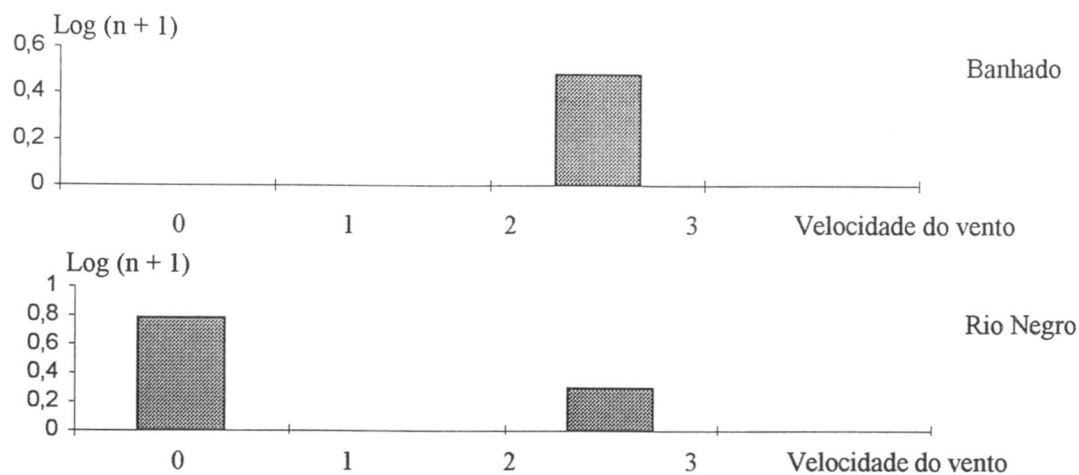


Figura 58: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos ( $n$ ) de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Quatro Barras) e Rio Negro, Paraná, Brasil.

Tabela 65. Razão de sexos de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado e Rio Negro, PR.

Local	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Banhado	2	2	0	0
Rio Negro	6	2	4	66,7

Em Rio Negro, onde a espécie foi dominante, as fêmeas predominaram. A distribuição sexual mensal pode ser vista na Figura 55. Nesta região, as fêmeas ocorreram apenas em janeiro.

Em relação às horas da noite, a razão de sexos é mostrada na Tabela 66.

Tabela 66. Razão de sexos horária de *Cyclocephala signaticollis* em Banhado (Ba) e Rio Negro RN), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas	
	Ba	RN
1	0*	33,3
2	0*	100

\* 1 exemplar

Em Rio Negro, na segunda hora, capturou-se três exemplares, todos fêmeas.

Para esta espécie, MONDINO *et al.* (1997) consideram a flutuação em número de adultos e a chuva como significativamente correlatos.

5.4.11. *Bothynus striatellus*

Foram capturados 16 indivíduos, sendo a espécie dominante em Araucária (nove indivíduos, 0,7%) e não dominante em Rio Negro (dois indivíduos, 0,6%) e em Guarapuava, Bosque do CAM (cinco indivíduos, 0,5%).

## 5.4.11.1. Ocorrência mensal

*B. striatellus* ocorreu de dezembro a fevereiro, como é visto na Tabela 67.

Tabela 67. Ocorrência mensal de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Locai	Datas	N
RIO NEGRO	Janeiro de 1973	2
		Total 2
ARAUUCÁRIA	Dezembro de 1974	4
	Janeiro de 1975	4
	Fevereiro de 1975	1
		Total 9
BOSQUE DO CAM	Janeiro de 1991	5
		Total 5
		Total 16

Tal distribuição também é vista na Figura 59. Janeiro foi o mês de maior captura, com 68,8% dos indivíduos.

## 5.4.11.2. Horário de vôo

Seguindo a tendência geral para dinastíneos, *B. striatellus* também é mais capturado no início da noite, com 81,3% dos exemplares na primeira hora, como visto na Tabela 68 .

Tabela 68. Ocorrência horária de *Bothynus striatellus* em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e N		
	RN	Ar	BC
1	2	8	3
2	0	1	2

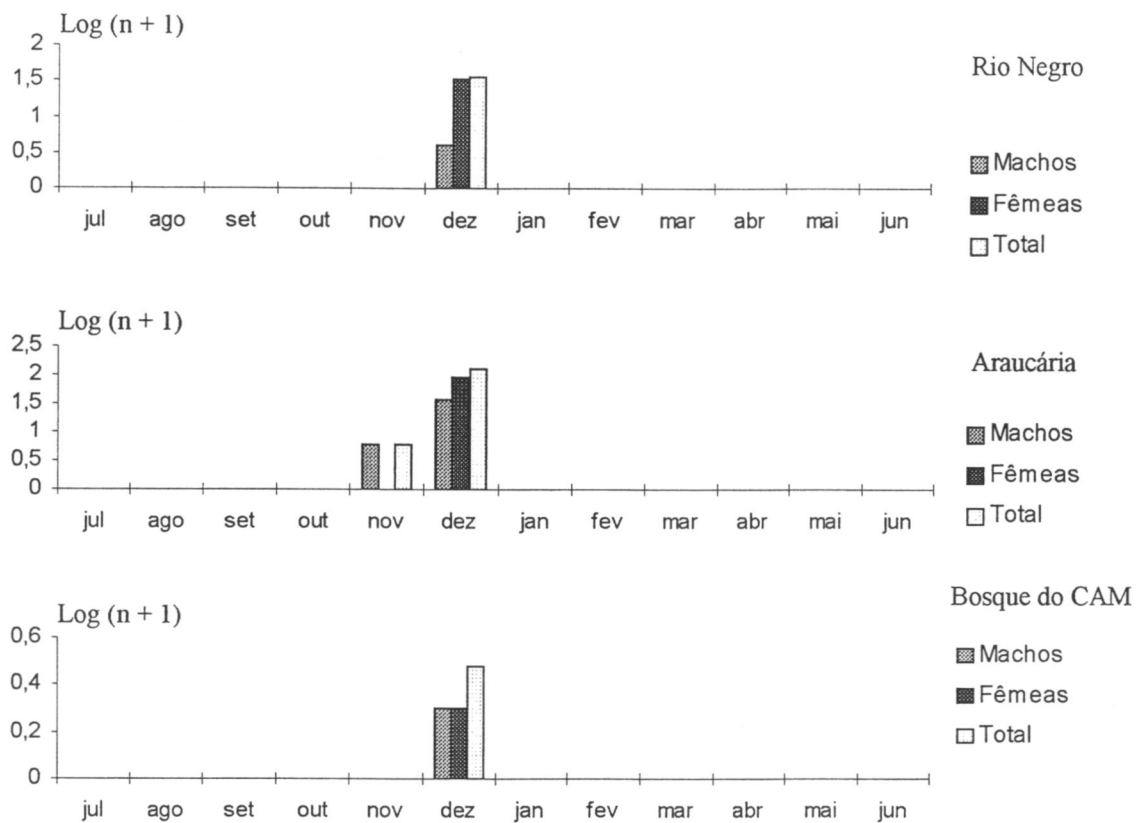


Figura 59: Ocorrência mensal de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.11.3. Temperatura

A espécie foi capturada com valores de temperatura entre 18,5°C e 21,5°C, de acordo com a Figura 60. Ocorreu em noites mais quentes pois, acima dos 20°C, obteve-se 81,3% dos exemplares.

#### 5.4.11.4. Umidade relativa

*B. striatellus* ocorreu mais com umidade do ar acima dos 80%, com 81,3% dos indivíduos, conforme a Figura 61.

#### 5.4.11.5. Velocidade do vento

A maioria dos espécimens foi capturada com vento nulo, força 0 (68,8%) enquanto que, com vento brando, força 1, obteve-se quatro exemplares (25%), podendo isto ser visto na Figura 62.

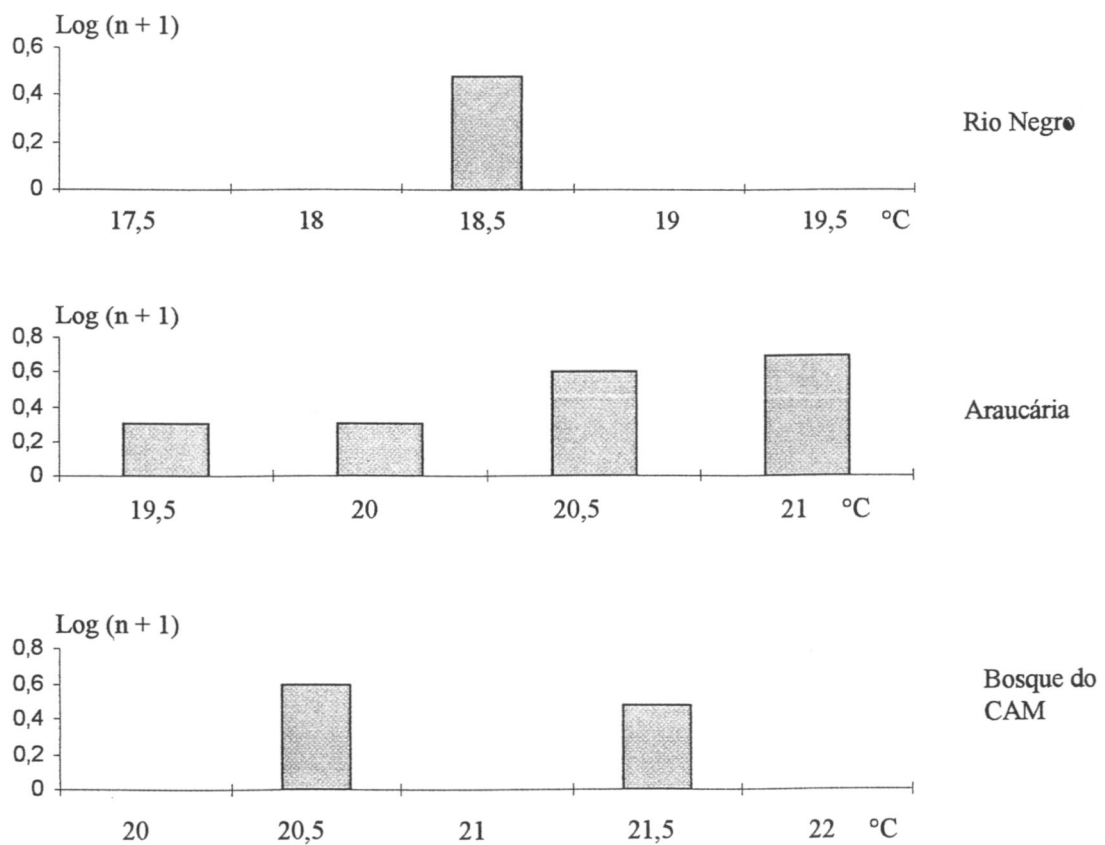


Figura 60: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

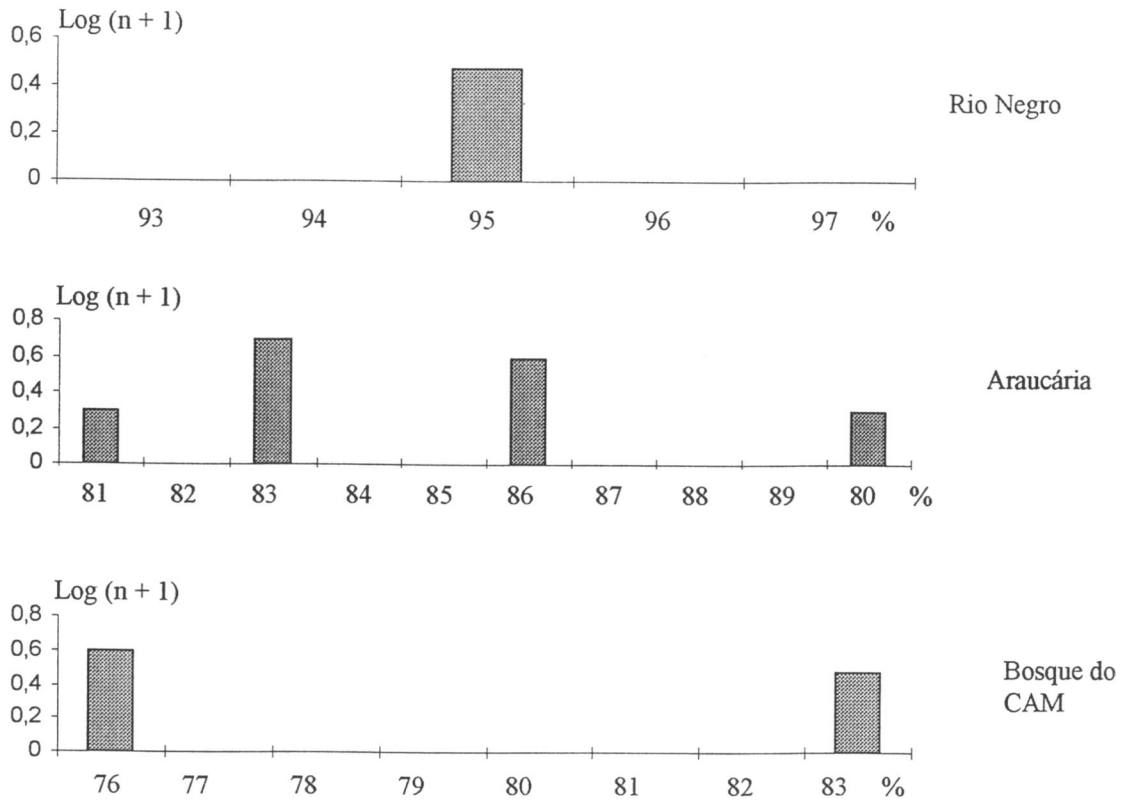


Figura 61: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

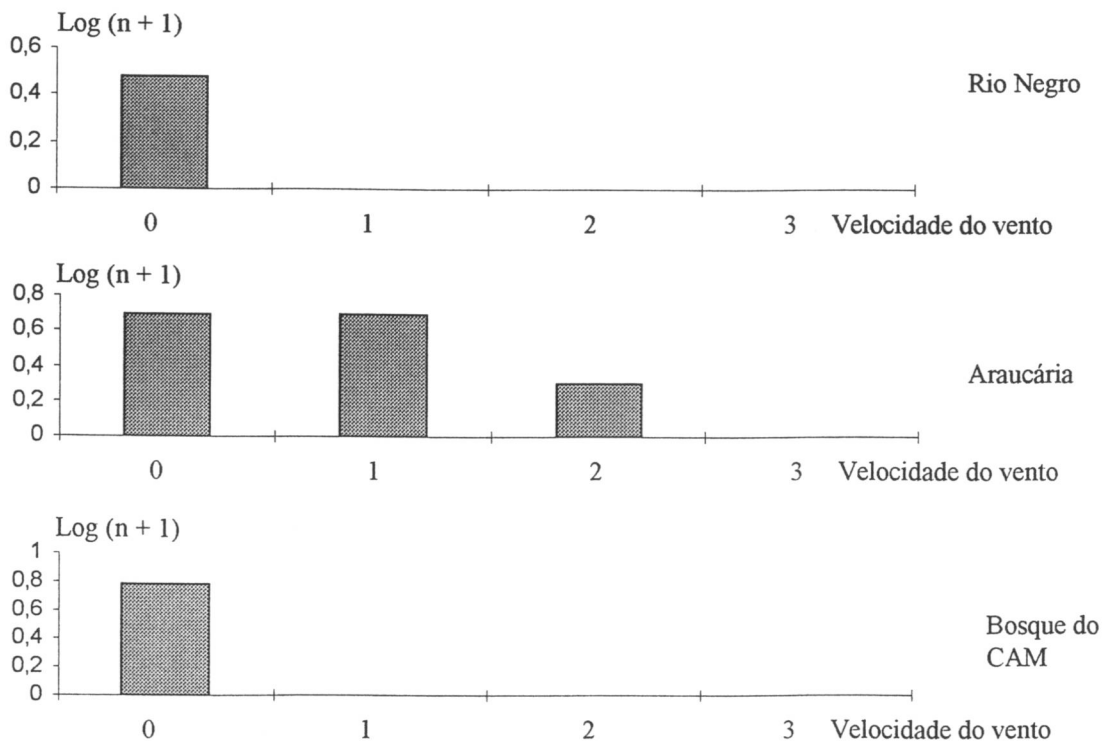


Figura 62: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.11.6. Razão de sexos

No total houve igualdade no número de machos e fêmeas da espécie, nos 16 exemplares capturados. Nos locais de coleta, esta tendência é aproximadamente mantida, como é mostrado na Tabela 69.

Tabela 69. Razão de sexos de *Bothynus striatellus* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Local	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Rio Negro	2	1	1	50,0
Araucária	9	4	5	55,6
Bosque do CAM	5	3	2	40,0

Em Araucária, onde a espécie foi dominante, as fêmeas foram um pouco mais abundantes que os machos.

Em relação aos meses de coleta, a Figura 59 mostra que as fêmeas foram maior número em janeiro, para Araucária. Neste mês, na soma dos três locais de coleta, obteve-se 68,8% dos indivíduos.

A razão de sexos, nas horas de coleta é apresentada na Tabela 70, observando-se que as fêmeas foram mais comuns na primeira hora.

Tabela 70. Razão de sexos horária de *Bothynus striatellus* em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas		
	RN	Ar	BC
1	50,0	50,0	0
2	50,0	100*	100**

\* 1 exemplar    \*\* 2 exemplares

#### 5.4.12. *Dyscinectus dubius*

Capturou-se um total de 78 exemplares desta espécie. Foi dominante em Araucária (76 indivíduos, 5,9%) e não dominante em Rio Negro (um indivíduo, 0,3%) e no Bosque do CAM (um indivíduo, 0,1%).

##### 5.4.12.1. Ocorrência mensal

Nos locais de não dominância, a espécie ocorreu em abril (Rio Negro) e dezembro (Bosque do CAM). Em Araucária, onde foi a quarta espécie em espécimens, *D. dubius* foi obtida de setembro a março, com picos em novembro (32,9%) e dezembro (31,6%), como pode ser visto na Tabela 71.

Tabela 71. Ocorrência mensal de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Local	Datas	N
RIO NEGRO	Abril de 1972	1
ARAUCÁRIA	Outubro de 1974	1
	Novembro de 1974	25
	Dezembro de 1974	24
	Janeiro de 1975	11
	Fevereiro de 1975	9
	Março de 1975	5
	Setembro de 1975	1
	Total 76	
BOSQUE DO CAM	Fevereiro de 1991	1
	Total 1	
	Total 78	

A distribuição mensal também é vista na Figura 63.

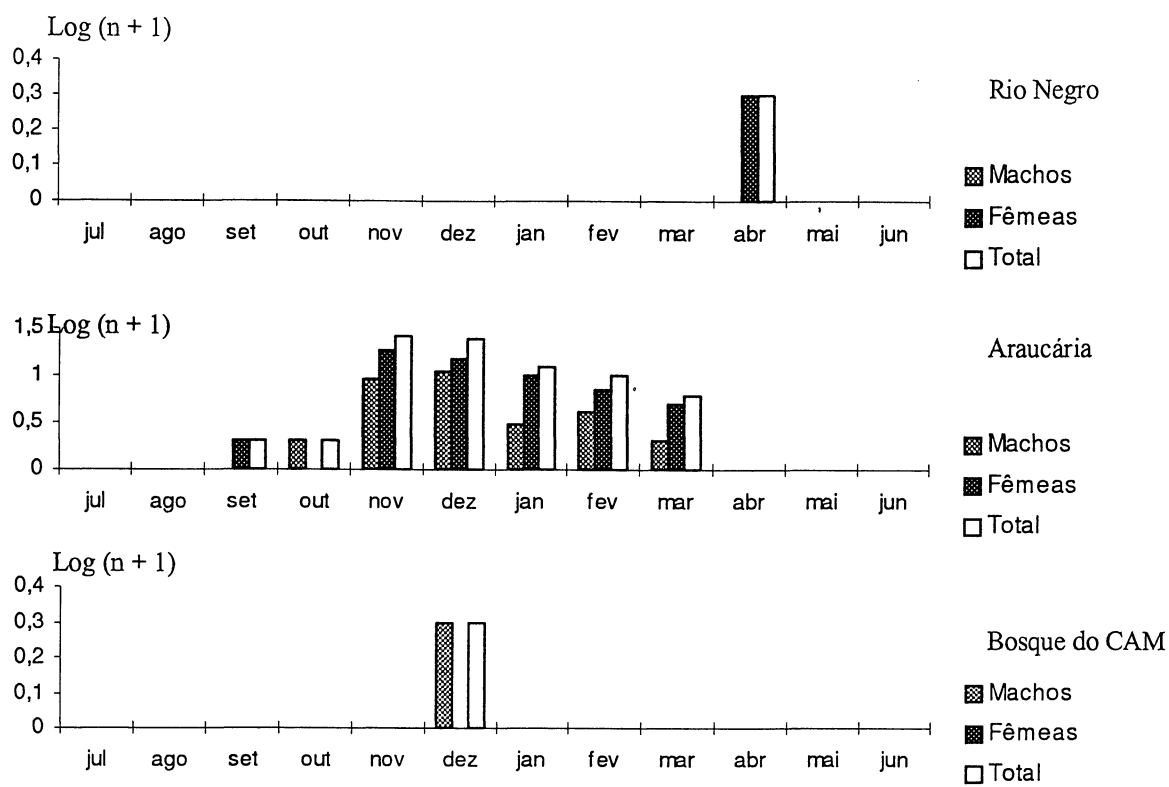


Figura 63: Ocorrência mensal de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.12.2. Horário de voo

*D. dubius* também é mais abundante na primeira hora de coleta (80,8%) em relação à segunda (19,2%), como é mostrado na Tabela 72.

Tabela 72. Ocorrência horária de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e N		
	RN	Ar	BC
1	1	61	1
2	0	15	0
3	-	-	-

Em Rio Negro a coleta processou-se por toda a noite.

### 5.4.12.3. Temperatura

Esta espécie ocorre em temperaturas entre 17,5°C e 23°C. Dos exemplares, 89,7% foram capturados acima dos 20°C, como mostrado na Figura 64.

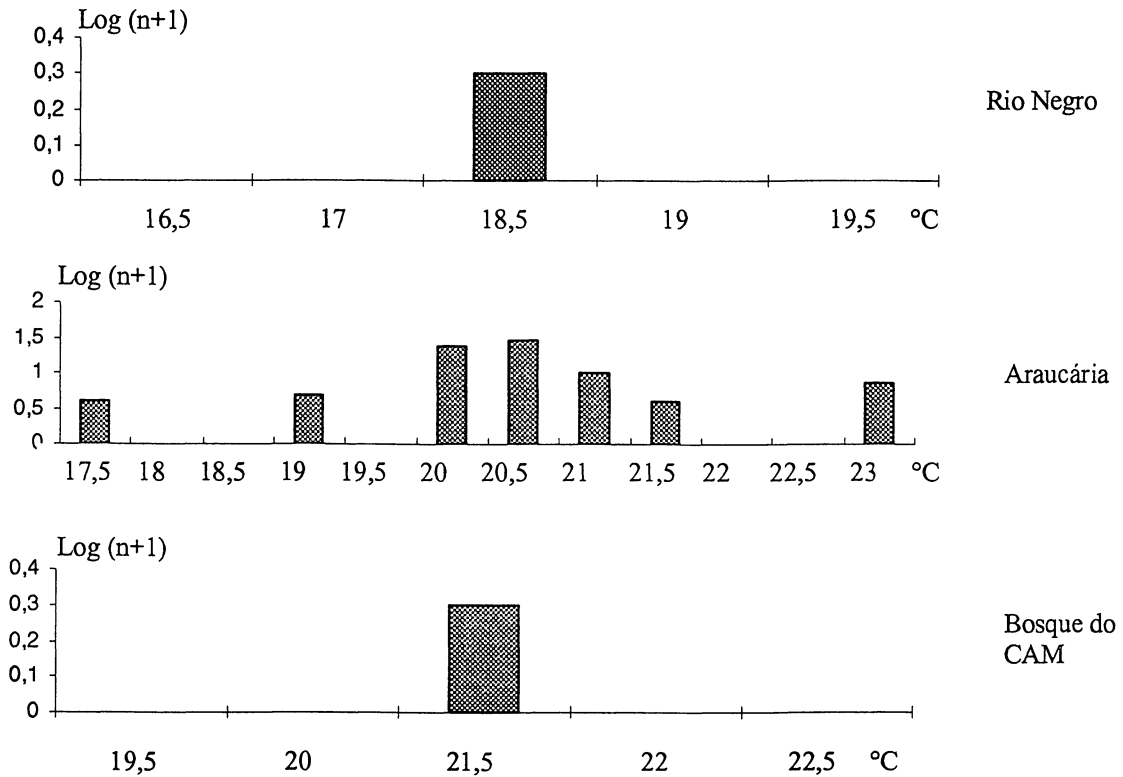


Figura 64: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

### 5.4.12.4. Umidade relativa

A Figura 65 mostra a distribuição de *D. dubius* de acordo com a umidade relativa do ar. Foi capturada na faixa entre 52% e 100%, mas com pouca diferença entre umidades menores que 80% (43,2% dos indivíduos) e maiores que aquele valor (56,4%).

### 5.4.12.5. Velocidade do vento

*D. dubius* foi mais ocorrente em vento brando, força 1 (57,7%) e vento nulo, força 0 (51%). Um só exemplar foi capturado com vento moderado, força 2 (1,3%). Esta distribuição pode ser vista na Figura 66.

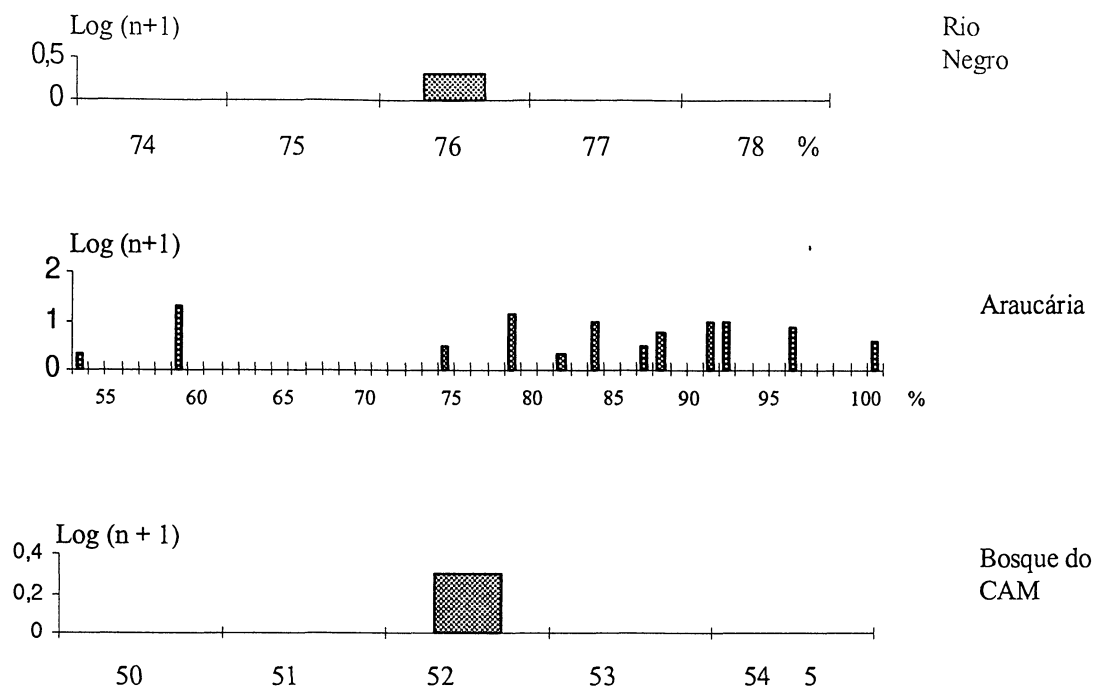


Figura 65: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

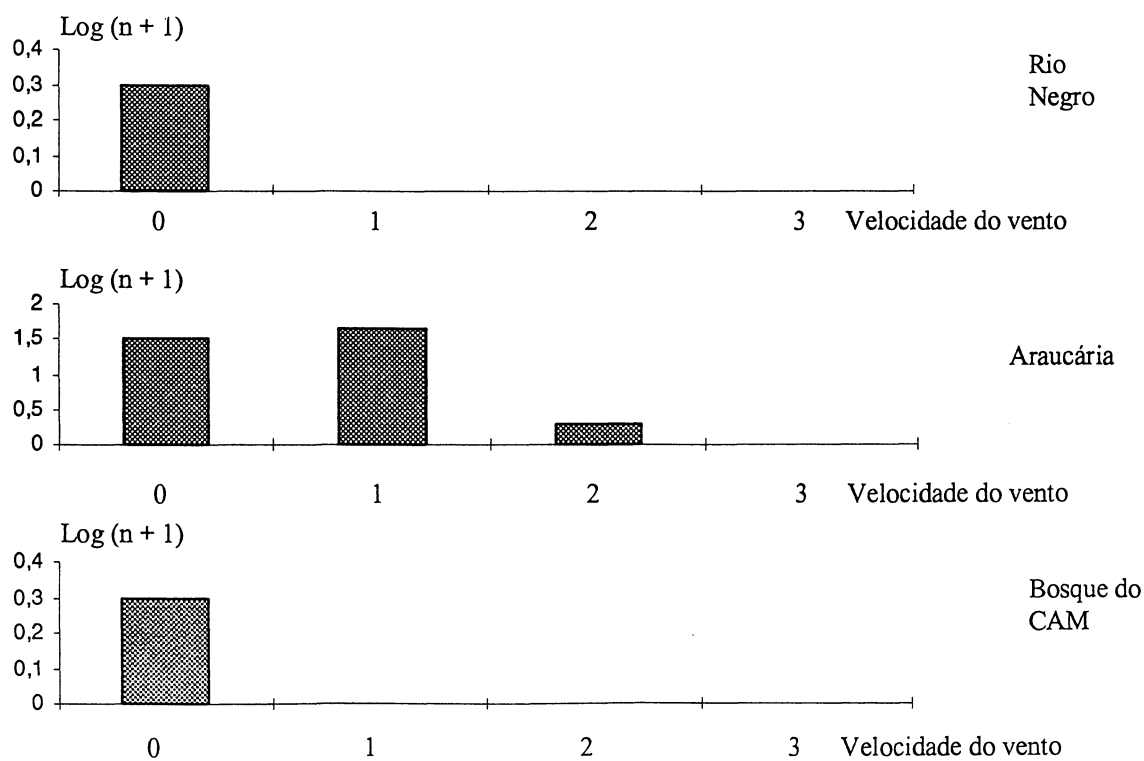


Figura 66: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.12.6. Razão de sexos

Do total de 78 exemplares de *D. dubius* capturados, 26 eram machos (33,3%) e 52 fêmeas (66,7%).

Em Araucária, onde a espécie foi dominante, houve mais de 2/3 de fêmeas, conforme a Tabela 73 .

Tabela 73. Razão de sexos de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Locais	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Rio Negro	1	0	1	100
Araucária	76	25	51	67,1
Bosque do CAM	1	1	0	0

A distribuição sexual mensal pode se vista na Figura 63, sendo as fêmeas mais abundantes em todos os meses, exceto outubro, em Araucária.

Nas horas da noite, a razão de sexos de *D. dubius* é vista na Tabela 74.

Tabela 74. Razão de sexos horária de *Dyscinectus dubius* em Rio Negro (RN), Araucária (Ar) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas		
	RN	Ar	BC
1	100 *	65,6	0*
2	-	73,3	-
- sem capturas	* 1 exemplar		

Observe-se que em Araucária houve aumento na proporção de fêmeas, na segunda hora.

#### 5.4.13. *Cyclocephala paraquayensis*

Essa espécie foi capturada em Rio Negro (21 indivíduos, 5,8%, dominante) e no Bosque do CAM (29 indivíduos, 2,6%, dominante), num total de 50 exemplares.

## 5.4.13.1. Ocorrência mensal

*C. paraguayensis* é restrita a janeiro e fevereiro, com maioria em janeiro (72%), como visto na Tabela 75.

Tabela 75. Ocorrência mensal de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Local	Datas	N
RIO NEGRO	Janeiro de 1973	15
	Fevereiro de 1973	6
	Total	21
BOSQUE DO CAM	Janeiro de 1991	21
	Fevereiro de 1991	8
	Total	29
		Total 50

A distribuição mensal da espécie também é mostrada na Figura 67.

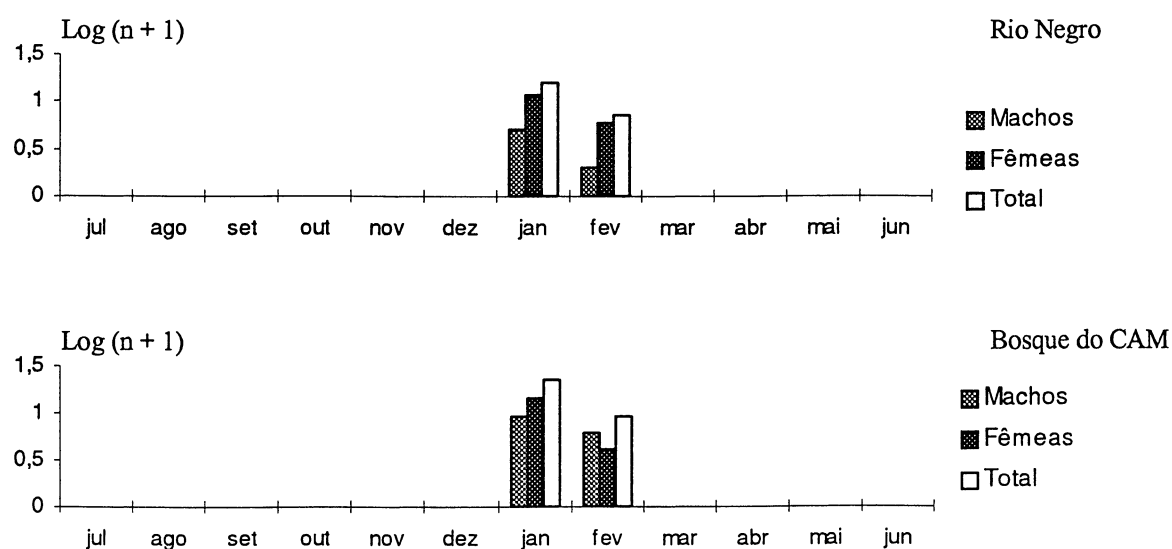


Figura 67: Ocorrência mensal de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.13.2. Horário de voo

A Tabela 76 mostra a distribuição horária de *C. paraguayensis*. A espécie ocorre, em Rio Negro, até a metade da madrugada, com maioria na primeira hora. No Bosque do CAM, as coletas restringiram-se até a terceira hora, com captura da espécie apenas nas duas primeiras horas.

Tabela 76. Ocorrência horária de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e N	
	RN	BC
1	8	15
2	5	13
3	4	0
4 ou mais	4	-

#### 5.4.13.3. Temperatura

A espécie ocorre entre 15,5°C e 22°C, como é visto na Figura 68. Em Rio Negro, a incidência maior ocorreu em temperaturas inferiores a 20°C, com 71,4% das capturas. No Bosque do CAM houve o inverso, com 72,4% dos exemplares capturados em temperatura acima dos 20°C.

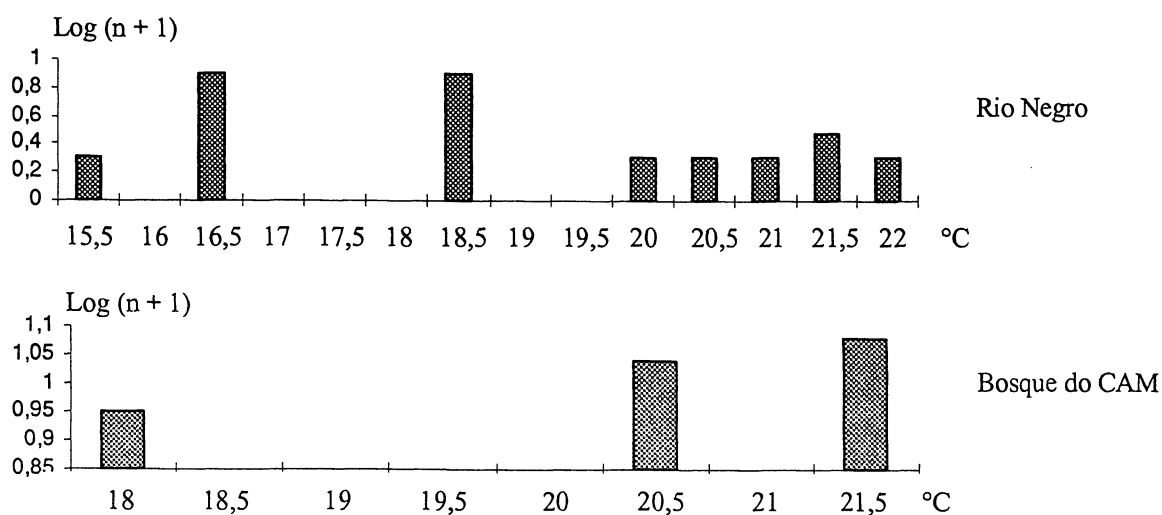


Figura 68: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.13.4. Umidade relativa

A faixa de ocorrência de *C. paraguayensis* foi, no geral, entre 76% e 100% de umidade relativa do ar, como é visto na Figura 69. Em Rio Negro, todos os exemplares ocorreram com umidade maior que 80%, concentrando-se acima dos 90%, quando capturou-se 90,5% dos indivíduos. No Bosque do CAM a espécie veio com umidade menor, entre 76% e 83%, com 62,1% das capturas na faixa de 80% a 83%.

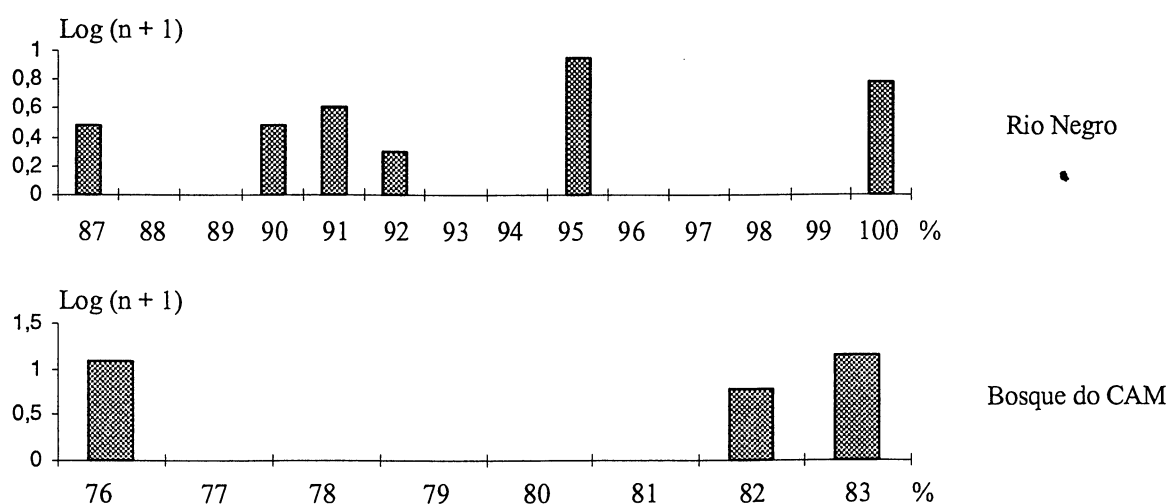


Figura 69: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.13.5. Velocidade do vento

*C. paraguayensis* ocorreu mais em vento nulo, força 0, com 88% dos indivíduos capturados, contra vento brando, força 1, que teve 10% de capturas. Houve 2% dos exemplares ocorrendo em vento moderado, força 2, como mostrado na Figura 70.

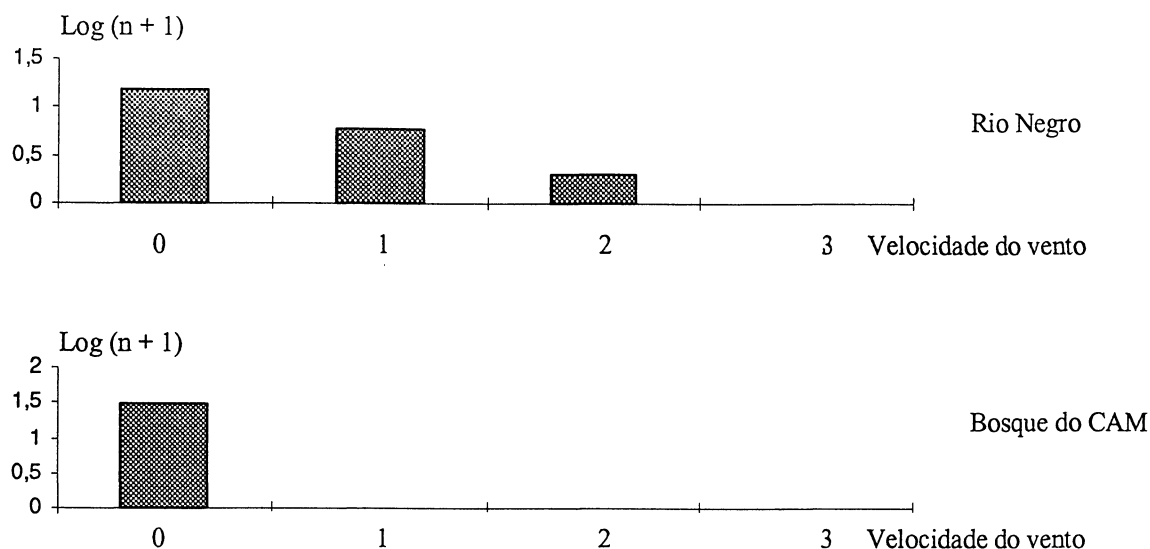


Figura 70: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Cyclocephala a paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

#### 5.4.13.6. Razão de sexos

Dos 50 espécimens capturados, 18 eram machos (36%) e 32 foram fêmeas (64%).

A Tabela 77 mostra a razão de sexos de *C. paraguayensis* nos locais de coleta, sempre com predominância de fêmeas.

Tabela 77. Razão de sexos de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro e Guarapuava (Bosque do CAM), PR.

Locais	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Rio Negro	21	5	16	76,2
Bosque do CAM	29	13	16	55,2

A Figura 67 traz a distribuição sexual mensal da espécie, vendo-se que as fêmeas são mais abundantes em todos os meses de coleta, exceto janeiro, no Bosque do CAM.

Quanto às horas da noite, a Tabela 78 mostra que a primeira hora apresenta maior proporção de fêmeas.

Tabela 78. Razão de sexos horária de *Cyclocephala paraguayensis* em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Bosque do CAM-BC), PR.

Horas	Locais e % de fêmeas	
	RN	BC
1	75,0	62,5
2	60,0	40,1
3	100*	-
4	100 *	-
5	50,0**	-
6	-	-
7	100*	-

- sem capturas                      \* 1 exemplar                      \*\* 2 exemplares

#### 5.4.14. *Dyscinectus morator*

Foi espécie dominante em Rio Negro (10 indivíduos, 2,8%) e não dominante no Colégio Agrícola (quatro indivíduos, 2,5%).

##### 5.4.14.1. Ocorrência mensal

Em Rio Negro a distribuição anual abrangeu nove meses, de setembro a junho. No Colégio Agrícola restringiu-se a novembro e dezembro, conforme visto na Tabela 79 e na Figura 71.

Tabela 79. Ocorrência mensal de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), PR.

Local	Data	N
RIO NEGRO	Setembro de 1972	2
	Novembro de 1972	1
	Dezembro de 1972	2
	Janeiro de 1973	3
	Março de 1973	1
	Junho de 1972	1
	Total 10	
COLÉGIO AGRÍCOLA	Novembro de 1988	3
	Dezembro de 1988	1
	Total 4	
		Total 14

Apesar de ocorrer no inverno e início da primavera, em Rio Negro, a maioria dos indivíduos desta espécie foi coletada de novembro a janeiro, no final da primavera e início do verão.

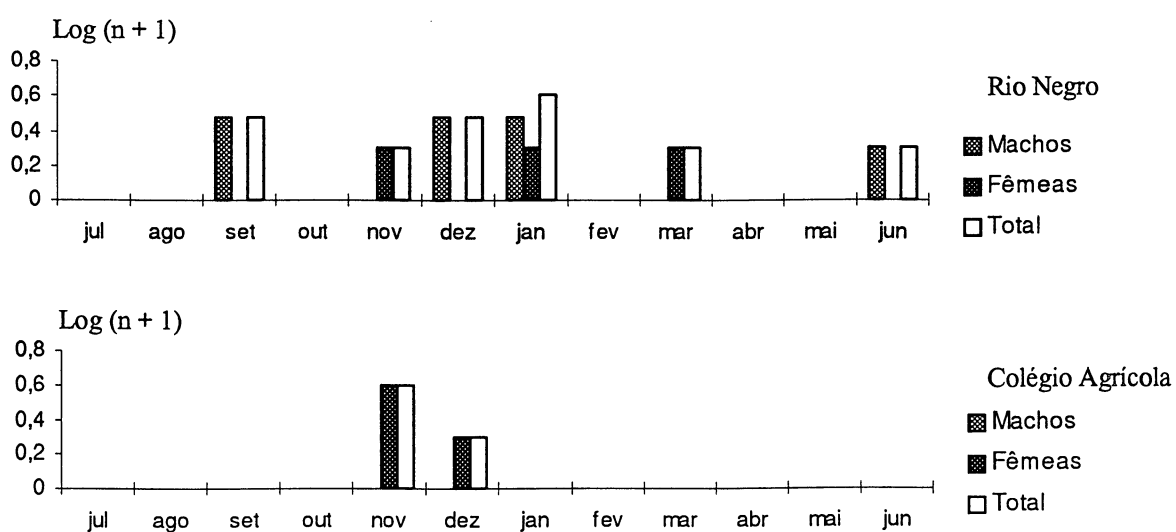


Figura 71: Ocorrência mensal de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

## 5.4.14.2. Horário de vôo

Metade dos indivíduos de *D. morator* foi capturada na primeira hora da noite, mas a espécie ocorreu até a quarta hora, decrescendo em número com o avanço da noite, conforme mostrado na Tabela 80.

Tabela 80. Ocorrência horária de *Discinectus morator* em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Horas	Locais e N	
	RN	CA
1	5	2
2	2	2
3	2	0
4	1	-

## 5.4.14.3. Temperatura

Em Rio Negro, essa espécie ocorreu entre 14,5°C e 20°C e, no Colégio Agrícola, entre 20,5°C e 24°C, conforme visto na Figura 72. No geral, 64,3% dos espécimes foram capturados acima dos 18°C sendo que, em Rio Negro, houve equivalência na ocorrência abaixo e acima daquela temperatura.

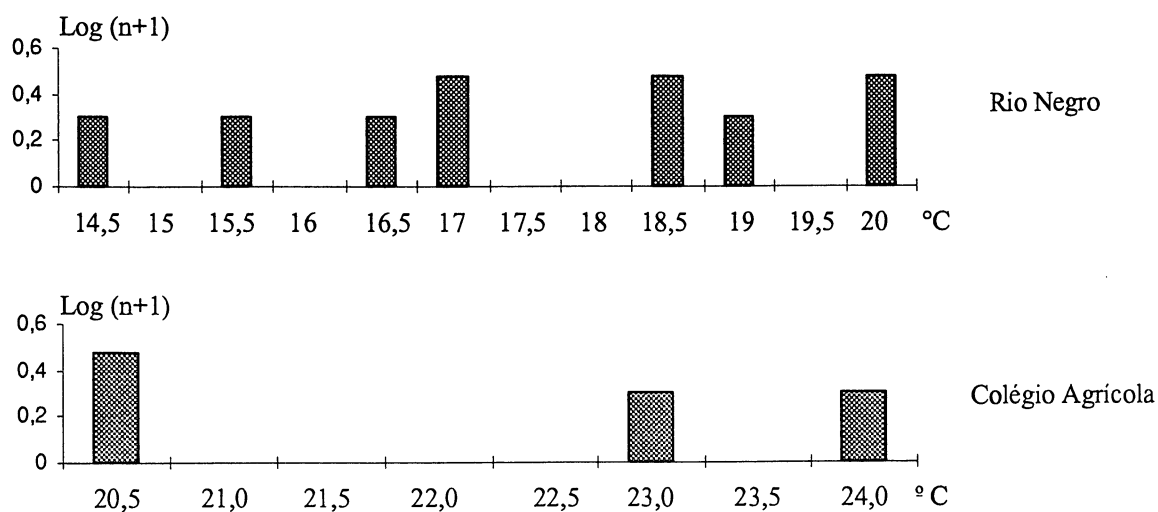


Figura 72: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.14.4. Umidade relativa

Em Rio Negro todos os 10 exemplares foram capturados com umidade do ar acima de 80%. No Colégio Agrícola os espécimens ocorreram com umidade entre 40% e 66%, devido ao ano de coletas, naquele local ter sido relativamente seco. A distribuição de *D. morator*, segundo a umidade relativa, podem ser vistas na Figura 73.

#### 5.4.14.5. Velocidade do vento

Com exceção de um indivíduo capturado com vento brando, força 1, todos os demais vieram com vento nulo, força 0, como mostrado na Figura 74.

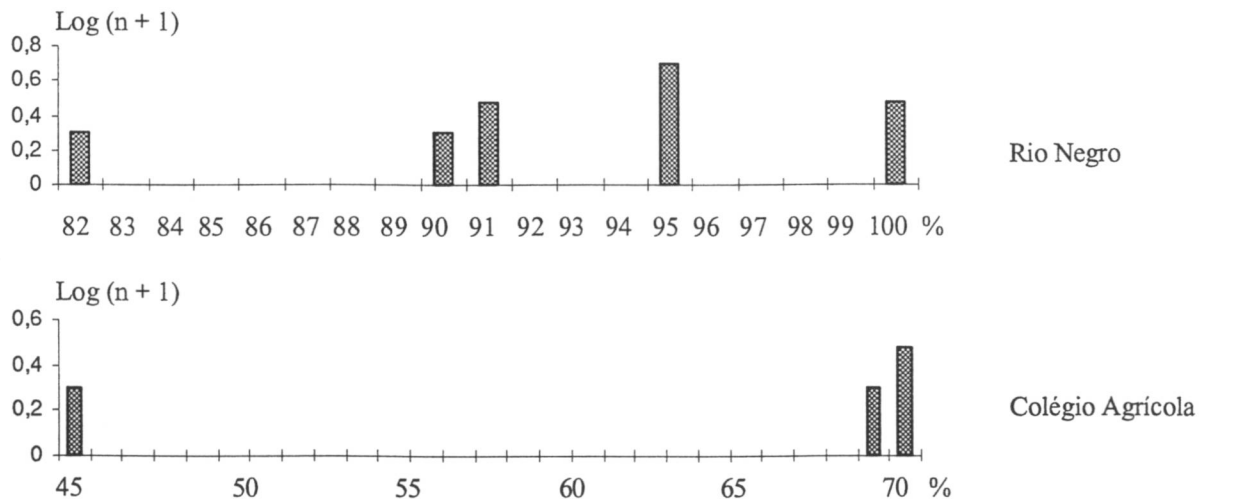


Figura 73: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

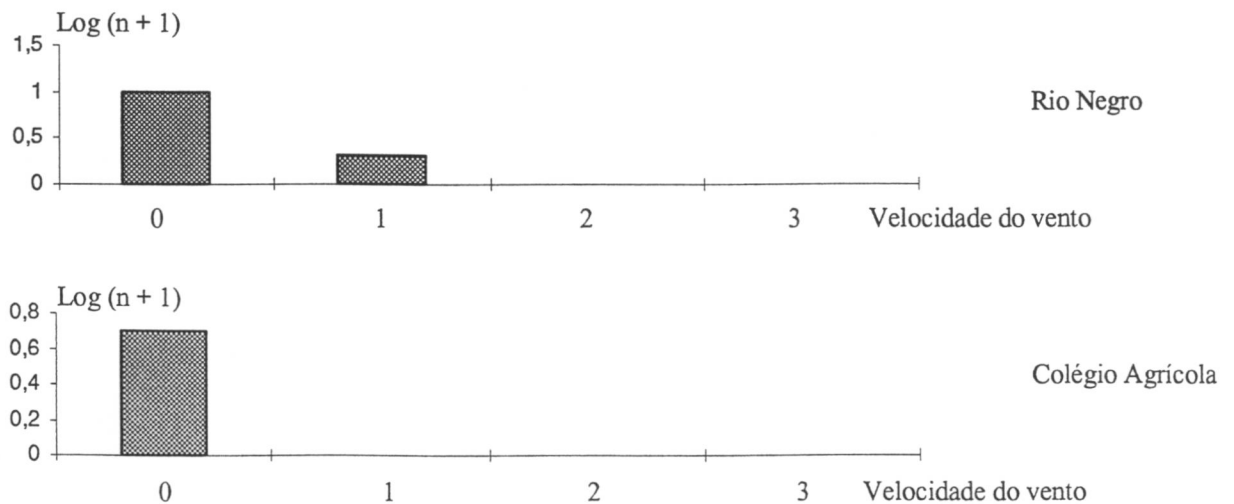


Figura 74: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola), Paraná, Brasil.

#### 5.4.14.6. Razão de sexos

*D. morator* teve um total de 14 capturas, igualmente distribuídos entre machos e fêmeas.

A Tabela 81 mostra a razão de sexos nos locais de coleta.

PRICE & KRING estudaram sua atividade e danos sobre "caladium".

Tabela 81. Razão de sexos de *Dyscinectus morator* em Rio Negro e Guarapuava (Colégio Agrícola ), PR.

Locais	N	machos	fêmeas	%fêmeas
Rio Negro	10	7	3	30,0
Colégio Agrícola	4	0	4	100

A Figura 71 mostra a razão de sexos, nos meses de coleta, vendo-se que as fêmeas restringiram-se, em Rio Negro, somente a novembro, janeiro e março.

Levando em conta as horas da noite, construiu-se a Tabela 82.

Tabela 82. Razão de sexos horária de *Dyscinectus morator* em Rio Negro (RN) e Guarapuava (Colégio Agrícola-CA), PR.

Locais e % de fêmeas		
Horas	RN	CA
1	40,0	100 **
2	0**	100**
3	0**	-
4	100*	-
- sem capturas	* 1 exemplar	** 2 exemplares

#### 5.4.15. *Heterogomphus achilles*

Esta espécie foi apenas coletada em Banhado, sendo considerada dominante, com nove espécimens (1,7%).

#### 5.4.15.1. Ocorrência mensal

*H. achilles* foi capturada em dezembro de 1971 (sete exemplares, 77,8%) e em janeiro de 1972 (dois exemplares, 22,2%), o que é visto na Figura 75.

#### 5.4.15.2. Horário de vôo

A espécie foi mais representada na primeira hora (sete exemplares, 77,8%) sendo que, na segunda hora capturou-se dois indivíduos (22,2%).

#### 5.4.15.3. Temperatura

Todos os nove espécimens de *H. achilles* foram coletados, em Banhado, na temperatura de 20,5°C, mesmo em meses diferentes, como é mostrado na Figura 76.

#### 5.4.15.4. Umidade relativa

Esta espécie prefere valores de umidade maiores, pois sete indivíduos foram capturados em umidade de 87% (77,8%) e dois em 100% de umidade (22,22%). Esta distribuição é mostrada na Figura 77.

#### 5.4.15.5. Velocidade do vento

*H. achilles* foi mais capturada em vento nulo, força 0, com sete exemplares (77,8%), sendo os outros dois espécimens (22,2%) obtidos em vento brando, força 3, como visto na Figura 78.

#### 5.4.15.6. Razão de sexos

Dos nove exemplares capturados, oito eram fêmeas (88,9%).

Em dezembro ocorreram um macho e seis fêmeas e, em janeiro duas fêmeas, como visto na Figura 75.

Quanto às horas da noite, a primeira teve 85,7% de fêmeas e, na segunda hora, elas representaram 100% das coletas.

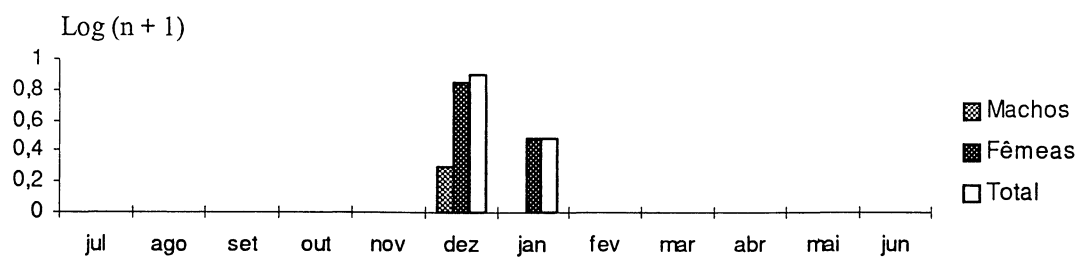


Figura 75: Ocorrência mensal de *Heterogomphus achilles* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

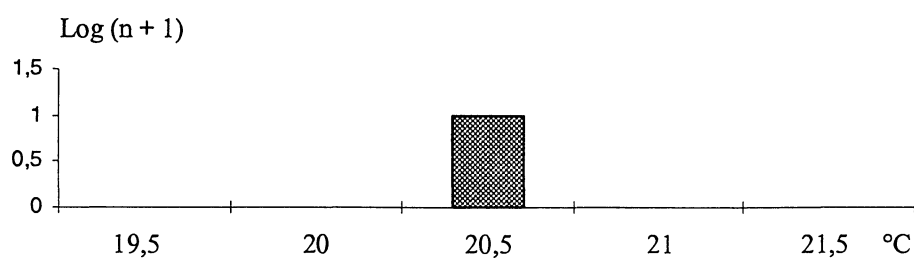


Figura 76: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus achilles* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

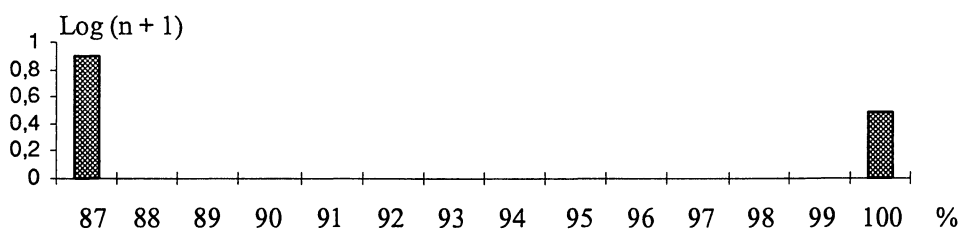


Figura 77: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus achilles* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

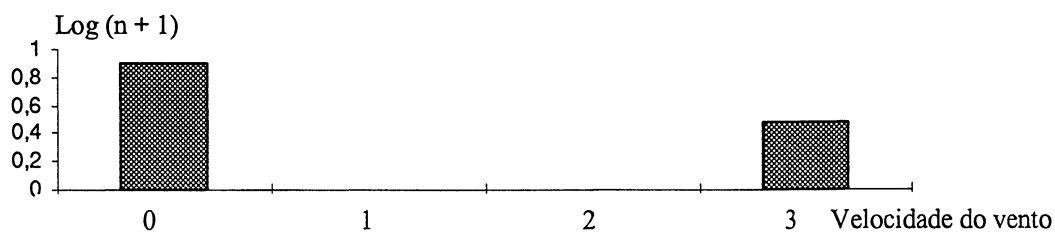


Figura 78: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Heterogomphus achilles* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

#### 5.4.16. *Dyscinectus rugifrons*

Foi coletada apenas em Araucária, considerada dominante, com 17 exemplares (1,3%).

##### 5.4.16.1. Ocorrência mensal

*D. rugifrons* ocorreu de outubro a março, com maior abundância em novembro, sendo assim distribuída: outubro de 1974 (2 exemplares), novembro de 1974 (9 exemplares), dezembro de 1974 (2 exemplares), janeiro de 1975 (1 exemplar), fevereiro de 1975 (2 exemplares) e março de 1975 (1 exemplar). Esta ocorrência também pode ser vista na Figura 79.

##### 5.4.16.2. Horário de voo

A espécie ocorreu nas três primeiras horas da noite, assim distribuída: primeira hora (oito exemplares, 47,1%), segunda hora (sete exemplares, 41,2%) e terceira hora (dois exemplares, 11,8%).

##### 5.4.16.3. Temperatura

*D. rugifrons* preferiu noites quentes, acima dos 20°C com 76,5% dos indivíduos, mas com coletas entre 17,5°C e 23°C, como visto na Figura 80.

##### 5.4.16.4. Umidade relativa

Apesar da faixa umidade de coleta da espécie estar entre 58% e 100%, a maioria dos indivíduos obtidos (82,35%) ocorreu acima de 80%, como mostrado na Figura 81.

##### 5.4.16.5. Velocidade do vento

Nove exemplares (52,9%) foram capturados com vento nulo, força 0 e, os demais oito (47,1%), com vento brando, força 1, como é mostrado na Figura 82.

#### 5.4.16.6. Razão de sexos

Dos 17 espécimens de *D. rugifrons*, nove deles (52,9%) eram machos, contra oito fêmeas (47,1%).

Nos meses de coleta, as fêmeas foram mais comuns apenas em outubro e fevereiro, como pode ser visto na Figura 79.

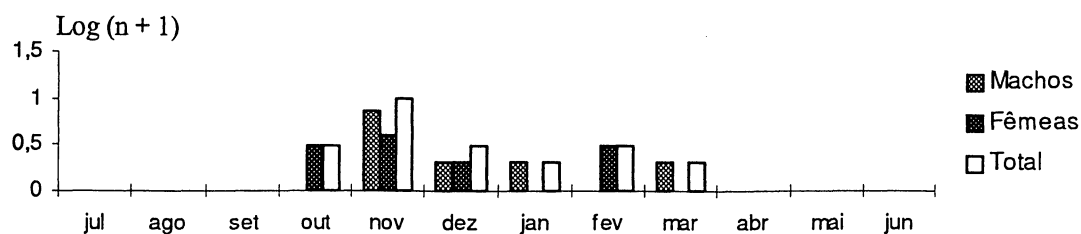


Figura 79: Ocorrência mensal de *Dyscinectus rugifrons* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

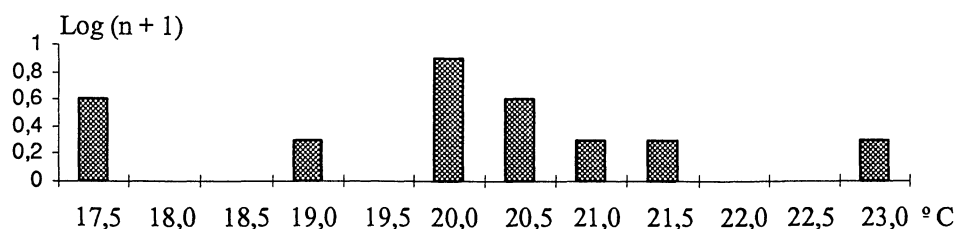


Figura 80: Influência da temperatura no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus rugifrons* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

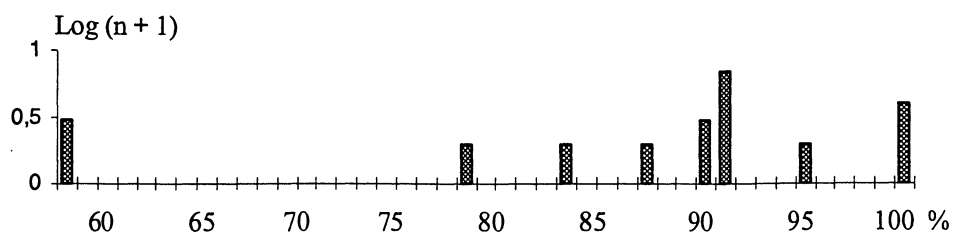


Figura 81: Influência da umidade relativa do ar no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus rugifrons* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

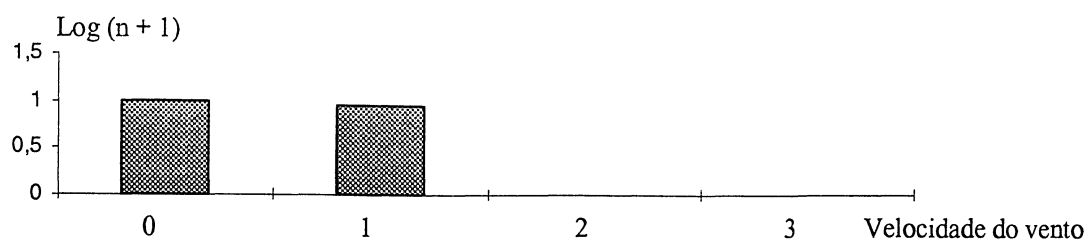


Figura 82: Influência da velocidade do vento no número de indivíduos (n) de *Dyscinectus rugifrons* em Banhado (Quatro Barras), Paraná, Brasil.

Quanto à razão de sexos em relação às horas da noite, temos a Tabela 83 .

Tabela 83. Razão de sexos horária de *Dyscinectus rugifrons* em Banhado, PR.

Horas	N	machos	fêmeas	% de fêmeas
1	8	3	5	62,5
2	7	4	3	42,9
3	2	2	0	0

A tendência das fêmeas é de maior abundância na primeira hora da noite, declinando após.

## 5.5. INFLUÊNCIA DOS FATORES METEOROLÓGICOS

Durante as coletas foram anotados dados meteorológicos como temperatura, umidade relativa do ar, além de velocidade e direção do vento. Tais dados foram relacionados com a ocorrência de dinastíneos capturados. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Laboratório de Estatística do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.

### 5.5.1. Temperatura

A obtenção dos vários valores de temperatura foi feita conforme o explanado no capítulo "Material e Métodos."

As capturas de dinastíneos fototáticos ocorreram na faixa de temperatura entre 12 e 24°C, considerando-se o conjunto de locais de coletas.

Processada a análise estatística dos dados, verificou-se que existe diferença significativa entre as capturas, nas várias temperaturas ( $F=2,88$ ;  $P<0,05$ ). A análise estatística também demonstrou que as maiores ocorrências se deram entre 20 e 21°C, conforme visto na Tabela 84.

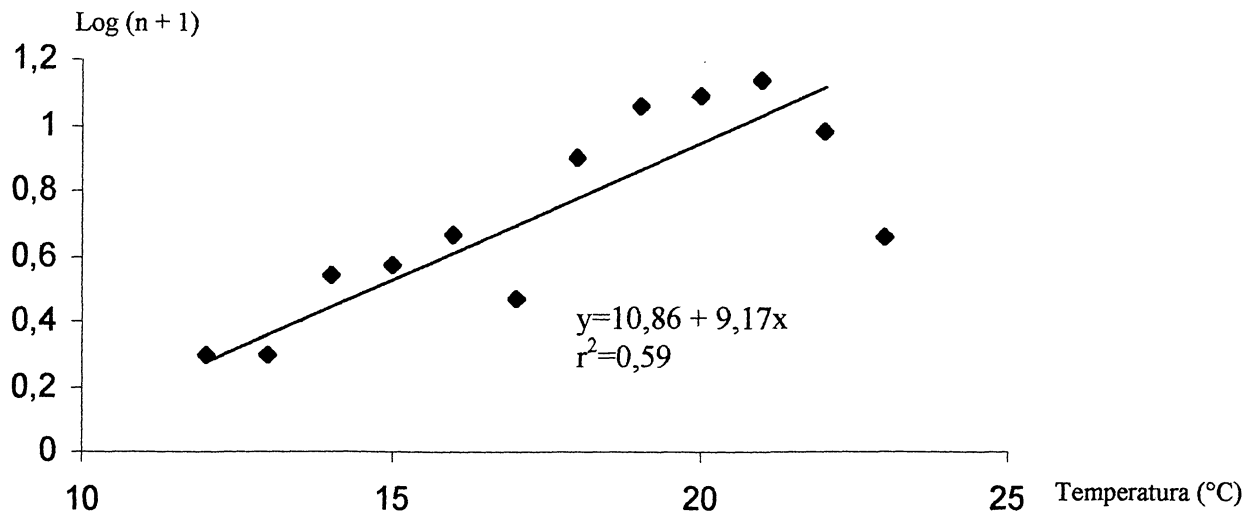


Figura 83: Regressão linear entre temperatura e o número médio de dinastíneos fototáticos  $\{\log(n+1)\}$  capturados no Paraná, Brasil.

Para cada temperatura foi levantada a média do número de dinastíneos por hora de coleta. Os resultados foram correlacionados entre si, isto é, cada temperatura com o logaritmo decimal da média acima. Os resultados da regressão linear, são vistos na Figura 83. Há boa correlação entre as variáveis ( $r^2=0,59$ ), o que demonstra ligação entre temperatura e ocorrência de dinastíneos fototáticos. Na equação da reta,  $r^2$  é o coeficiente de correlação entre as variáveis.

A Tabela 84, bem como as Figuras 84 e 85 mostram a ocorrência de dinastíneos, em relação à temperatura, para cada local.

Tabela 84. Capturas de dinastíneos fototáticos de acordo com a temperatura em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Local	Temperatura (°C)												
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Banhado	0	0	0	0	1	3	6	54	314	8	139	0	0
Rio Negro	1	1	7	9	75	9	64	3	170	13	9	0	0
Araucária	0	0	0	0	4	40	0	94	749	326	24	48	0
FAFIG	0	0	0	0	0	0	3	3	3	38	1	0	1
Col. Agrícola	0	0	3	0	4	1	10	0	20	1	0	90	29
CAM	0	0	0	2	31	0	103	401	239	332	0	0	0
Total	1	1	10	11	115	53	186	555	1495	718	173	138	30

Considerando-se cada local, em separado, temos:

Banhado – As coletas aconteceram entre 16 e 22°C, com máxima ocorrência entre 19 e 22°C (87,8%) (Figura 84)..

Rio Negro – Coletou-se entre 12 e 22°C, sendo que a maioria dos espécimens (65,7%) vieram entre 18 e 20°C, mas com expressiva ocorrência (20,8%) em 16°C (Figura 84).

Araucária – Capturas entre 16 e 23°C, mas com maior ocorrência entre 19 e 21°C (91%) (Figura 84).

Bosque da FAFIG – Ocorrências entre 18 e 24°C, com maiores capturas em 20 °C (77,6%) (Figura 85).

Colégio Agrícola – Coletas entre 14 e 24°C, com 75,3% dos espécimens capturados entre 23 e 24°C (Figura 85).

Bosque do CAM – Capturas entre 15 e 21°C, com maiores ocorrências (97%) entre 18 e 21°C (Figura 85).

Considerando-se o conjunto dos seis locais de coleta, temos que estas aconteceram entre 12 e 24°C, com 95 % dos espécimens vindo acima dos 18°C.

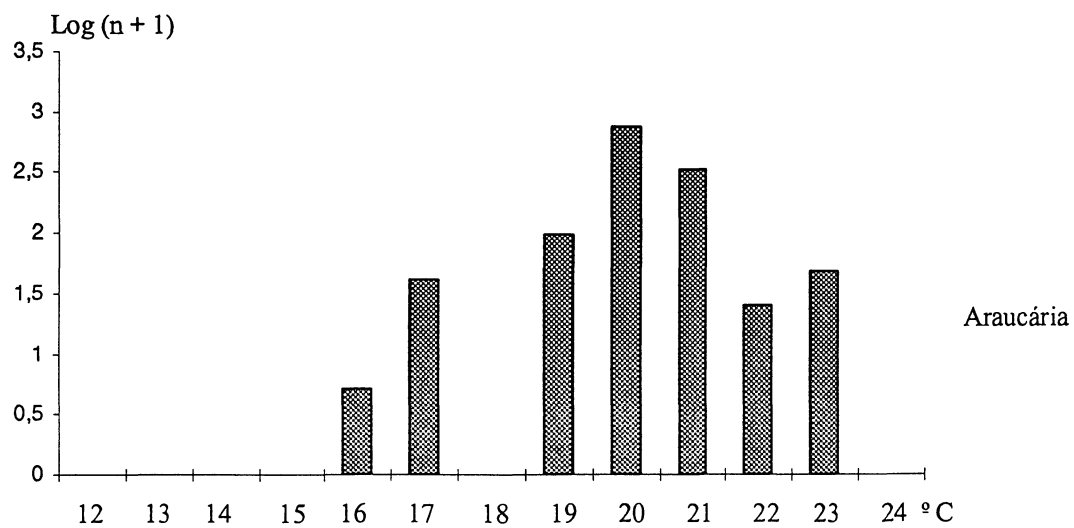
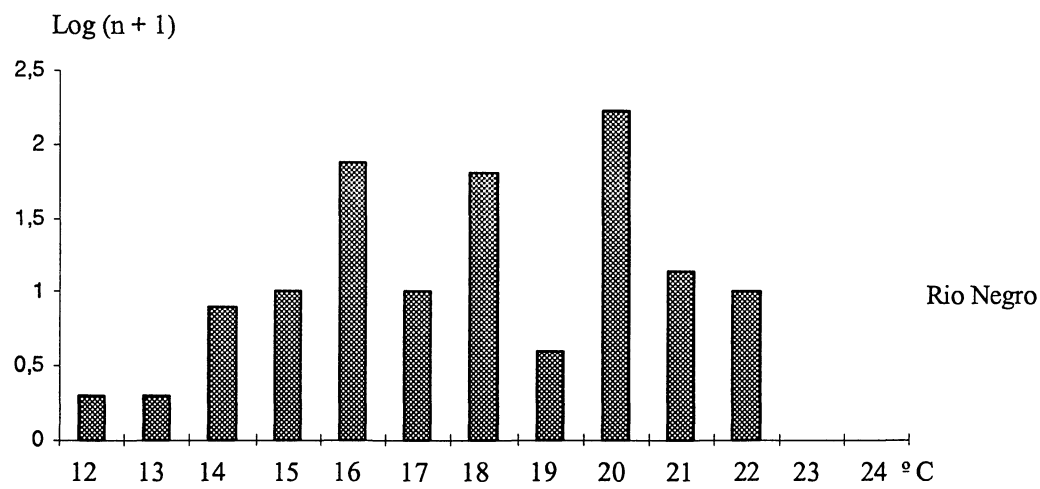
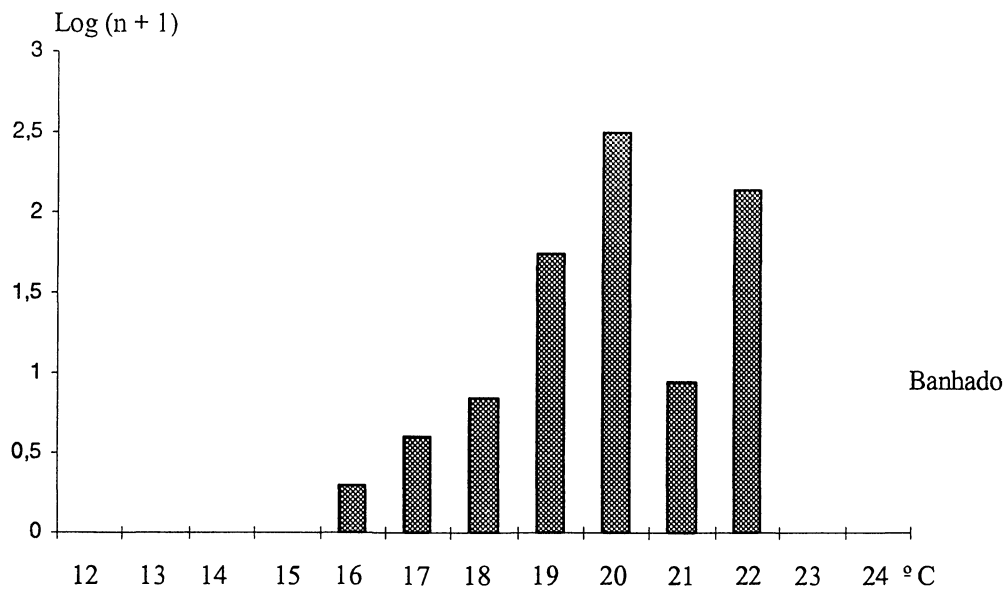


Figura 84: Influência da temperatura na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

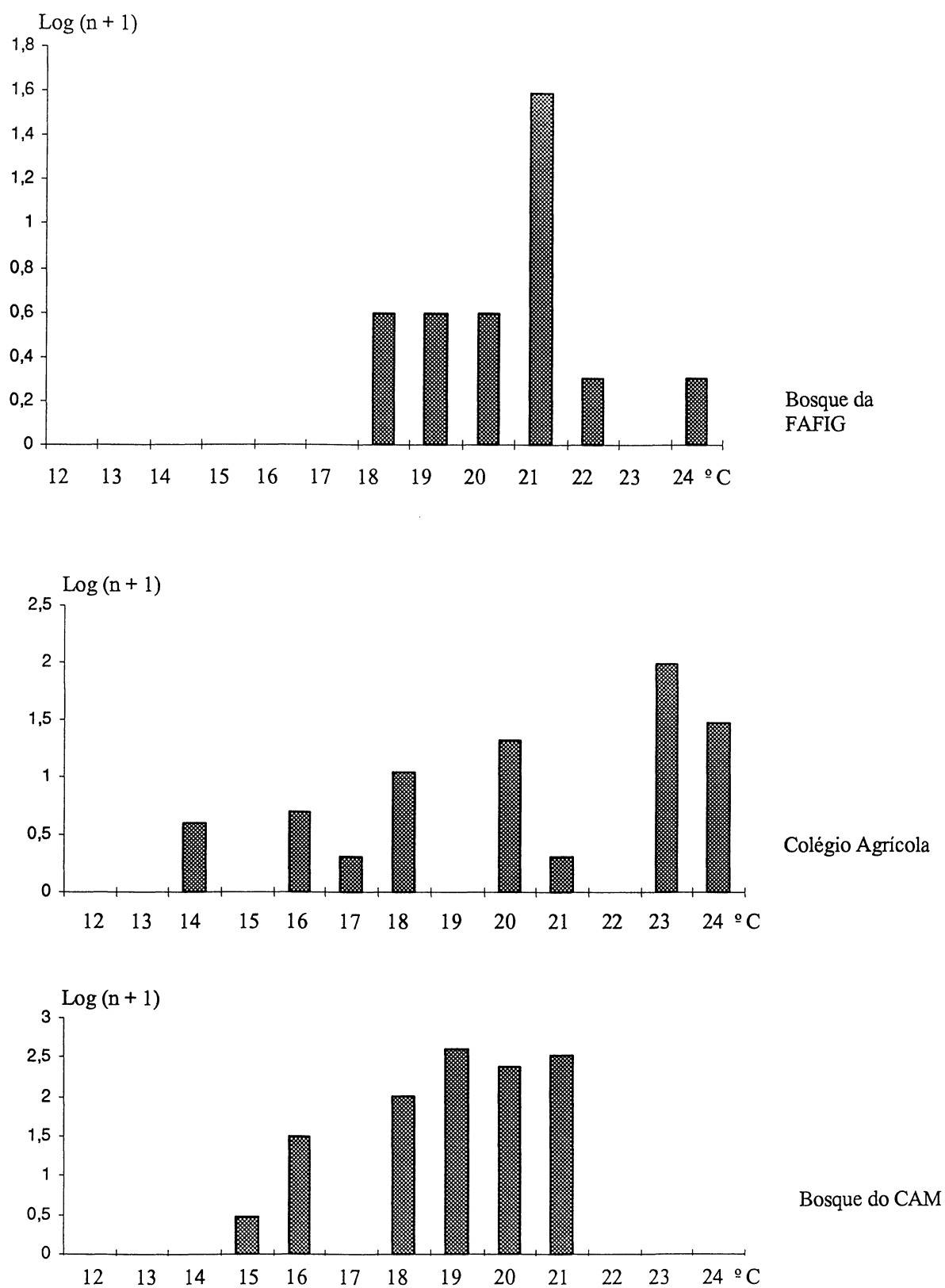


Figura 85: Influência da temperatura na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

### 5.5.2.Umidade relativa do ar

Coletou-se dinastíneos fototáticos com a umidade relativa do ar entre 37 e 100 %, conforme o mostrado na Tabela 85.

Tabela 85. Influência da umidade relativa do ar nas coletas de dinastíneos fototáticos em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Faixa de umidade (%)	Locais de coleta						Total
	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC	
37- 40	0	0	0	0	29	0	29
41- 45	0	0	0	1	30	0	31
46- 50	0	0	0	0	3	0	3
51- 55	0	0	33	38	0	104	175
56- 60	0	0	74	0	0	29	103
61- 65	0	0	0	0	67	16	83
66- 70	0	0	0	4	10	6	24
71- 75	0	0	5	2	0	168	175
76- 80	0	1	34	1	16	246	298
81- 85	16	3	321	2	1	533	867
86- 90	344	29	245	0	0	5	623
91- 95	48	276	429	1	0	1	755
96-100	117	52	144	0	0	0	313
<b>Total</b>	<b>525</b>	<b>361</b>	<b>1284</b>	<b>49</b>	<b>158</b>	<b>1108</b>	<b>3485</b>

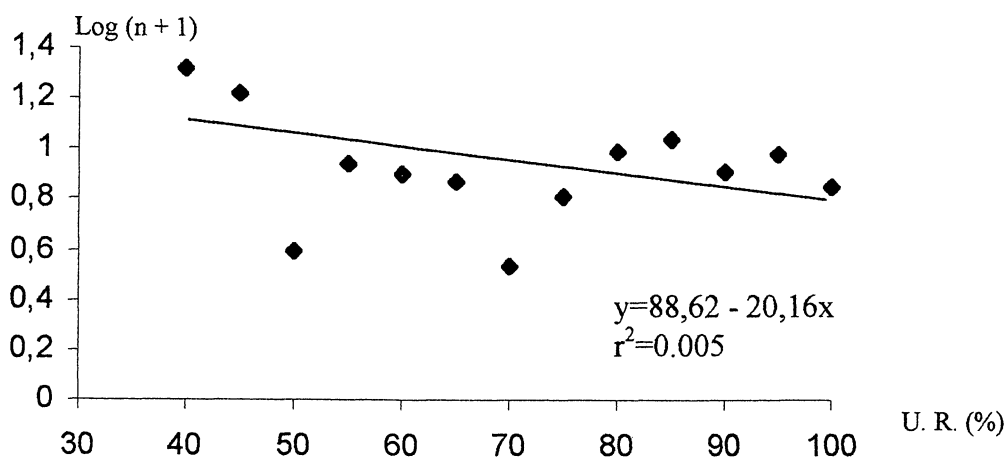


Figura 86: Regressão linear entre umidade relativa do ar e o número médio de dinastíneos fototáticos  $\{\log(n+1)\}$  capturados no Paraná, Brasil.

Antes da discussão dos resultados, deve-se salientar que, nas três primeiras localidades, os valores de umidade são relativamente altos devido à proximidade da Serra do Mar, da qual penetra ar úmido, no Primeiro Planalto, bem como na região de Rio Negro (Segundo Planalto). Nas áreas da região de Guarapuava, o ar tende a ser mais seco (MAACK, 1968). Nas épocas de coleta, excepcionalmente, o clima foi bastante seco, notadamente nos Bosques da FAFIG e do CAM.

Analisando-se os resultados, conforme a localidade, temos:

Banhado – Coletou-se com umidade entre 83 e 100%. A maior parte das capturas (65,5%) ocorreu com umidade entre 86 e 87 %. Abaixo disto, tivemos 3,1% de indivíduos e, acima, foram 31,4% das capturas. Com saturação do ar, obteve-se 22,3% das capturas. A maioria dos indivíduos (41,3%) ocorreu com umidade de 87% (Figura 87).

Rio Negro – As coletas aconteceram com umidade entre 76 e 100%. Tivemos 76,4% das capturas entre 91 e 95%. Abaixo disto, foram 8,9% dos espécimens e,

11,4% e, acima, foram 11,2% das capturas. A maior coleta foi com umidade do ar entre 91 e 95%, com 33,4% dos indivíduos (Figura 87).

Bosque da FAFIG – As coletas ocorreram entre 41 e 95% de umidade do ar.. A maior captura deu-se com umidade do ar entre 51 e 55%, com 77,6% dos indivíduos (Figura 88).

Colégio Agrícola – Foram feitas capturas de dinastíneos na faixa entre 40 e 84% de umidade do ar. Entre 40 e 44%, conforme as anotações, tivemos 37,3% das capturas, mas o máximo delas ocorreu entre 61 e 65%, com 42,4%. Nos demais valores de umidade, tivemos 1,9% entre 46 e 60%, além de 17,1% de capturas, acima de 65% de umidade (Figura 88).

Bosque do CAM – Capturou-se entre 52 e 91% de umidade relativa do ar. A faixa de maior captura foi entre 74 e 83%, com um total de 85,5% dos indivíduos. Abaixo disto, foram 14% das capturas e, acima, tivemos 0,5% dos espécimens. A maior captura ocorreu com umidade entre 82 e 83%, onde coletou-se 48,1% do total de dinastíneos do local (Figura 88).

A análise de variância demonstra que existe diferença significativa entre coletas realizadas nos vários valores de umidade relativa do ar ( $F=1,62$ ;  $P<0,05$ ). Considerando-se o total dos seis locais de coleta, a faixa preferencial de umidade relativa do ar está entre 83 e 91%, apesar da boa ocorrência de dinastíneos fototáticos em faixas de umidade inferiores.

Também foram levantados os valores de umidade relativa do ar e a média de indivíduos coletados por hora, em cada valor de umidade relativa. A regressão linear obtida é mostrada na Figura 86, relacionando os valores de umidade relativa e o logaritmo decimal da média acima, para cada valor de umidade.. As variáveis são pouco correlacionáveis ( $r^2=0,005$ ), mostrando que a umidade do ar é fator pouco importante nas coletas de dinastíneos fototáticos, apesar de haver certa correlação em valores de umidade mais elevados.

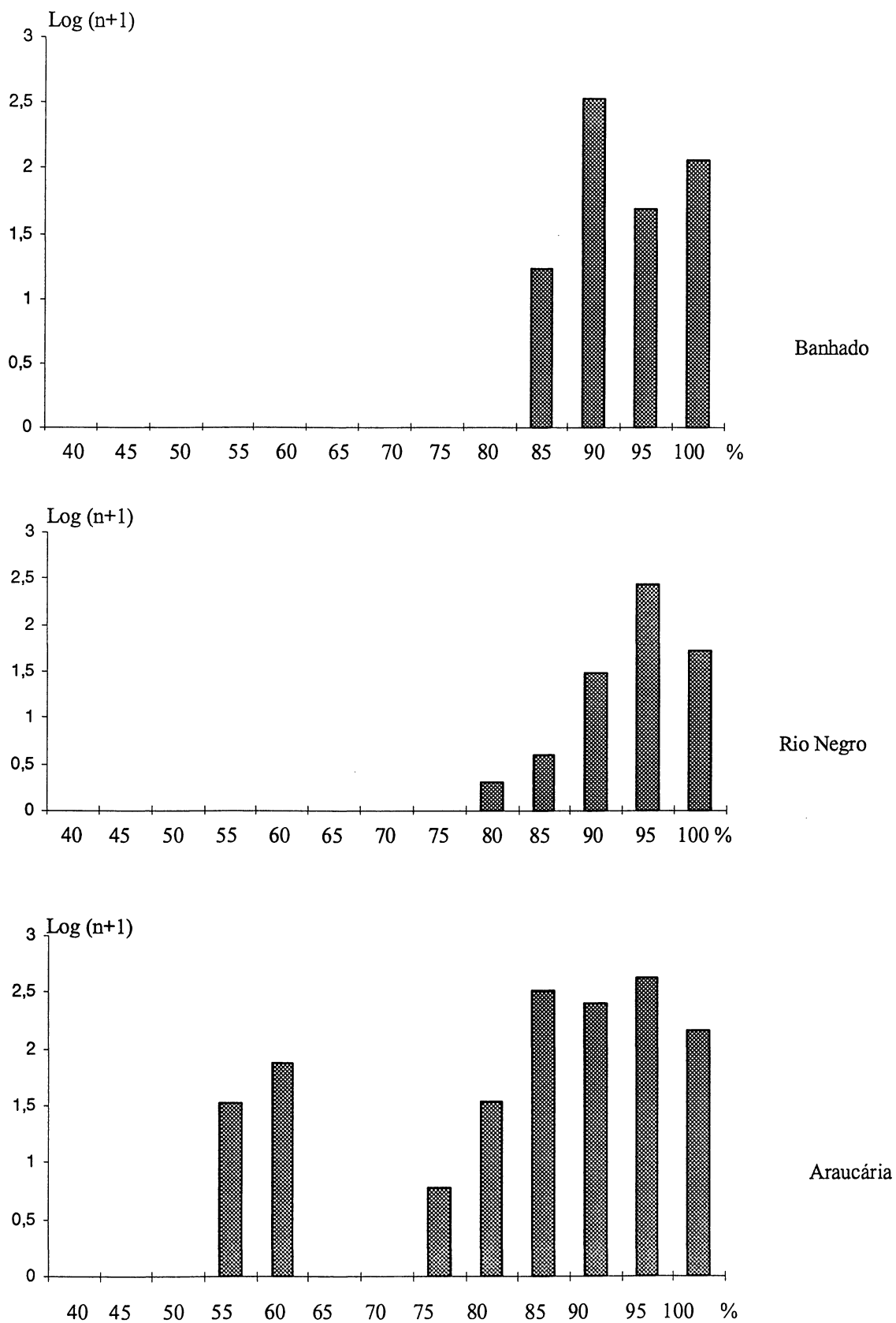


Figura 87: Influência da umidade relativa do ar na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

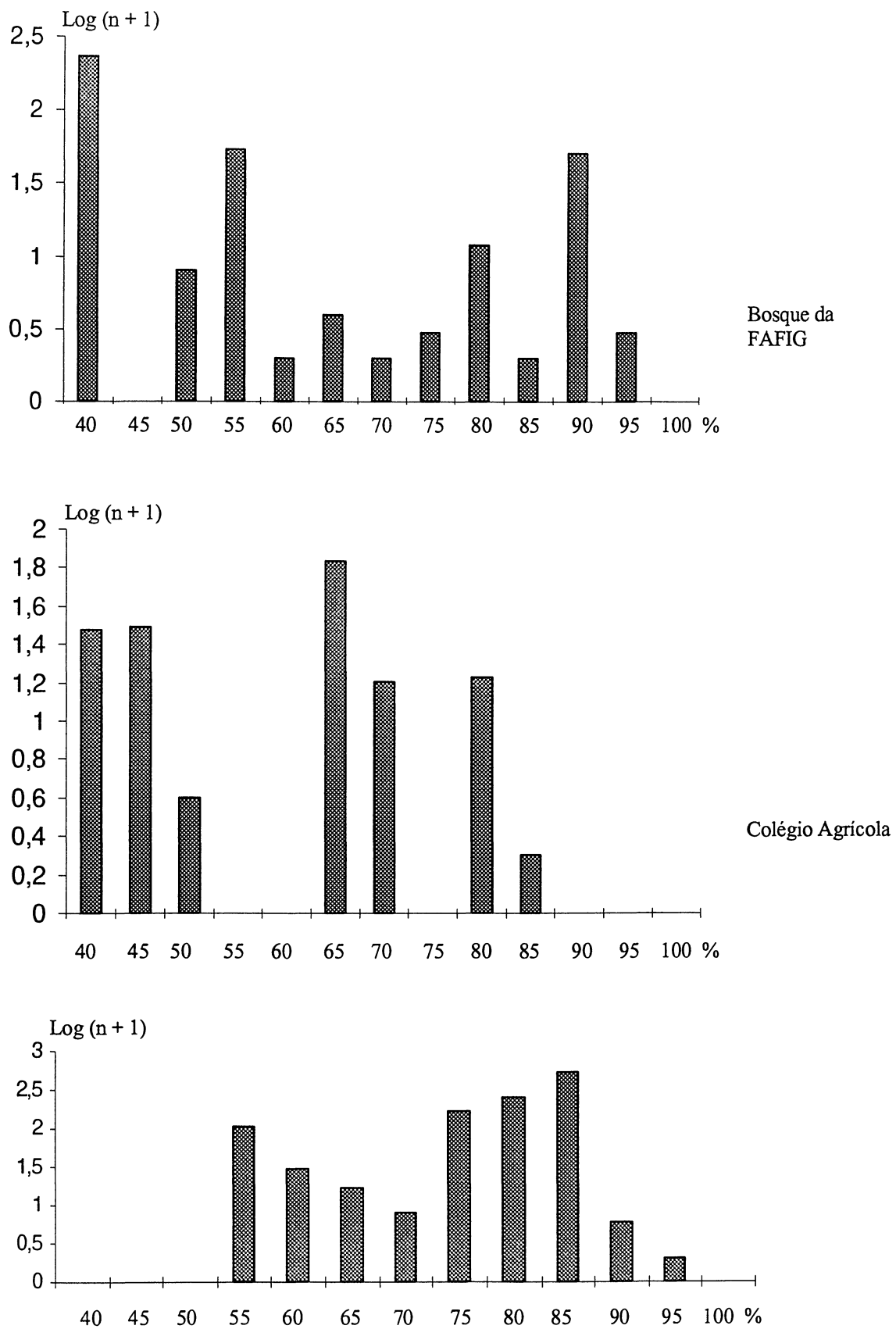


Figura 88: Influência da umidade relativa do ar na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

### 5.5.3. Velocidade do vento:

A velocidade do vento foi medida conforme o exposto no capítulo de "Material e Métodos". Assim, o vento foi medido em velocidade 0 (vento nulo), velocidade 1 (vento calmo), velocidade 2 (vento moderado) e velocidade 3 (vento forte), segundo a escala de Beaufort.

A velocidade do vento exerceu influência negativa sobre a captura de dinastíneos fototáticos, seja no número de espécies, seja no número de indivíduos. Isto também foi observado por LINK (1976), em suas coletas em Santa Maria, RS.

A análise estatística comprova diferenças significativas nas capturas, entre as velocidades do vento. Tal fato é visto nas Figuras 90 e 91 e na Tabela 86.

Tabela 86. Ocorrências de dinastíneos fototáticos conforme a velocidade do vento, em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

	Velocidade do vento			
	0	1	2	3
Local				
Banhado	373	74	10	68
Rio Negro	329	19	13	0
Araucária	261	959	64	1
Bosque FAFIG	35	12	2	0
Col. Agrícola	37	118	1	2
Bosque CAM	882	219	7	0
Total	1917	1401	97	71

Assim, a análise de variância demonstra, de modo geral, maiores coletas de dinastíneos nas velocidades 0 e 1 ( $F=3,31$ ;  $P<0,05$ ). Depois temos as ocorrências decrescendo com o aumento da velocidade do vento. Tal fato é bem visível em Rio Negro, Bosque da FAFIG e Bosque do CAM. Em Banhado há ocorrência maior em velocidade 3 do que em velocidade 2. Já em Araucária e no Colégio Agrícola, as maiores ocorrências foram com velocidade 1. Apesar do tamanho e peso dos

dinastíneos, relativamente grandes, o que lhes permite vencer rajadas de vento em seu percurso em direção à luz, há maior atividade de vôo em condições de vento mais fraco.

Foram levantadas cada velocidade do vento e a média de dinastíneos coletados por hora, em cada uma delas. Os dados foram submetidos ao cálculo da regressão linear, o que é mostrado na Figura 89, com a velocidade do vento relacionada com o logaritmo decimal da média acima, cada velocidade do vento. As variáveis possuem boa correlação ( $r^2=0,74$ ), demonstrando que o vento influi nas coletas. Esta influência é negativa, sendo as melhores condições de coleta de dinastíneos fototáticos em ventos mais fracos (velocidades 0 e 1). Isto é ajudado por temperaturas mais altas, acima de 21°C. Em ventos mais fortes e com temperaturas abaixo de 16°C temos as menores ocorrências de dinastíneos fototáticos. A umidade relativa do ar exerceu menor influência.

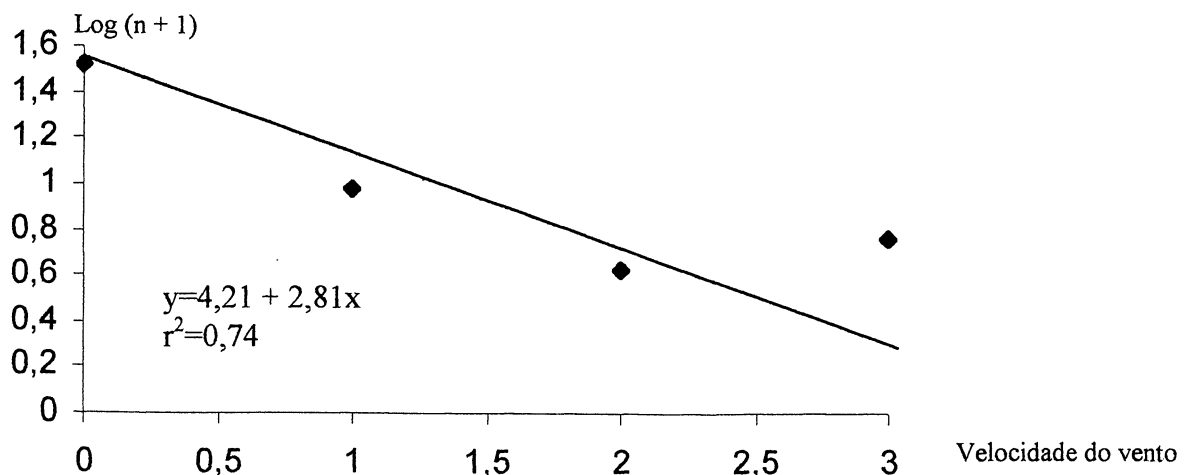


Figura 89: Regressão linear entre a velocidade do vento e o número médio de dinastíneos fototáticos  $\{\log(n+1)\}$  capturados no Paraná, Brasil.

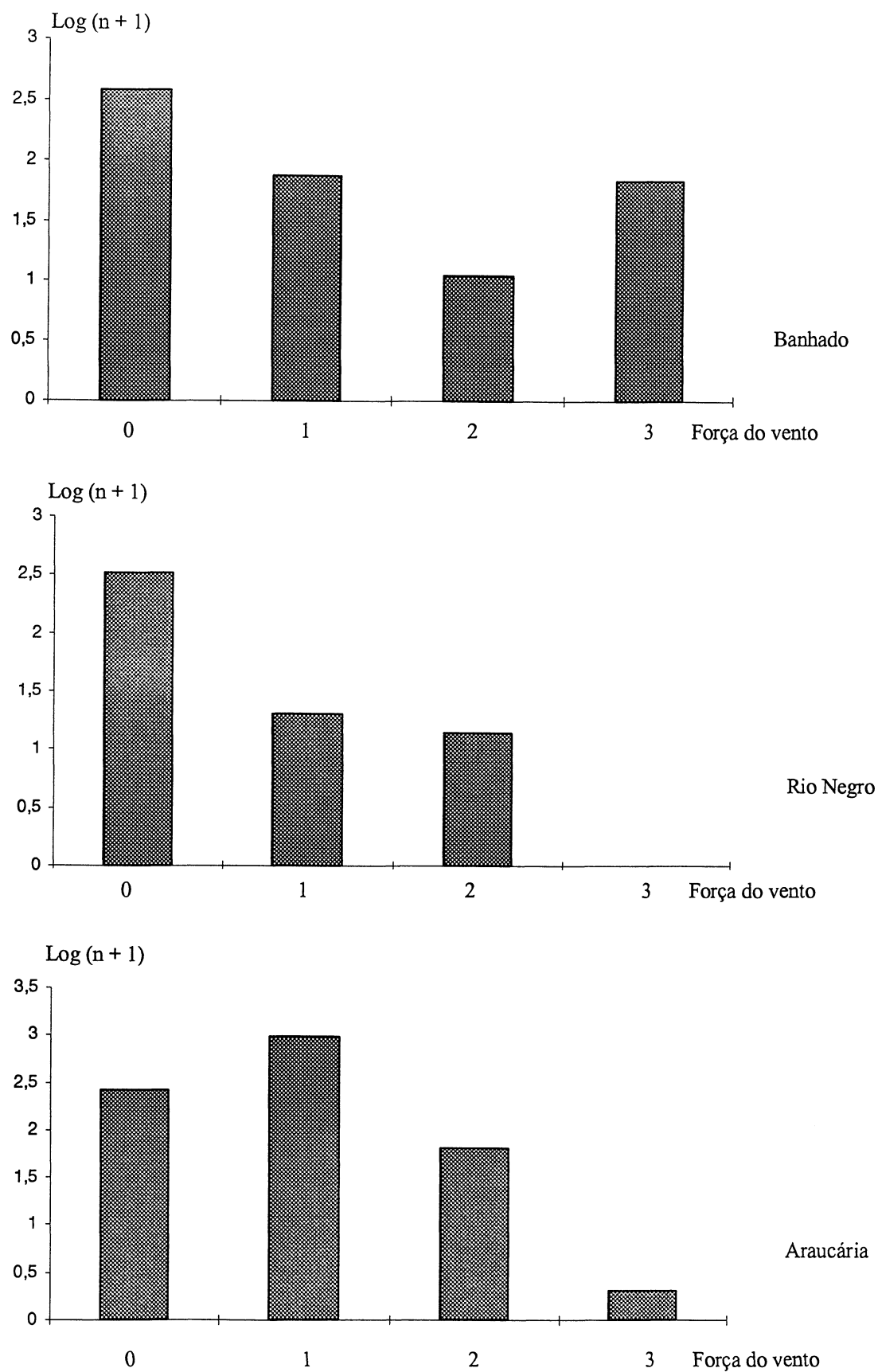


Figura 90: Influência da força do vento na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

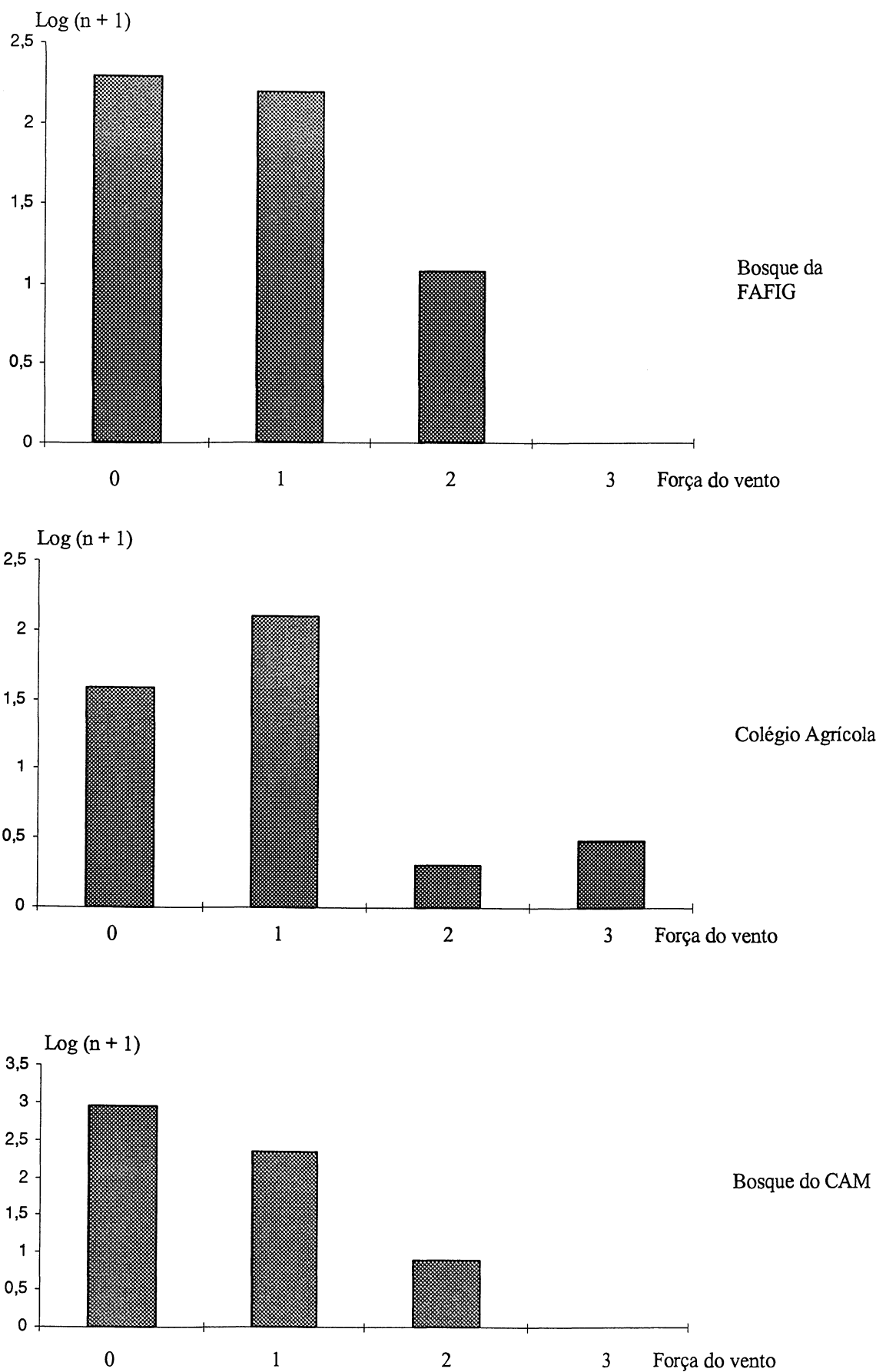


Figura 91: Influência da força do vento na atividade de vôo de dinastíneos fototáticos em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

## 5.6. SIMILARIDADE ENTRE OS LOCAIS DE COLETA

Similaridade é a semelhança entre duas comunidades, em termos de composição de espécies. Para sua obtenção foi usado o índice de Sørensen, conforme já explanado no capítulo de "Material e Métodos".

Assim, após a elaboração dos cálculos, construiu-se a Tabela 87, a partir da qual montou-se o diagrama de similaridade, para o índice de Sørensen, pelo método de treliça (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). Este relaciona as várias comunidades, através da comparação dos locais, dois a dois.

Tabela 87 Índice de similaridade de Sørensen, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da FAFIG (BF), Colégio Agrícola (CA) e Bosque do CAM (BC), PR.

Locais	nº espécies comuns	índice de Sørensen
Ba-RN	7	0,39
Ba-Ar	10	0,51
Ba-BF	5	0,42
Ba-CA	9	0,62
Ba-BC	7	0,48
RN-Ar	10	0,54
RN-BF	2	0,18
RN-CA	5	0,37
RN-BC	6	0,44
Ar-BF	4	0,32
Ar-CA	8	0,53
Ar-BC	9	0,63
BF-CA	3	0,40
BF-BC	4	0,53
CA-BC	5	0,50

O diagrama comparando a similaridade para cada local está representado na Figura 92.

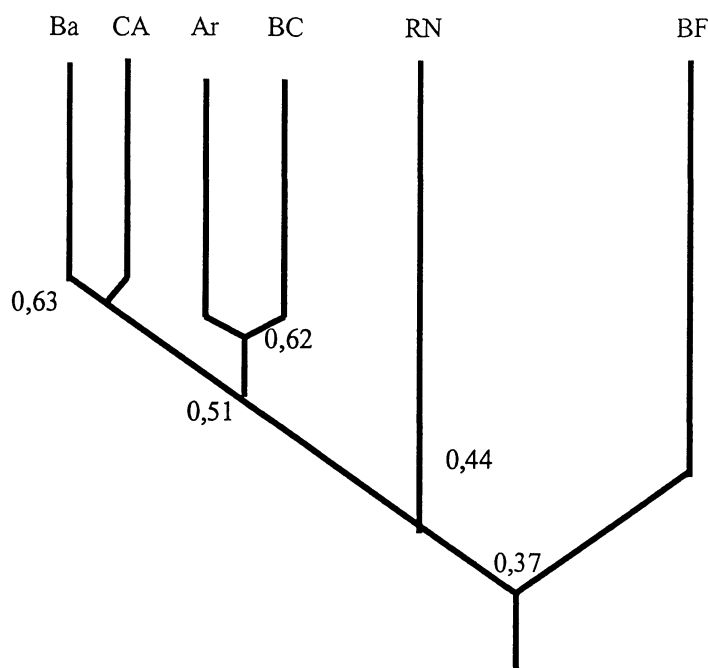


Figura 92: Diagrama dos índices de similaridade de Sørensen para dinastíneos fototáticos do Paraná. Banhado (Ba), Colégio Agrícola (CA), Araucária (Ar), Bosque do CAM (BC), Bosque da FAFIG (BF) e Rio Negro (RN).

O exposto acima sugere implicações paleoclimáticas na distribuição atual dos dinastíneos fototáticos, no leste e centro oeste do Paraná. Todos os seis locais de coleta (Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) estão na Bacia do Rio Iguaçu. Esta região foi afetada por alterações climáticas do Quaternário Superior. Segundo BIGARELLA (1979, 1994), durante as épocas glaciais houve diminuição da radiação solar e o conseqüente abaixamento da temperatura oceânica. Isto deslocou para o norte o anticiclone do Atlântico Sul e reduziu a evaporação no cinturão dos ventos alísios. Com isto, diminuíram as precipitações sobre o Brasil, o que alterou o padrão de distribuição da vegetação. As áreas florestadas cederam lugar à vegetação aberta (BIGARELLA & ANDRADE, 1965; AB'SABER, 1977; BIGARELLA *et al.*, 1975). Com base em HARRIS & FAIRBRIDGE (1967), a região onde hoje está o Paraná teve, durante a última glaciação (Würm-Wisconsin), uma seqüência de eventos que pode ser resumida assim:

“Nas fases inicial e principal da glaciação, o clima tendeu a árido e menos frio que a tardia. A fase glacial tardia foi mais fria e menos úmida que a atual. Presentemente, o interglacial é mais seco do que era no seu início”.

Em relação a cada área, especificamente, temos o que segue (BIGARELLA, 1979,1994).

Em Banhado, na região da Serra do Mar, a mata atlântica provavelmente sempre existiu, com redução nos períodos mais secos, em todas as fases da última glaciação. Neste caso houve mistura, tipo mosaico, entre a mata atlântica e as vegetações mais secas, mais comuns na época.

Em Rio Negro, Araucária e Guarapuava, predomina vegetação aberta, tipo campo, com áreas limitadas de mata, principalmente de araucárias (capões), além do tipo ciliar. Houve expansão desses campos nas fases inicial e principal da glaciação, bem como, em escala menor, no presente interglacial.

A diminuição da umidade atmosférica, nos períodos mais secos, deve-se à diminuição das chuvas e à retirada da água atmosférica, que se acumulou em geleiras.

Estudos de sedimentos do fundo Atlântico demonstram predominância de grãos de pólen de vegetação aberta (campos e cerrados) nas épocas de idade glacial (GROOT & GROOT, 1964 e DAMUTH & FAIRBRIDGE, 1970).

Testemunhos também do fundo Atlântico, mostram que as taxas de sedimentação e a qualidade dos sedimentos indicam abrupta mudança climática há cerca de 11000 anos. Nesta época, os sedimentos silty argilosos, característicos de clima mais frio (como consequência havia predominância de vegetação aberta), foram substituídos por caulinita e gibbsita, típicos de intemperismo sob condições tropicais úmidas (HARRIS & FAIRBRIDGE, 1967).

O que se sugere é que, mesmo em condições de clima mais árido com redução de áreas florestadas, o Rio Iguaçu sempre esteve presente, acompanhado por matas ciliares. Seu fluxo foi garantido por chuvas de ascensão ocorrentes nas serras pôr ele cortadas. Como indício deste fato, temos os maiores índices de similaridade (Sörensen) ocorrendo no eixo Banhado-Guarapuava. Usando o índice de Sörensen (S) como modelo, comparando alguns valores, temos:

- Araucária e Bosque do CAM (Guarapuava):  $S=0,63$
- Banhado (Serra do Mar) e Colégio Agrícola (Guarapuava):  $S= 0,62$
- Banhado e Rio Negro:  $S= 0,39$
- Rio Negro e Bosque da FAFIG:  $S= 0,18$

Comparando Rio Negro com os demais locais, vemos que os índices de similaridade são menores. A localidade de Rio Negro acha-se às margens do rio homônimo, pertencente à Bacia do Rio Iguaçu. Os locais de Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) estão próximas a rios que também pertencem à Bacia do Iguaçu (rios Jordão e Coitinho). A Figura 92 também afasta Rio Negro das demais localidades. Disto pode-se inferir que, durante as alterações climáticas do Quaternário Superior (Holoceno) até o final da última glaciação, a comunidade de dinastíneos de Rio Negro esteve isolada, pelo menos parcialmente, daquelas dos demais locais de coletas. Tal fato ocorreu, apesar da proximidade geográfica entre os rios Negro e Iguaçu.

Deve-se notar que, na Tabela 87, o índice de similaridade de Sørensen (S) entre Rio Negro e Araucária é 0,54, relativamente alto se comparado com o existente entre Araucária e Bosque do CAM (0,63) e entre Banhado e Colégio Agrícola (0,62). Talvez as comunidades de Araucária e Rio Negro tivessem uma comunicação, através dos afluentes dos rios Iguaçu e Negro, o que tornou possível uma ponte de vegetação mais úmida, entre ambas as localidades.

Segundo a Figura 92, entre as comunidades de Banhado/Colégio Agrícola e Araucária/Bosque do CAM, há maior proximidade faunística, o que deve ser atribuído à constância de vegetação úmida, entre o Primeiro, o Segundo e o Terceiro Planaltos paranaenses, através do rio Iguaçu e seus afluentes. Este fato sugere que no curso do Rio Iguaçu, no Quaternário glacial, a diminuição da umidade deve ter sido menos drástica do que em outras regiões do estado. Tal fenômeno pode ser devido à orografia, com as serras do Mar, do Purunã e Geral (localmente chamada Serra da Esperança) garantindo alguma chuva de ascensão. Isso fez com que o Rio Iguaçu tivesse fluxo de água, mesmo nos períodos mais secos.

A análise de similaridade pelo método NTSYS (similaridade quantitativa) também aproxima Rio Negro e Araucária, sugerindo o já visto que, no Quaternário glacial tardio, houve comunicação entre ambas as localidades através do afluentes dos Rios Iguaçu e Negro, que existiram no espaço entre aqueles locais. Também aproxima Banhado das localidades de Guarapuava, principalmente com o Colégio Agrícola, outra vez lembrando a comunicação entre estes locais, pelo rio Iguaçu, que se manteve no Quaternário glacial.

Como será visto adiante, as comunidades de dinastíneos do leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária) apresentam maior diversidade em relação às de Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM). Este fato também pode estar ligado a alterações climáticas do Quaternário. Durante as épocas secas da glaciação deve ter havido diminuição de diversidade em todos os locais, mesmo onde foi mantida uma certa umidade. Com o final da glaciação, o retorno das condições úmidas foi mais intenso no leste do Paraná, relativamente ao centro-oeste, onde está Guarapuava. Deste modo, as comunidades do leste alcançaram maior diversidade, em condições de tropicalidade. É fato que os Primeiro e Segundo Planaltos do Paraná possuem umidade relativa média maior que a do Terceiro Planalto (MAACK, 1968).

Em relação ao Bosque da FAFIG, em Guarapuava, houve bastante alteração antropogênica, o que pode explicar o seu isolamento em relação aos demais locais (Figura 92). O referido bosque está, atualmente, encravado na área urbana de Guarapuava, fato que vem exercendo influência negativa na coleofauna local.

Os aspectos paleoclimáticos sugeridos acima são relativos a comunidades continentais. No Paraná há outro exemplo, referente a comunidades de ilhas, também mostrando reflexos de eventos paleoclimáticos.

Levantamentos em melissocenoses, realizadas por ZANELLA *et al.*, (1998) e SCHWARTZ & LAROCCA (1999) mostraram que, nas ilhas das Cobras e do Mel, na baía de Paranaquá, Paraná, há pobreza de indivíduos e na abundância relativa em Apidae, quando correlacionadas com as do continente. Inversamente, a família Halictidae tem número de indivíduos e abundância relativa maiores nas ilhas e menores no continente. Isto sugere influência de fatores paleoclimáticos.

Durante as épocas glaciais o nível oceânico baixou, tendo permitido a ligação daquelas ilhas ao continente. Na mesma época expandiu-se a vegetação aberta, de clima seco. Isto provocou ocupação das áreas das atuais ilhas, por populações de abelhas de vegetação aberta, principalmente Halictidae. Com o final da glaciação e conseqüente elevação do nível marinho, ressurgiram as ilhas. Apesar da expansão das matas nas ilhas, as populações de abelhas de mata, como Apidae, não aumentaram. Isto pode ser devido ao isolamento das ilhas, o que não permitiu sua ocupação por Apidae vindas do continente. Então, nas ilhas, prevalecem abelhas de

vegetação aberta, descendentes daquelas que ocuparam suas áreas, na época de expansão deste tipo de vegetação.

Uma comparação interessante seria entre comunidades de dinastíneos de ilhas e continentais, ressaltando que as comunidades continentais poderiam lembrar as de ilhas pois, no continente, os ambientes estão fragmentados, semelhantes a ilhas.

Outra correlação seria entre comunidades de dinastíneos das matas Atlântica e Amazônica, além do cerrado. LAROCA & ALMEIDA (1994) evidenciam que, entre *Ibidionini* (Coleoptera, Cerambycidae), a maior similaridade está entre a floresta Atlântica e o cerrado, enquanto que a menor é entre a floresta Amazônica e o cerrado. Em contrapartida, em abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) temos o contrário.

## 5.7.DIVERSIDADE

Na abordagem da diversidade específica, o método de LAROCA (LAROCA *et al.*, 1982), possibilitou uma visualização do número de indivíduos de dinastíneos fototáticos entre os seis locais de coletas. Em todos eles, o coeficiente de correlação ( $r$ ) foi muito próximo a 1 (0,99 em Banhado; 0,97 em Rio Negro; 0,99 em Araucária; 0,98 no Bosque da FAFIG; 0,99 no Colégio Agrícola; 0,95 no Bosque do CAM). Isto indica alta correlação entre as variáveis, com um pequeno distanciamento no Bosque do CAM. O valor mais alto de  $b$ , em Banhado ( $b=7,58$ ), demonstra maior diversidade na comunidade de dinastíneos fototáticos neste local, o mais conservado das áreas de coleta do leste paranaense. A segunda maior diversidade ocorre em Araucária ( $b=6,60$ ). Após, temos Rio Negro ( $b=6,04$ ), Colégio Agrícola ( $b=4,18$ ), Bosque do CAM ( $b=2,84$ ) e Bosque da FAFIG ( $b=2,17$ ) (Figuras 93 e 94). Observe-se que os maiores valores de  $b$  estão nas localidades do leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária), enquanto os menores estão em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM). Isto talvez pode ser porque a região de Guarapuava tem clima mais rigoroso, com temperatura média anual menor que as do leste paranaense (MAACK, 1968). O baixo valor de  $b$ , para o Bosque da FAFIG pode ser devido à intensa alteração daquele local, pelos motivos já explicados.

Comparando-se os dados acima, obtidos no Paraná, com os de LINK (1976), em Santa Maria, RS, temos que, estes últimos, apresentam menor correlação entre as variáveis. O referido autor utilizou armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiroz" (SILVEIRA NETO & SILVEIRA, 1969), com modificações realizadas por CARVALHO *et al.* (1971). Suas coletas foram feitas em três períodos de um ano cada: 1971-1972, 1972-1973, 1973-1974. No primeiro ano de coleta (1971-1972), o valor de  $r$  foi 0,93, o maior dos três anos. Em 1972-1973,  $r$  foi 0,89 e, em 1973-1974, também 0,89. A maior correlação entre as variáveis ( $r$ ) situou-se no primeiro ano, declinando nos demais. Quanto ao valor de  $b$ , no primeiro ano foi maior (4,51), diminuindo no segundo (3,37) e com aumento no terceiro ano (4,33). Este fato demonstra que a diversidade, em cada ano, não foi a mesma. Como as coletas do referido autor foram por um ano, durante toda a noite e cinco vezes na semana, pode-se considerar três hipóteses, a seguir citadas. A primeira é que houve, do primeiro para o segundo ano de coleta, uma exaustão da comunidade de dinastídeos fototáticos. No terceiro ano, ocorreu uma pequena recuperação. A segunda hipótese é a de que, baseando-se nos pequenos valores de  $r$ , o tipo de armadilha utilizada não é o ideal. Finalmente, pode-se considerar que a região de Santa Maria apresenta menor tropicabilidade, em relação à do Paraná.

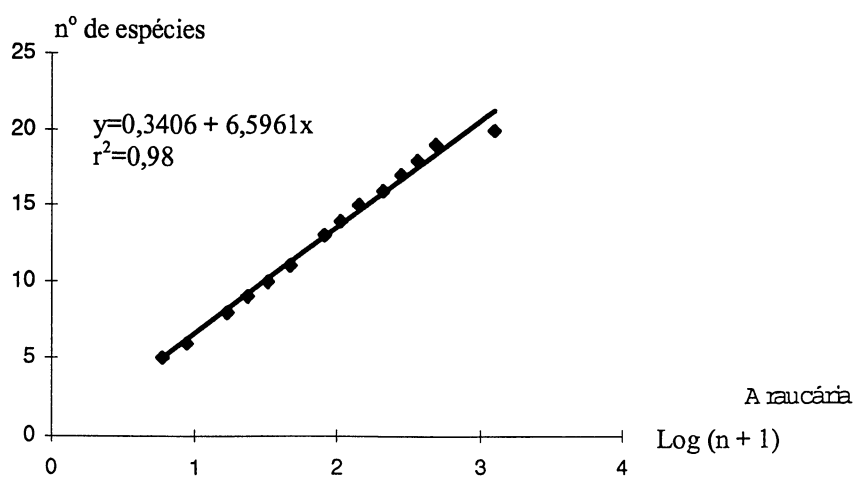
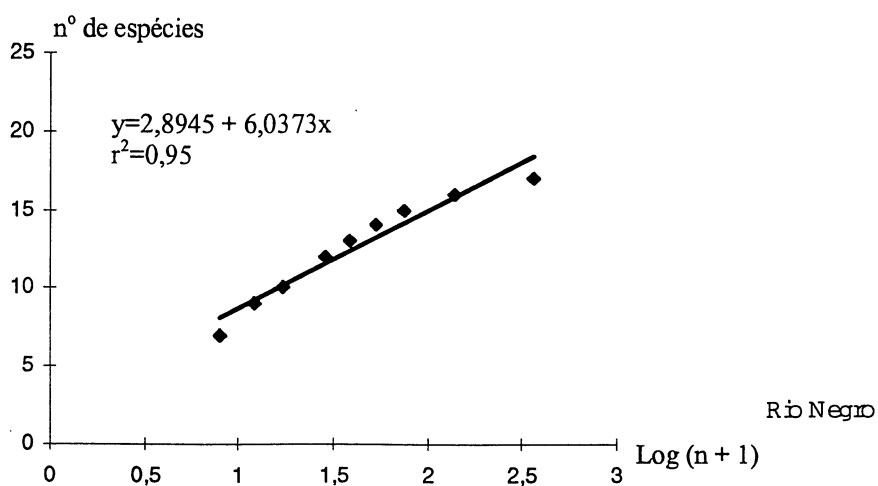
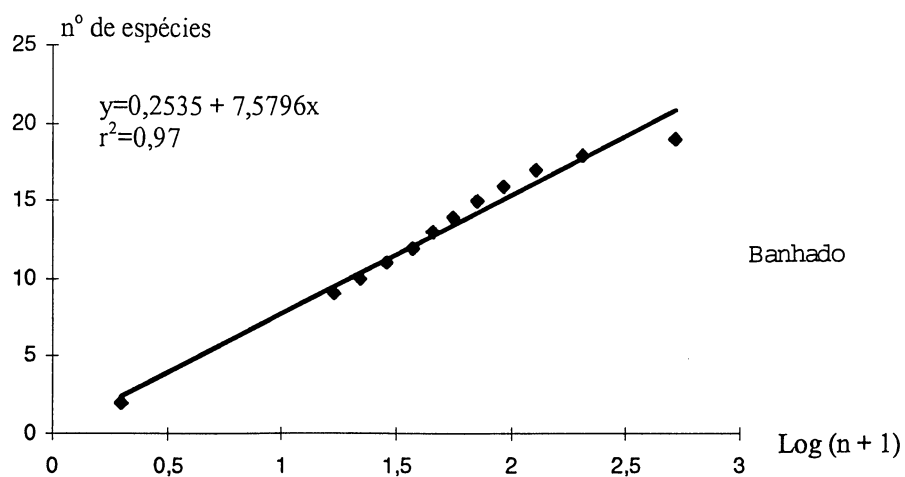


Figura 93: Regressão linear entre os números de espécies e de indivíduos  $\{\log(n+1)\}$  para dinastíneos fototáticos de Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

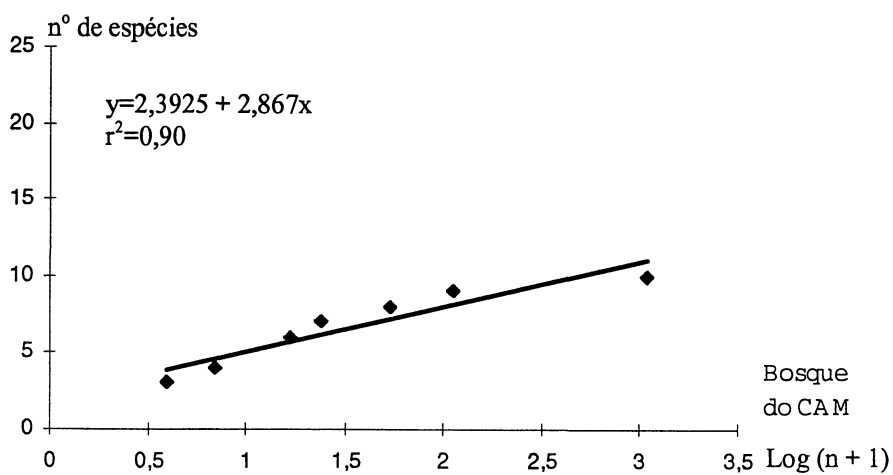
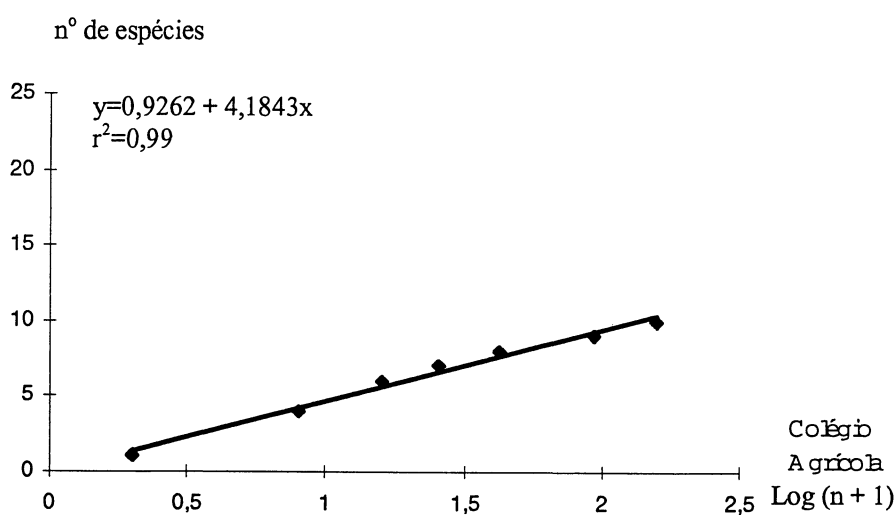
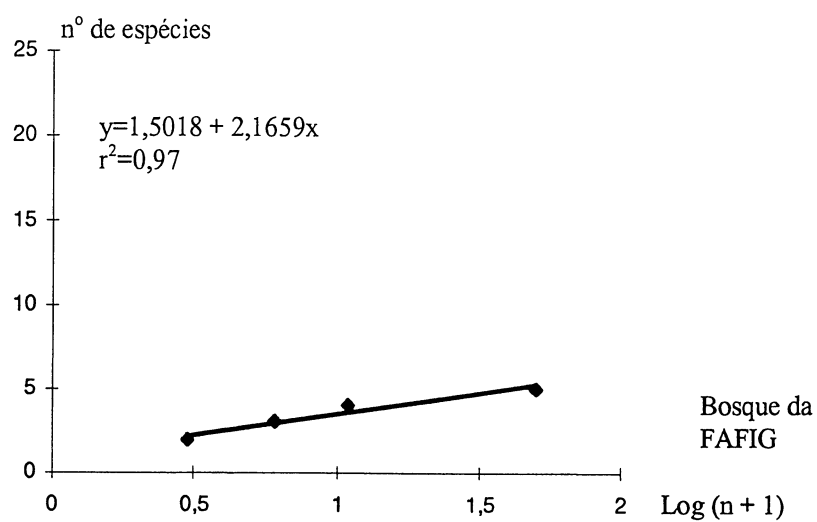


Figura 94: Regressão linear entre os números de espécies e de indivíduos  $\{\log(n+1)\}$  para dinastíneos fototáticos de Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

Para análise das comunidades de dinastíneos fototáticos, em termos de espécies raras e comuns, também usou-se a curva lognormal de PRESTON (1948, 1962). Segundo este autor, distribuições truncadas refletem o fato de que as amostras não são representativas da totalidade de espécies da comunidade analisada e sugere a possível utilização do modelo lognormal como um índice de perturbação ou poluição de certos ambientes. Estudos posteriores, como os de LAROCCA *et al.* (1989), indicam que o menor ajuste à curva lognormal reflete, também, um certo caos na distribuição do número de indivíduos das diversas espécies, devido às perturbações do meio, causadas pelo homem.

A Tabela 88 mostra a distribuição das oitavas, pelo método de Preston, para as localidades do Paraná.

Tabela 88. Distribuição de valores das oitavas (método de Preston) para dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e em Santa Maria, RS (LINK, 1976).

Oitavas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Banhado	1,0	4,5	3,5	2,0	3,0	1,0	1,0	1,0	0
Rio Negro	3,5	4,5	1,0	3,0	2,0	1,0	1,0	0	1,0
Araucária	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0
Bosque da FAFIG	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	1,0		
Colégio Agrícola	0,5	2,0	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Bosque do CAM	1,5	1,5	1,0	3,0	0	1,0	1,0	0	0
Santa Maria, RS	0	0	0	1,5	3,0	3,5	4,0	1,0	1,0
Oitavas	10	11	12	13	14	15			
Banhado	1,0								
Rio Negro									
Araucária	0	1,0							
Bosque da FAFIG									
Colégio Agrícola									
Bosque do CAM	0	1,0							
Santa Maria, RS	1	0	0	0	0	1			

Em Araucária, o truncamento da lognormal é menor, sugerindo ser este o ambiente a ter o menor desequilíbrio da comunidade. O inverso é observado em Banhado e Rio Negro (Figura 95). Quanto às localidades de Guarapuava, o Colégio Agrícola tem o menor truncamento, seguido do Bosque do CAM e do Bosque da FAFIG (Figura 96). Neste último local, a homogeneidade da distribuição dos pontos pode significar colapso das comunidades de dinastíneos pelo alto grau de interferência humana.

A análise da dispersão dos pontos nos gráficos das seis localidades mostra que, em todos eles, houve “perturbação” na distribuição, talvez causada pela ação do homem. Outra hipótese pode ser o método de coleta não ideal.

Em relação aos dados de LINK (1976), a análise da lognormal mostra grande dispersão dos pontos, com pouco ajustamento da curva, além do truncamento. Isto sugere, novamente, a ineficácia da armadilha utilizada (Figura 98).

A Figura 97 mostra uma comparação entre as curvas de Preston, para Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM). Nessa Figura vê-se menor truncamento das curvas de Araucária e Colégio Agrícola (Guarapuava). Truncamentos maiores são observados em Banhado e Rio Negro. A curva do Bosque da FAFIG (Guarapuava) não é apresentada devido ao seu grande achatamento.

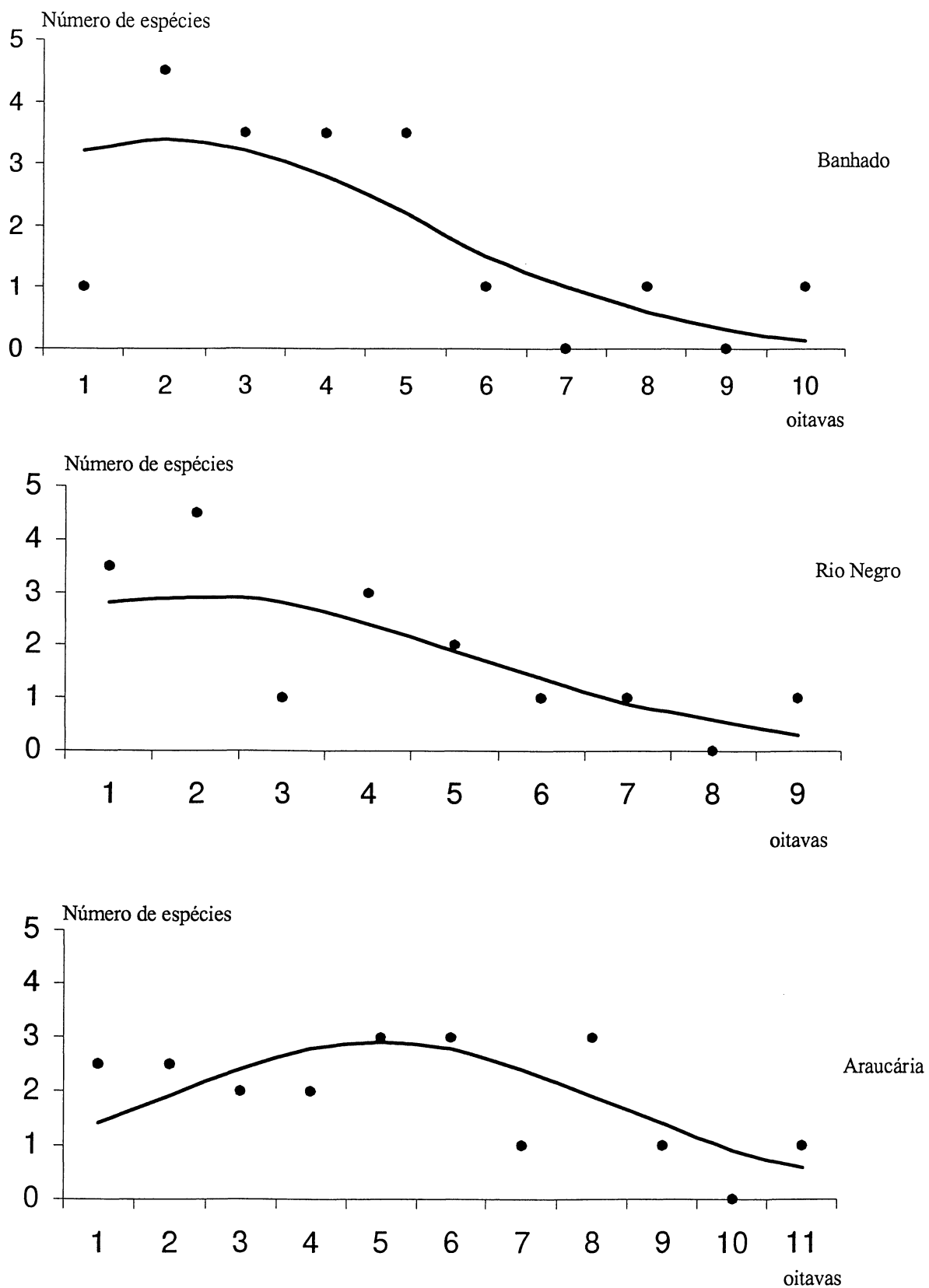


Figura 95. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Quatro Barras), Rio Negro e Araucária, Paraná, Brasil.

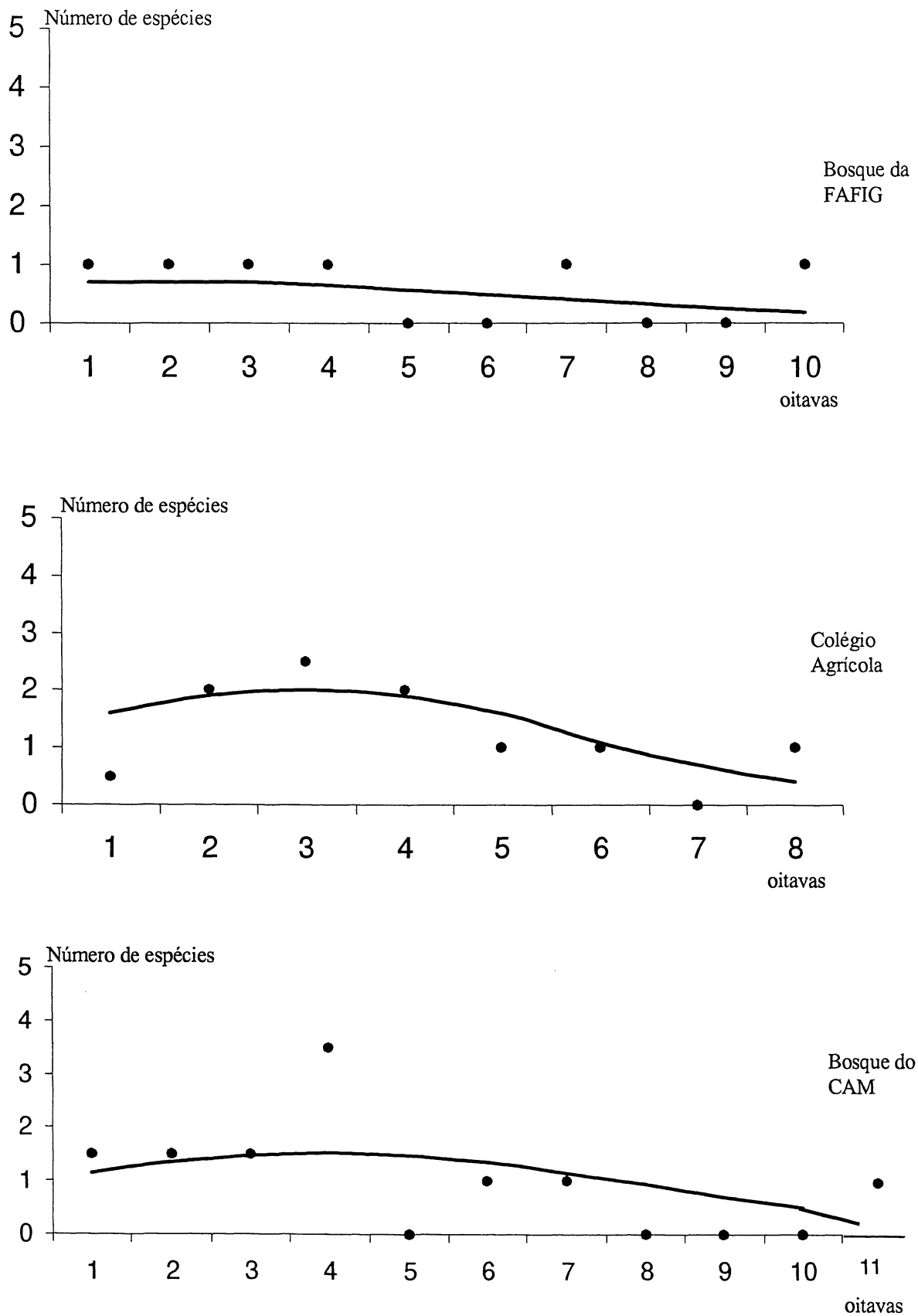


Figura 96. Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos capturados em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

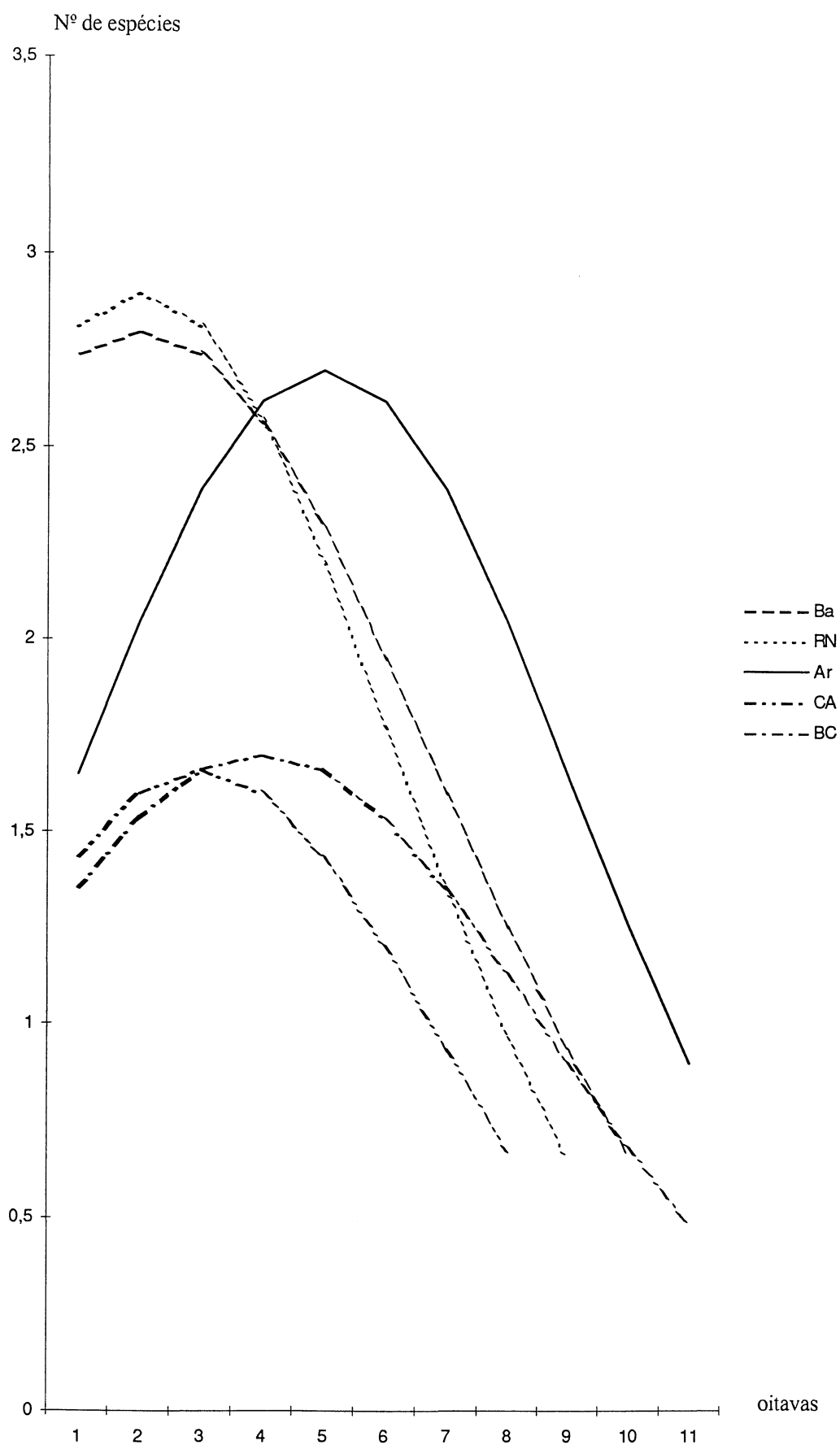


Figura 97: Curvas de Preston para dinastíneos fototáticos de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Brasil.

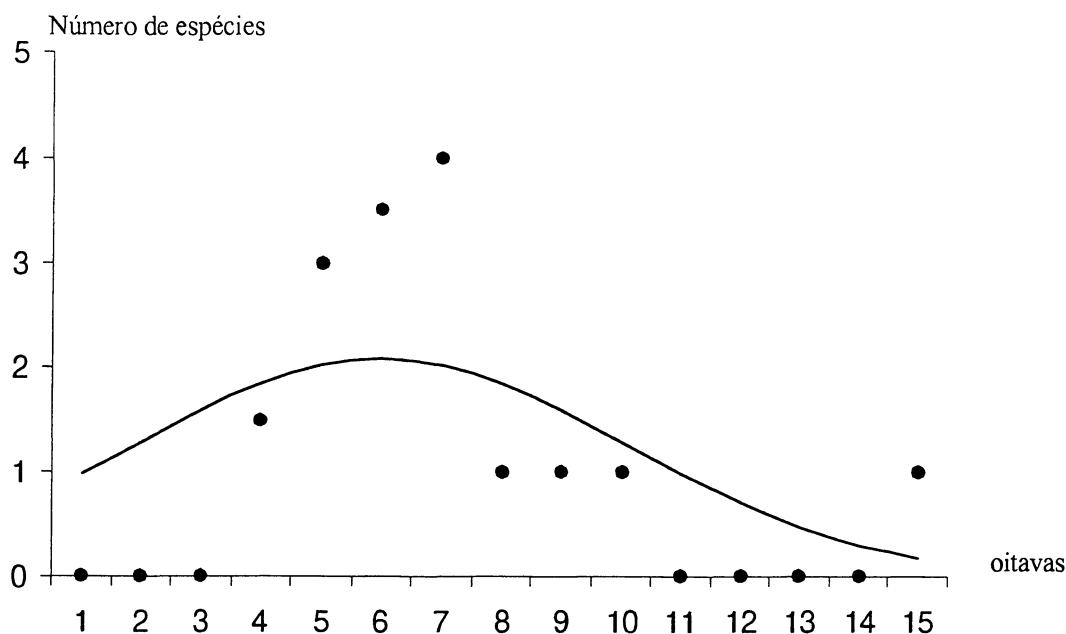


Figura 98: Curva de Preston para dinastíneos fototáticos de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, de 1971 a 1974 (segundo LINK, 1976).

Pelo mesmo método, vê-se que o número de espécies capturadas em cada local sempre esteve abaixo do número esperado. Isto pode ser observado na Tabela 89.

Tabela 89. Parâmetros da lognormal, número observado e esperado de espécies e estimativa de espécies não coletadas de dinastíneos fototáticos do Paraná, pelo método de Preston.

Local	n° spp na moda	n° spp capturadas	n° spp estimado	n° spp não capturadas	% spp não capturadas	a
Banhado	3,24	19	27	8	29,6	0,21
Rio Negro	2,92	17	24	7	29,2	0,22
Araucária	2,76	20	28	8	28,6	0,17
Bosque da FAFIG	0,87	5	7	2	28,6	0,22
Colégio Agrícola	1,79	10	14	4	28,6	0,22
Bosque do CAM	1,33	10	14	4	28,6	0,17
Santa Maria, RS	2,39	16	23	7	30,4	0,19

a= ver texto

Entre as regiões de coleta, no Paraná, a que apresenta menor número de espécies capturadas é o Bosque da FAFIG, em Guarapuava, enquanto que o maior número de espécies está em Araucária, no leste paranaense. A mesma tendência observa-se para o número esperado (estimado) de espécies. O parâmetro 'a' é uma constante calculada pela fórmula  $a^2 = 1/(2.s)^2$ , onde s é o desvio padrão. Autores como PRESTON (1948) e WHITTAKER (1970) consideram que seu valor ideal deve estar em torno de 0,2. Os valores de Banhado e Rio Negro (leste do Paraná) e Bosque da FAFIG e Colégio Agrícola (Guarapuava) encontram-se acima daquele valor, talvez por interferência humana nos locais, o que criaria um certo "caos" na associação de dinastíneos fototáticos, alterando a distribuição do número de espécies entre as várias classes de abundância (oitavas).

#### 5.8 BIOMASSA DE DINASTÍNEOS FOTOTÁTICOS: UM ENSAIO BIOGEOGRÁFICO

As biomassas dos dinastíneos fototáticos dos seis locais de coleta no Paraná, são correlacionadas entre si e com as obtidas a partir dos exemplares coletados por LINK (1976), em Santa Maria, RS. Tendo-se por base que para se estimar a biomassa total para cada espécie é necessário conhecer-se a biomassa de cada um dos exemplares e para se determinar esse parâmetro em cada exemplar era necessário retirá-lo de sua gaveta e efetuar sua pesagem, procedimento este de extrema complexidade, então optou-se pelo uso de dimensões (comprimento e largura) presumidamente proporcionais à biomassa do respectivo inseto, como já visto em "Material e Métodos".

As medidas do comprimento e da largura foram efetuados em dinastíneos fototáticos capturados nas seis localidades de coleta, no Paraná. Os dinastíneos de Santa Maria tiveram suas medidas obtidas por comparação com os do Paraná, para as espécies comuns, ou extraídas da literatura, para as demais.

Através da regressão linear comparam-se medidas do comprimento da e largura dos dinastíneos fêmeas, obtendo-se alto nível de correlação ( $r^2=0,93$ ), que permite adotar para análise tanto medidas de comprimento, quanto de largura dos

insetos (Figura 99). Presentemente, a análise é feita utilizando-se as medidas de comprimento, para dinastíneos fêmeas, pela sua maior abundância geral.

Os dados de LINK, para Santa Maria, RS, não trazem o sexo, por isso sua análise é feita para os dois sexos (como um todo).

As médias ponderadas de comprimento, em centímetros, para fêmeas de dinastíneos fototáticos coletados no Paraná são: Rio Negro (2,68), Banhado (2,62), Bosque do CAM (2,47), Araucária (2,41), Colégio Agrícola (1,84) e Bosque da FAFIG (1,58). O comprimento médio ponderado dos dinastíneos fototáticos capturados por LINK (1976), em Santa Maria, RS, é 1,15 cm. Pela análise destes dados, comparados com os da diversidade específica, acima relatados, pode-se concluir que há uma relação entre ambos os dados. A Tabela 90 mostra os valores de  $b$ , calculados pelo programa feito por Laroca (1992) e das médias dos comprimentos.

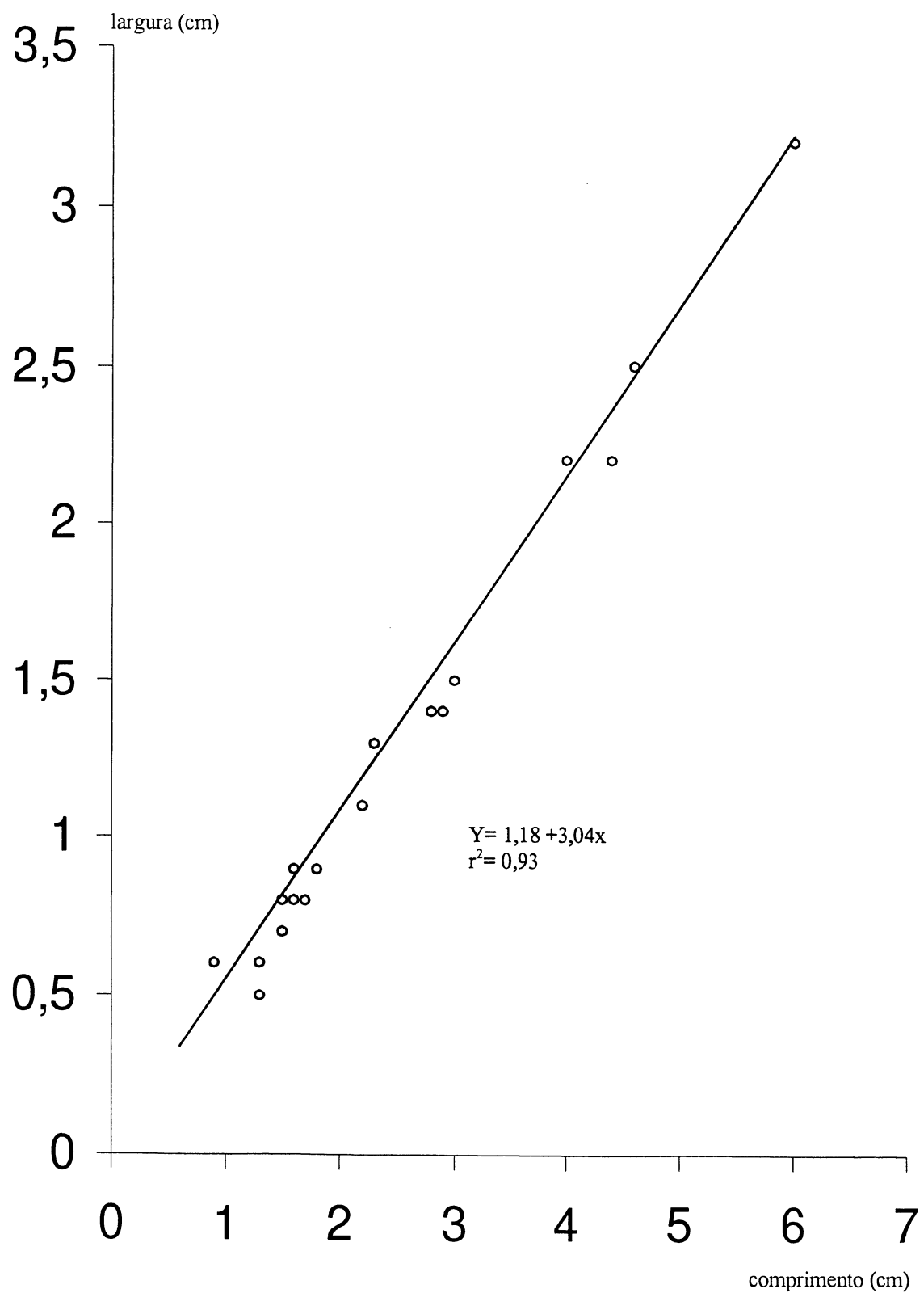


Figura 99: Regressão linear entre comprimento e largura, em centímetros, de dinastíneos fototáticos do Paraná, Brasil.

Tabela 90. Comparação entre os valores de *b* e das médias ponderadas de comprimento de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e Santa Maria, RS, Brasil.

Localidades	<i>b</i>	média de comprimento (cm)
Rio Negro	6,04	2,68
Banhado	7,56	2,62
Bosque do CAM	3,38	2,47
Araucária	7,40	2,41
Colégio Agrícola	4,72	1,84
Bosque da FAFIG	1,73	1,58
Santa Maria, RS	5,59*	1,24

\* O valor de *b* para Santa Maria refere-se ao total de três anos de coleta

Nas localidades do leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária), temos os maiores valores de *b*, bem como das médias de comprimento dos dinastíneos, com exceção de Araucária, cuja média de comprimento é inferior a do Bosque do CAM, em Guarapuava, no Terceiro Planalto Paranaense. Isto é devido, provavelmente, a fatores locais, para ambas as localidades, como o tipo de vegetação. De modo geral as médias de comprimento são inferiores em Guarapuava, principalmente no Colégio Agrícola e Bosque da FAFIG, relativamente às do leste paranaense, que deve ter maior influência de tropicalidade. No Bosque da FAFIG, em Guarapuava, os menores valores de *b* e da média do comprimento devem-se, provavelmente, à intensa interferência humana, naquele local (Figura 100).

Comparativamente, os dados de Santa Maria, RS, mostram média de comprimento inferior às do Paraná. Isto pode ser devido ao tipo de armadilha utilizada ou ao ambiente de coletas, bem como o fato da coleofauna ser diferente da do Paraná. Outra hipótese, apoiada nos dados do Paraná, poderia esta diferença ser devida a menor tropicalidade de Santa Maria, relativamente aos locais no Paraná ou, ainda, a exploração da área, para agricultura.

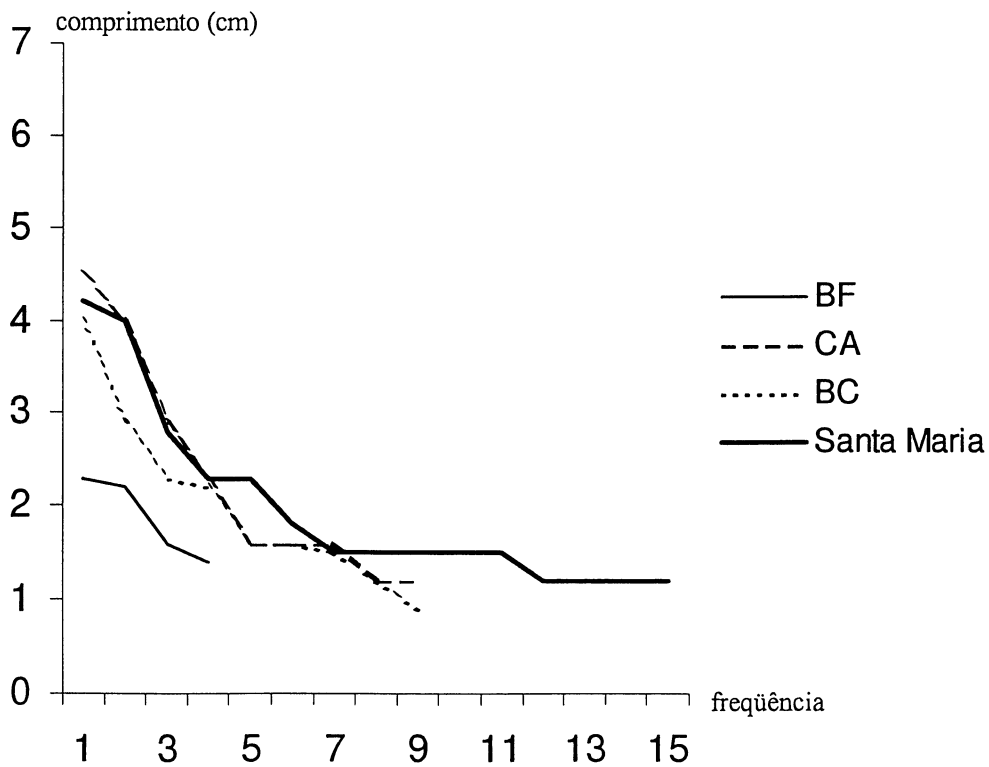
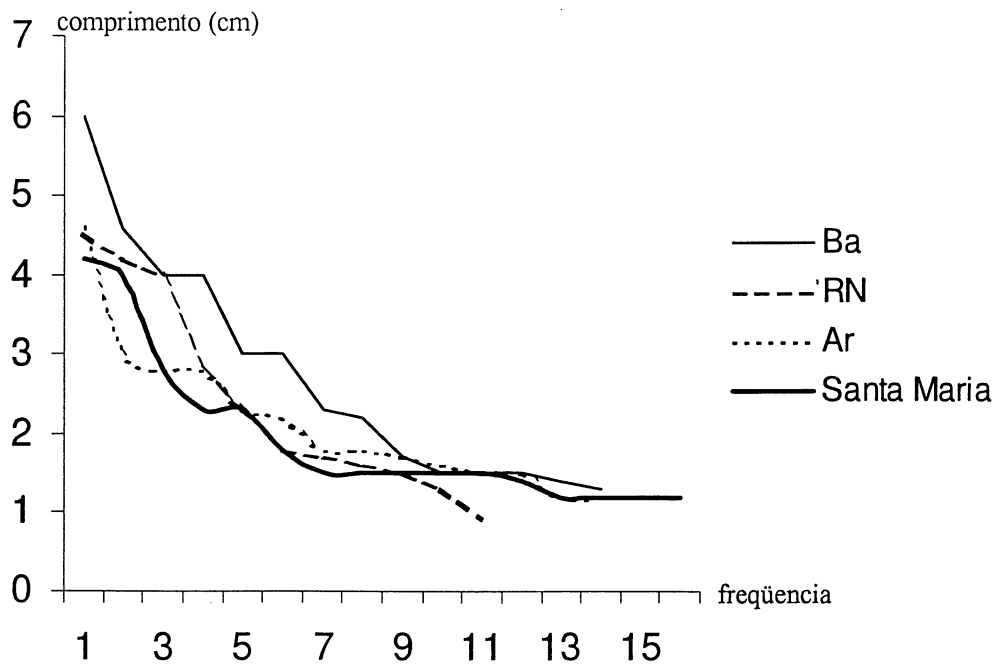


Figura 100: Correlação entre o comprimento (em cm) e sua frequência, de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná e Rio Grande do Sul, Brasil (BA= Banhado, RN= Rio Negro, Ar= Araucária, BF= Bosque da FAFIG, CA=Colégio Agrícola, BC= Bosque do CAM, Santa Maria= dados de Santa Maria, Rio Grande do Sul, segundo LINK, 1976. Dados do Paraná referem-se a fêmeas e, do Rio Grande do Sul, a ambos os sexos).

## 5.9. TRIBOS DE DYNASTINAE

O grupo de coleópteros estudado no presente trabalho, a subfamília Dynastinae, possui três classificações (MORÓN *et al.*, 1997). A primeira, mais usada na Europa, é proposta da BALTAZAR (1963), que divide os Scarabaeoidea em 18 famílias, dentre as quais estão os grupos fitófagos Melolonthidae, Rutelidae, Cetoniidae e Dynastidae, esta última abrangendo os Dynastinae.

A segunda tendência é a de JANSSEN (1949), com predominância na América do Norte, que só usa três famílias: Lucanidae, Passalidae e Scarabaeidae. Esta última inclui os grupos fitófagos, considerados subfamílias: Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae e Trichinae. O presente trabalho segue este sistema de classificação.

Finalmente, há a proposta de ENDRÖDI (1985), que considera cinco famílias de Scarabaeoidea (*Troglidae, Passalidae, Lucanidae, Melolonthidae e Scarabaeidae*), onde as espécies fitófagas são incluídas como subfamílias de Melolonthidae (*Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae e Cetoniinae*).

De qualquer maneira, a subfamília Dynastinae possui seis tribos que ocorrem na região neotropical (*Cyclocephalini, Pentodontini, Oryctini, Dynastini, Phileurini e Aqaocephalini*).

Para o Paraná (Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava) e Rio Grande do Sul (Santa Maria) é a seguinte a distribuição dos gêneros por tribos: Cyclocephalini (*Cyclocephala, Dyscinectus, Erioscelis, Stenocrates e Augoderia*), Pentodontini (*Bothynus, Euetheola, Oxyligyrus, Chalepides e Tryhoplus*), Oryctini (*Enema, Heterogomphus, Megaceras e Stenocrates*), Dynastini (*Megasoma*), Phileurini (*Phileurus*), restando a tribo Aqaocephalini, sem gêneros representados nas capturas do Paraná e Rio Grande do Sul.

A seguir, a subfamília Dynastinae é analisada, em relação ao número de indivíduos e de espécies por tribo.

### 5.9.1. Número de indivíduos, por tribo

São analisados números de indivíduos, por tribo, para os locais de coleta no Paraná (Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava) e Rio Grande do Sul (Santa Maria, LINK, 1976). A Tabela 91 e a Figura 101 mostram estes dados.

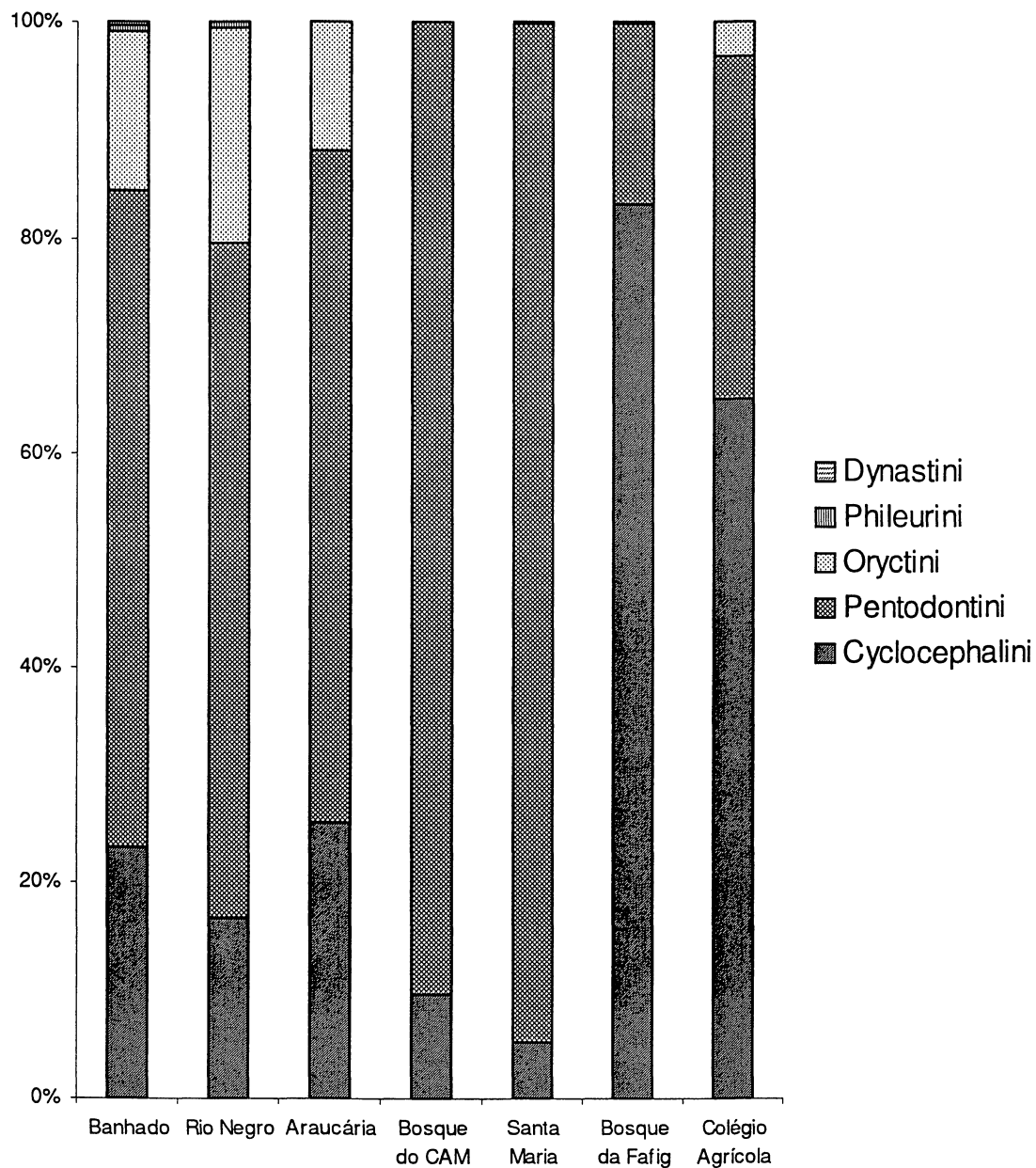


Figura 101: Porcentagens, em número de indivíduos, por tribo, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná e em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Tabela 91. Porcentagens, em número de indivíduos de dinastíneos fototáticos por tribo, capturados no Paraná – Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) e no Rio Grande do Sul (Santa Maria, LINK, 1976).

Cy- Cyclocephalini, Pe- Pentodontini, Or- Oryctini, Ph- Phileurini,

Dy-Dynastini

Locais	Tribos				
	Cy	Pe	Or	Ph	Dy
Banhado	23,2	61,2	14,7	0,4	0,4
Rio Negro	16,6	63,1	19,7	0,6	-
Araucária	25,4	62,8	11,8	-	-
Bosque do CAM	9,5	90,5	-	-	-
Santa Maria	5,1	94,7	0,2	-	-
Bosque da FAFIG	82,1	17,7	-	0,2	-
Colégio Agrícola	65,2	31,6	3,2	-	-

- representa ausência de captura

Como pode ser observado, Pentodontini é mais comum na maioria dos locais de coleta, com porcentagens de indivíduos semelhantes, em Banhado (61,2%), Rio Negro (63,1%) e Araucária (62,8%). Nestes locais, a tribo em segundo lugar é Cyclocephalini. Isto também ocorre no Bosque do CAM e em Santa Maria, RS, apenas com maior abundância de Pentodontini, acima de 90%, nestes locais. No Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola, já prevalece Cyclocephalini, em detrimento a Pentodontini. Isto deve estar ligado à degradação ocorrente nestes dois últimos locais.

A Tabela 92 e a Figura 102 mostram a ocorrência, em porcentagem, das espécies de dinastíneos fototáticos, por tribo, no Brasil (Paraná e Rio Grande do Sul-Santa Maria), bem como para o México (MORÓN *et al.*, 1997) e Panamá (Coleção University of Nebraska). Ressalte-se que, para os dois últimos locais, os dados são de coleções.

Tabela 92. Porcentagens, em número de espécies, de tribos de dinastíneos fototáticos capturados no Paraná- Banhado (Quatro Barras), Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) e Rio Grande do Sul (Santa Maria, LINK, 1976), bem como no México (MORÓN *et al.*, 1997) e do Panamá (University of Nebraska).  
Cy- Cyclocephalini, Pe- Pentodontini, Or- Oryctini, Ph- Phileurini,  
Dy- Dynastini e Ag- Agaocephalini

Locais	Tribos					
	Cy	Pe	Or	Ph	Dy	Ag
Banhado	42,1	10,5	36,8	5,3	5,3	-
Rio Negro	41,2	23,8	29,4	5,9	-	-
Araucária	45,0	40,0	15,0	-	-	-
Bosque da FAFIG	40,0	40,0	-	20,0	-	-
Colégio Agrícola	60,0	10,0	30,0	-	-	-
Bosque do CAM	70,0	30,0	-	-	-	-
Santa Maria(RS)	43,8	43,8	12,4	-	-	-
México	46,3	17,1	14,9	11,4	9,1	1,1
Panamá	35,8	13,0	25,5	12,5	8,9	4,3

- ausência de capturas

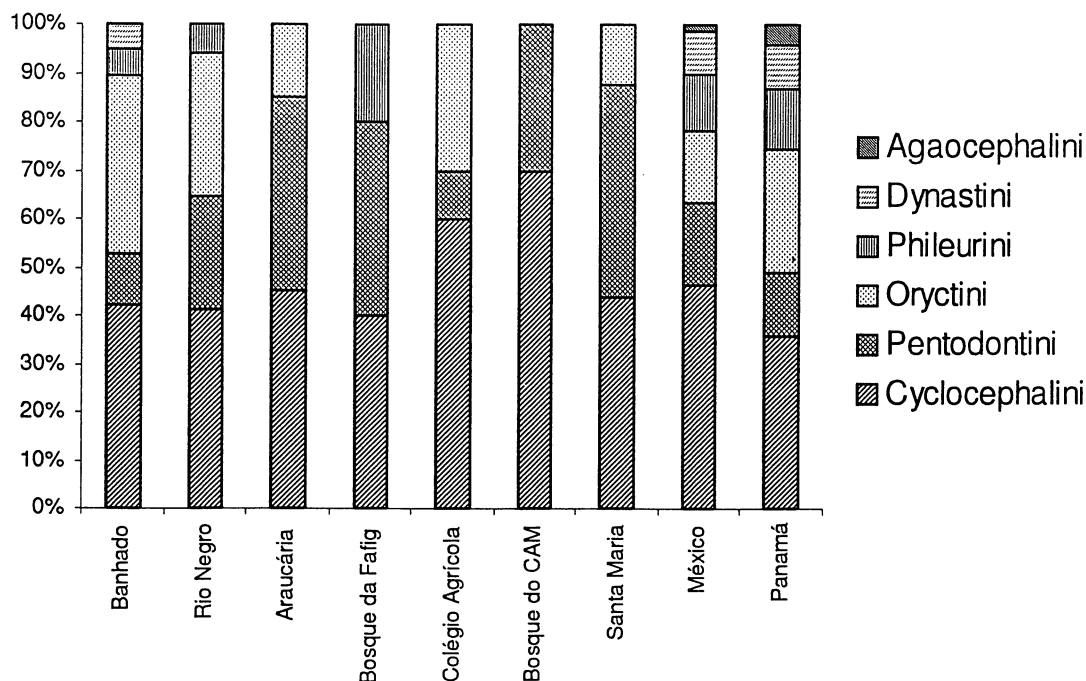


Figura 102. Porcentagens, em número de espécies, por tribo, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado, Rio Negro, Araucária, Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), Paraná, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, além de Panamá e México.

### 5.9.2. Número de espécies, por tribo

A Tabela 92 e a Figura 102 mostram, para cada local, o número de espécies de dinastíneos fototáticos, em cada tribo.

A Tabela 92 mostra que Cyclocephalini é mais comum em todos os locais, exceto Bosque da FAFIG e Santa Maria. Isto talvez seja devido a sua tropicalidade. Em Santa Maria, RS, o número de espécies de Cyclocephalini empata com o de Pentodontini. Isto pode ser reflexo do método de captura usado não ser o ideal para Dynastinae ou uma tendência da coleofauna local. No Bosque da FAFIG ocorre o mesmo, mas isto deve ser atribuído, possivelmente, à intensa depredação do ambiente pelo homem ou por influência de sua localização, dentro da área urbana de Guarapuava, o que beneficiaria Pentodontini. Observe-se que, nos demais locais em Guarapuava (Colégio Agrícola e Bosque do CAM), as porcentagens de Cyclocephalini são superiores às do leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária) e do México e Panamá. Agaocephalini apenas ocorre nas comunidades do México e Panamá. Já Dynastini foi coletada em Banhado, com uma espécie, *Megasoma anubis*.

## 6. CONCLUSÕES

Após a análise dos dados obtidos nas coletas, chegou-se às seguintes conclusões:

1. de um total de 33 espécies capturadas, 16 delas foram consideradas abundantes;

2. as espécies abundantes respondem por menos da metade do total de espécies capturadas;

3. as espécies abundantes são em maior número no leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária), em relação às do centro oeste, em Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM);

4. dos seis locais de coleta, em cinco deles as fêmeas ocorreram em maior número, exceto em Rio Negro. Isto deve-se à coleta do mês de Setembro, em Rio Negro, com maior abundância de machos pois, nesta época, prevalece este sexo;

5. em relação aos meses onde ocorreram capturas de dinastíneos fototáticos, as fêmeas foram mais capturadas em todos eles, exceto Setembro (pelo acima exposto). A captura de fêmeas foi mais acentuada no início da primavera e final do verão;

6. em três dos locais de coleta (Banhado, Araucária e Bosque do CAM), as fêmeas foram mais comuns nas primeiras horas da noite e o inverso ocorreu em Rio Negro, Bosque da FAFIG e Colégio Agrícola, talvez pela ocorrência de fêmeas no início da noite estar associada ao nível de conservação do ambiente;

7. nos meses de verão foram feitas as maiores capturas de dinastíneos fototáticos;

8. a maioria dos espécimens foi capturada nas primeiras horas da noite;

9. a velocidade do vento é fator influente nas coletas de dinastíneos fototáticos, que foram mais capturados com vento nulo ou fraco;

10. a temperatura do ar, onde as capturas foram mais representativas entre 20 e 21°C, também foi fator influente nas capturas de dinastíneos fototáticos;

11. a umidade relativa do ar, preferencial para as coletas, está entre 83 e 91%, mas revelou-se fator pouco importante nas coletas;

12. a análise de similaridade aproxima as comunidades de Banhado e Colégio Agrícola e de Araucária e Bosque do CAM, afastando a de Rio Negro sendo que esses fatos sugerem influências paleoclimáticas;

13. a análise da diversidade mostra que, em Banhado, a estabilidade do ecossistema é maior, seguida de Araucária e Rio Negro, no leste paranaense. As localidades de Guarapuava, no centro oeste, apresentam menores diversidades. Esta estabilidade pode estar ligada ao clima, sendo a média anual de temperatura menor no centro-oeste, em relação ao leste do Paraná;

14. a análise da média ponderada do comprimento do corpo das fêmeas de dinastíneos fototáticos, representando sua biomassa, mostra que esta é maior no leste do Paraná, exceto em Araucária, em relação as do centro oeste (Guarapuava), sendo esta biomassa também maior nos dinastíneos do Paraná, se comparada com a de Santa Maria, RS;

15. em termos de número de indivíduos, a tribo Pentodontini é a mais representada no leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária) e em Guarapuava (Bosque do CAM). Nas demais comunidades de Guarapuava (Bosque da FAFIG e Colégio Agrícola), a tribo de maior ocorrência, em número de indivíduos, foi Cyclocephalini. Em Santa Maria, RS, repetiu-se a tendência do leste paranaense, isto é, maior abundância de indivíduos da tribo Cyclocephalini, que empata com Pentodontini;

16. em relação ao número de espécies, a tribo Cyclocephalini revelou ser a mais representativa em todos os locais de coleta, no Paraná, à exceção do Bosque da FAFIG, onde empata com Pentodontini. O mesmo ocorre com Santa Maria, RS. Em relação aos dinastíneos do México e Panamá, também Cyclocephalini é a tribo mais ocorrente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N., 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *USP., Inst. Geogr., Paleoclimas*, 3:1-19.
- ARK, H., van, 1975. On certain macroclimatic factors, diel drin cover - praying and night-flying insects. *Phytophylactica, Pretoria* 7: 59-64.
- BARBOLA, I.F. & LAROCA S., 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da reserva de Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I. diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 22 (1,2,3,4): 91-113.
- BELTON, P. & KEMPSTER, R.H., 1963. Some factors affecting the catches of Lepidoptera in light traps. *Can. Entomol.*, 95(8).
- BLIDLIGMAYER, W.L., 1967. A comparison of trapping methods for adult mosquitoes. Species response and environmental influence. *J. Med. Entomol.*, 4 (2): 200-220.
- BIGARELLA, J.J. (ed.), 1979. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. *Un. Fed. do Paraná*. 249 pp.
- BIGARELLA, J.J.(ed.), 1994. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Vol.I. *Ed. Un. Fed. de S. Catarina*, 425 pp.
- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE, G.O., 1965. Contribution to the study of the Brazilian Quaternary. In Wright Jr., H.E. & Frey, D.G. *International studies on the Quaternary. Geol. Soc. Amer., Spec. Papers*, 84:433-451.
- BIGARELLA, J.J., ANDRADE LIMA, D. & RIEHS, P.J., 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *Acad. Bras. Ciên., Anais, Rio de Janeiro*, 47 (suplemento):411-464.

- BORTOLI, C. de & LAROCCA, S., 1990. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. *Dusenya* (15):1-112.
- BROWN, E. S. & TAYLOR, L. R., 1971. Lunar cycles in the distribution and abundance of airborne insects in the equatorial highlands of east Africa. *J. Anim. Ecol.*, (40): 767-779.
- BUSOLI, A.C., 1979. *Levantamento, constância e flutuação populacional em alguns insetos coletados com armadilhas luminosas em Jaboticabal*. Tese de Mestrado, Esc. Sup. de Agr. "Luiz de Queiroz" USP, Piracicaba, SP, Brasil.
- CARVALHO, S., TARRAGÓ, M.F.S. & LINK, D., 1971. Captura de noctuídeos através de armadilha luminosa. I-Resultados preliminares. *Rev. Cent. Ciên. Rurais, Santa Maria, RS.*, 1(3):15-22.
- CIVIDANES, F.J., 1979. *Análise faunística de coleópteros coletados com armadilhas luminosas, em três regiões canavieiras do Estado de São Paulo*. Tese de Mestrado, Esc. Sup. de Agr. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil.
- COMMON, I.F.B., 1964. Insects and artificial light. *Australian Nat. Hist.*, 3:301-304.
- CROWSON, R.A., 1981. *The Biology of Coleoptera*. London Academic. Press, xi+745 pp.
- DAMUTH, J.E. & FAIRBRIDGE, R.W., 1970. Equatorial Atlantic deep-sea arkosic sands and -Ice-Age aridity in tropical South America. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 81(1): 189-206.
- DUTRA, R.R.C., 1993. *Comparação da entomofauna de nove localidades do Estado do Paraná (Brasil), com especial referência à Ilha do Mel (Baía de Paranaguá)*. Tese de Doutorado, UFPR, Curitiba, PR, 286 pp.
- DUTRA, R.C.C. & MARINONI, R.C., 1994. Insetos capturados com armadilha Malaise na Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. I. Composição das ordens. *Rev. Bras. de Zoologia*, (1995), 11:227-245; 28 ref.

- FNRÖDI, S., 1985. *The dynastinae of the World Series Entomologica*, vol 28, Dordrecht, Netherlands, 800 pp.
- FROST, S.W., 1952. Light traps for insects collection, survey and control. *Penn. State Univ., Agr. Exp. Sta. Bull.*, 550, 32 pp.
- FROST, S. W., 1954. Response of insects to black and white light. *J. Econ. Entomol.*, 47 (2): 275-278.
- FROST, S. W., 1959. Insects caught in light traps with new baffle designs. *J. Econ. Entomol.*, 52 (1): 167-168.
- FROST, S.W., 1962. Winter insects trapping at the Archbold Biological Station, Florida. *Florida Entomol.*, 45(4):175-190.
- FROST, S.,W., 1963. Winter insect light trapping at the Archbold Biological Station, Florida. *Florida Entomol.*, 46(1):23-43.
- FROST, S.W., 1964. Insects taken in light traps at the Archbold Biological Station, Highlands County, Florida. *Florida Entomol.*, 47(2):129-161.
- FROST, S.W., 1966a. Notes on common Scarabaeidae taken in light traps at Archbold Biological Station, Florida. *Florida Entomol.*, 49(3):189-242.
- FROST, S.W., 1966b. Additions to Florida insect taken in light traps. *Florida Entomol.*, 49(4):243-251.
- FROST, S. W., 1970. A trap to test the response of insects to various light intensities. *J. Econ. Entomol.*, 63 (4): 1344-1346.
- GALLO, D., SILVEIRA NETO, S. & WIEDL, F.M., 1969. Coleta de insetos com armadilha luminosa na Copereste.. Levantamento de julho de 1967 a junho de 1968. *Bol. Inf. Copereste, Ribeirão Preto*, 11 pp.
- GALLO,D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO S., CARVALHO, R.P.L., BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCHI, R. A., ALVES, J.B. & VENDRAMINI, J.D., 1968. *Manual de Entomologia Agrícola*. Ed. Agr. Ceres., SP., 649 pp.

- GENTRY, C.R. & DAVIS, D.R., 1973. Weather: influence on catches of adult cabbage loopers in trap baited with BL only or with BL plus synthetic Sex pheromone. *Environ. Entomol* 2 96): 1074-1077.
- GROOT, J.J. & GROOT, C.B., 1964. Quaternary stratigraphy of sediments of the Argentine Basin- a palynological investigation.. *N.Y Acad. Sci. Trans., New York*, 26: 881-886. Ser.2.
- HADORN, E. & WEHNER, R., 1987. *Zoologia Geral*. Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 450 pp.
- HANNA, H.M., 1969a. Effect of weather conditions of flight activity of nocturnal coleoptera. *Bull. Soc. Entomol. Egypte*, 53: 205-219.
- HANNA, H.M., 1969b. Effect of lunar periodicity on flight activity of coleoptera. *Bull. Soc. Entomol., Egypte*. 53: 473-482.
- HANNA, H.M., 1969c. Studies on catches of Coleoptera in a light trap, at Assiut. *Bull. Soc. Entomol. Egypte*, 53:591-613.
- HANNA, H. M. & ATRIES, I. E., 1969. The flight activity of certain nocturnal Lepidoptera, in relation to temperature and humidity. *Bull. Soc. Entomol. Egypte*, 53: 1-6.
- HARRIS, S. A. & FAIRBRIDGE, R.W., 1967 *Ice-age meteorology*. In:Fairbridge, R.W.-The Encyclopedia of atmospheric sciences and astrogeology. 2 vols., Reinold Publ. Corp. 704 p. 2:424-461.
- HEITZMAN, R. L., 1974. Observations on "blacklighting" in Missouri. *Entomol. News*, 85: 56-58.
- HOLLINGSWORTH, J. P., 1967. Recent developments in large-scale use of electric light traps for control of field crop insects. *IEEE Trans. Ind. & Gen. Appl.*, New York, 3 (3): 272-277.

- HOLLINGSWORTH, J.P., BRIGGS, C.P. GLICK, P.A. & GRAHAM, J.M., 1968. Some factors influencing light trap collections. *J. Econ. Entomol.*, 54(2):305-308. p. 174-217.
- LAROCA, S., 1995. *Ecologia, princípios e métodos*. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ, 197pp.
- LAROCA, S. & ALMEIDA, C., 1994. O relicto de cerrado de Jaguariaíva (Paraná, Brasil): I. padrões biogeográficos, melissocenoses e flora melissófila. *Acta Biol. Par.*, 23(1,2,3,4): 89-112.
- LAROCA, S. & MIELKE, H.H., 1975. Ensaio sobre ecologia de comunidades em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil. (Lepidoptera). *Rev. Brasil. Biol., R. de Janeiro*, 35(1):1-9.
- LAROCA S., BECKER, V.O. & ZANELLA, F.C.V., 1989. Diversidade, abundância relativa e fenologia em Sphingidae (Lepidoptera) na Serra do Mar (Quatro Barras, PR), Sul do Brasil. *Acta Biol. Paran., Curitiba*, 18(1,2,3,4):13-53.
- LAROCA, S., CURE-HAKIN, J.R. & de BORTOLI, C., 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba, Brasil: uma abordagem biocenótica. *Dusenía*, 13: 93-117.
- LINK, D., 1976. *Abundância relativa e fenologia de alguns Scarabaeoidea fototáticos, na zona de campos de Santa Maria, Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado, Un. Fed. do Paraná, Curitiba, PR.
- MAACK, R., 1968. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Papelaria Max Roesner, Curitiba, PR.
- MAGURRAN, A.E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princenton Univ. Press., N.J., 179 pp.
- MARINI, O. J., 1977. Geologia da folha de Araucária. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Geologia*, 26.

- MARINONI, R.C. & DUTRA, R.R.C., 1991/93. Levantamento da fauna entomológica do Estado do Paraná. I. Introdução. Situação climática e florística dos oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Rev. bras. Zool.*, 8(1,2,3,4): 31-73.
- MIYAZAKI, R.D., 1995. *Estudo da entomofauna do estado do Paraná, Brasil, capturada com auxílio de armadilha luminosa, com ênfase em Elateridae (Coleoptera)*. Tese de Doutorado, UFPR, Curitiba, 254 pp.
- MIYAZAKI, R.D. & DUTRA, R.R.C., 1995. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha luminosa em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. *Rev. bras. Zool.*, 12(2):321-332.
- MONDINO, E. A., LOPEZ, A. N. & CASTILLO, H. A. A., 1997. The life cycle of *Cyclocephala signaticollis* Burmeister, 1847. (Coleoptera, Scarabaeidae: Dynastinae) and its relationships with some environmental factors. *Elytron*, 11: 145-156; 12 ref.
- MORGAN, N. O. & PICKENS, L. G., 1968. Influence of air temperature on the attractiveness of electric lamps to house flies. *J. Econ. Entomol.*, 61 (5): 1257-1259.
- MORÓN, M. A., RATCIFF, R. C. & DEL OYA, C., 1997. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. I Familia Melolonthidae. Subfamilias Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae, Trichiinae, Valginae y Melolonthinae*. Primera edición. Sociedad Mexicana de Entomología, Veracruz, México, 269 pp.
- MUIRHEAD-THONSON, R.C., 1991. *Trap responses of flying insects: the influence of trap design on capture efficiency*. London Academic Press, 287 pp.
- ORTOLAN, S.M.L.S. & LAROCCA, S., 1996. Melissocenótica em áreas de cultivo de macieira (*Pyrus malus* L.) em Lages (Santa Catarina, sul do Brasil), com notas comparativas e experimento de polinização com *Plebeia emerina* (Friese) (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biol.Par.*, 25 (1,2,3,4):1-113.

- PFRIMMER, T.R., 1955. Response of insects to three sources of black light. *J. Econ. Entomol.*, 48 (5): 619.
- PFRIMMER, T. R., 1957. Response of insects to different sources of black light. *J. Econ. Entomol.*, 50: 801-803.
- PRESTON, F. W., 1948. The commonness and rarity of species. *Ecology*, 29: 254-283.
- PRESTON, F. W., 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. *Part I. Ecology* 43: 185-215; *Part II. Ibid.* 43: 410-432.
- PRICE, J. F. & KRING, J. B., 1991. *Dyscinectus morator* (Coleoptera: Scarabaeidae) flight activity, food plant acceptance, damage and control in caladium. *Florida Entomologist* 74 (3): 415, 421, *illustr.*
- PROVOST, M. W., 1959. The influence of moonlight on light traps catches of mosquitoes. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 52 (3): 261-271.
- RIEHS, P. J., 1982. *Fenologia de dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) noturnos fototáticos do leste paranaense*. Tese de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- SAKAGAMI, S. F. & MATSUMURA, T., 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea). *Jap. J. Ecol.*, 16 (6): 237-256.
- SCHWARTZ FILHO, D. & LAROCCA, S., 1999. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. *Acta Biol. Par., Curitiba*, 28 (1,2,3,4): 19-108.
- SILVEIRA NETO, S., 1969. *Flutuação da população e controle das principais pragas da família Pyraustidae com emprego de armadilhas luminosas*. Tese de doutoramento. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

- SILVEIRA NETO, S., 1972. *Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem lepidoptera, com uso de armadilha luminosa, em diversas regiões do Estado de S. Paulo*. Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 183 pp. (Tese de Livre Docência).
- SILVEIRA NETO, S. & SILVEIRA, A. C., 1969. Armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz. *O Solo*, 61 (2): 19-21.
- SILVEIRA NETO, S., MACHADO, D. S., GUIMARÃES, G. & ORTOIANI, A. A., 1970. Estudo de flutuações de populações de pragas de arroz no vale do Paraíba. *Res. I-9. XXII Reunião Anual da SBPC, Salvador, BA*, 202-203.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. & VILLA NOVA, N. A., 1976. *Manual de Ecologia dos insetos*. Ed. Agr. Ceres, Piracicaba, SP, 418pp.
- STUMPF, I.V.K., 1986. Estudo da fauna de escarabeídeos em Mandirituba, Paraná, Brasil. *Acta Biol. Paran.*, 15(1,2,3,4):125-154.
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1971. *Ecological Methods*. Chapman & Hall, 3rd. ed., London, 391 pp.
- TARRAGÓ, M. F. S., CARVALHO, S. & LINK, D., 1975. Levantamento da família Noctuidae, através de armadilhas luminosas, em Santa Maria, RS. *Rev. Cent. Ciênc. Rurais, S. Maria, RS*, 5 (2): 125-130.
- UNIVERSITY OF NEBRASKA, 1999. Panamian dynastinae: species records. <http://www.museum.unl.edu/research/entomology/database/dbpan.htm>
- WALKER, A. K. & GALBREATH, R.A., 1979. Collecting insects at lights: a test of four types of lamps. *New zealand Ent.*, 7 (1): 83-85.
- WHITTAKER, R. H., 1970. *Communities and ecosystems*. Mcmillan Publ. Co., NY.
- WIEDL, F. M. & SILVEIRA NETO, S., 1967. Levantamento da população de insetos pelo emprego de armadilhas luminosas. *Ciência e Cultura, SP*, 19(2):307- 308.

- WILLIAMS, C.B., 1935. The times of activity of certain nocturnal insects, chiefly Lepidoptera, as indicated by a light trap. *Trans. Roy. Entomol. Soc. London*, 83 (4):523-555.
- WILLIAMS, C.B., 1936. The influence of moonlight on the activity of certain insects. *Phil. Trans. R. Soc. London.(B)*, 357-389.
- WILLIAMS, C.B., 1939. An analysis of four years captures of insects in a light trap. Part I. General survey: sex proportion, phenology and time of flight. *Trans. Roy. Entom. Soc. London*, 89:79-132.
- WILLIAMS, C.B., 1940. An analysis of four years captures of insects in a light trap. Part II. The effect of weather conditions on insect activity and the estimation and forecasting of changes in the insect population. *Trans. Roy. Entom. Soc., London*, 90(80):227-306..
- WILLIAMS, C.B., 1964. *Patterns in the balance of nature and related problems in quantitative ecology*. vii+324 pp., London, Academic Press.
- ZANELLA, C.V., SCHWARTZ FILHO, D.L. & LAROCCA, S.,1998. Tropical island biogeography: diversity and abundance patterns. *Biogeographica*, 74(3): 103-115.