EDSON LUIZ GOMES GUIMARÃES



# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E HIDROBIOLÓGICAS DOS CRIADOUROS DE *Simulium* spp (DIPTERA, SIMULIIDAE) NOS RIOS RAPOSA E XAXIM, APUCARANA, PARANÁ.

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas área de concentração em Entomologia, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

CURITIBA
1989

EDSON LUIZ GOMES GUIMARÃES

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E HIDROBIOLÓGICAS DOS CRIADOUROS DE *Simulium* spp (DIPTERA, SIMULIIDAE) NOS RIOS RAPOSA E XAXIM, APUCARANA, PARANÁ.

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas área de concentração em Entomologia, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: PROF. DR. ENNIO LUZ

CURITIBA
1989

*À RITA,*
*pelo incansável estímulo*
*e compreensão.*

## AGRADECIMENTOS


- Ao Orientador Prof. Dr. ENNIO LUZ, do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná, pelo estímulo, sugestões e críticas.

- À Profª Drª SONIA MARIA NOEMBERG LÁZZARI, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Entomologia (UFPR), pela oportunidade em apresentar a tese corrigida.

- Ao Prof. Dr. ZUNDIR BUZZI, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia (UFPR), quando da defesa desta tese, pelo apoio e colaboração durante o curso.

- Ao Prof. Dr. SIXTO COSCARÒN da Universidade de La Plata (Argentina), pelo incentivo para a efetivação desta tese, bem como pela bibliografia concedida.

- Aos professores e colegas do Curso de Pós-Graduação em Entomologia (UFPR), pelo auxílio e incentivo para a execução deste trabalho.

- À Profª. Drª. MÁRCIA COSTA ITIBERÊ DA CUNHA, pelo incentivo e correção do texto desta tese.

- Aos Profs. Drs. ANA LEUCH LOZZOVEI e JOÃO ZENI JR., do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio, sugestões e críticas.

- À Profª. Drª. MARIA APARECIDA VULCANO, da Universidade de São Paulo, pela confirmação na identificação dos simulídeos.

- Às Biólogas LILIAN FORNAROLLI DE ANDRADE e LEUNI LUSCENTE DOMINGUES, da Seção de Limnologia do Instituto Ambiental do Paraná, pela identificação dos gêneros de algas.

- À Profª. Drª. ROSÂNGELA MARIA AZEVEDO DE BASSI, Coordenadora do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio na confecção desta tese.

**SUMÁRIO**

LISTA DE TABELAS ..... xi

LISTA DE QUADROS ..... xvii

LISTA DE FIGURAS ..... xviii

LISTA DE GRÁFICOS ..... xix

RESUMO ..... xxii

SUMMARY ..... xxiii

1 INTRODUÇÃO ..... 1

2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA ..... 8

3 MATERIAL E MÉTODOS ..... 11

3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DA PESQUISA ..... 11

3.2 CLIMA ..... 12

3.3 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS ESTUDADOS ..... 15

3.3.1 RIO XAXIM ..... 15

3.3.2 RIO RAPOSA ..... 16

3.4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DOS RIOS ESTUDADOS ..... 19

3.4.1 RIO XAXIM ..... 19

3.4.2 RIO RAPOSA ..... 19

3.5 CARACTERÍSTICAS FITOFISIONÔMICAS DOS RIOS ESTUDADOS ..... 19

3.6 TRABALHOS DE CAMPO ..... 20

3.6.1 COLETA DE FORMAS JOVENS ..... 20

3.6.2 COLETA DE ADULTOS ..... 21

3.6.3 PARÂMETROS FÍSICO - QUÍMICOS ANALISADOS ..... 23

3.6.3.1 TEMPERATURA ..... 23

3.6.3.2 PH ..... 23
3.6.3.3 VELOCIDADE DA ÁGUA ..... 23
3.6.3.4 VAZÃO DA CORRENTE ..... 23
3.6.3.5 TURBIDEZ ..... 24
3.6.3.5 OXIGÊNIO DISSOLVIDO ..... 24
3.6.3.6 DBO 5 ..... 25
3.6.3.7 DQO ..... 26
3.6.3.8 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ..... 26
3.6.4 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS ANALISADOS ..... 26
3.6.4.1 FITOPLÂNCTON ..... 26
3.6.4.2 ZOOPLÂNCTON ..... 27
3.6.5 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS ANALISADOS ..... 27
3.6.5.1 ENSAIO PRESUNTIVO ..... 28
3.6.5.2 ENSAIO CONFIRMATIVO ..... 28
3.6.3 ESPÉCIES ENCONTRADAS POR SUBSTRATO .....44
4 RESULTADOS ..... 29
4.1 COLETA DE IMATUROS ..... 29
4.1.1 ESPÉCIES ENCONTRADAS ..... 29
4.1.1.1 RIO XAXIM ..... 29
4.1.1.2 RIO RAPOSA ..... 30
4.1.2 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS ..... 31
4.1.2.1 *Simulium pertinax* ..... 31
4.1.2.2 *Simulium incrustatum* ..... 35
4.1.2.3 *Simulium orbitale* ..... 37
4.1.2.4 *Simulium inaequale* ..... 39
4.1.2.5 *Simulium prumirimense* ..... 41

4.1.3 ESPÉCIES ENCONTRADAS POR SUBSTRATO ..... 44

4.1.3.1 RIO XAXIM ..... 44

4.1.3.1. PONTO 1 - RIO XAXIM..... 44

4.1.3.1.2 - PONTO 2 - RIO XAXIM ..... 45

4.1.3.1.3 PONTO 3 - RIO XAXIM ..... 47

4.1.3.1.4 PONTO 4 - RIO XAXIM ..... 48

4.1.3.1.5 PONTO 5 - RIO XAXIM ..... 49

4.1.3.2 RIO RAPOSA ..... 51

4.1.3.2.1 PONTO 1 - RIO RAPOSA ..... 51

4.1.3.2.2 PONTO 2 - RIO RAPOSA ..... 52

4.1.3.2.3 PONTO 3 - RIO RAPOSA ..... 53

4.1.3.3 TOTAL DE ESPÉCIES POR SUBSTRATO, NO RIO XAXIM ..... 55

4.1.3.4 TOTAL DE ESPÉCIES POR SUBSTRATO, NO RIO RAPOSA ..... 57

4.1.4 FAUNA ASSOCIADA ..... 58

4.1.4.1 RIO XAXIM ..... 59

4.1.4.2 RIO RAPOSA ..... 63

4.1.4.3 TOTAL FAUNA ASSOCIADA POR CRIADOUROS, NO RIO XAXIM ..... 66

4.1.4.4 TOTAL FAUNA ASSOCIADA POR CRIADOUROS, NO RIO RAPOSA ..... 67

4.1.5 PARASITAS ..... 68

4.2 COLETA DE ADULTOS ..... 68

4.3 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS ..... 70

4.3.1 FITOPLÂNCTON ..... 70

4.3.2 ZOOPLÂNCTON ..... 71

4.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ..... 79

4.4.1 PONTO 1 - RIO XAXIM ..... 79

4.4.2 PONTO 2 - RIO XAXIM ..... 80

4.4.3 PONTO 3 - RIO XAXIM ..... 81

4.4.4 PONTO 4 - RIO XAXIM ..... 82

4.4.5 PONTO 5 - RIO XAXIM ..... 83

4.4.6 PONTO 1 - RIO RAPOSA ..... 84

4.4.7 PONTO 2 - RIO RAPOSA ..... 85

4.4.8 PONTO 3 - RIO RAPOSA ..... 86

4.4.9 VALORES MÉDIOS DOS FATORES FÍSICOS QUÍMICOS NO RIO XAXIM ..... 87

4.4.10 VALORES MÉDIOS DOS FATORES FÍSICOS QUÍMICOS NO RIO RAPOSA ..... 88

4.4.11 TEMPERATURA DO AR ..... 89

4.4.12 TEMPERATURA DA ÁGUA ..... 89

4.4.13 PH ..... 89

4.4.14 OXIGÊNIO DISSOLVIDO ..... 90

4.4.15 VELOCIDADE DA ÁGUA ..... 90

4.4.16 VAZÃO ..... 90

4.4.17 TURBIDEZ ..... 90

4.4.18 DBO ..... 90

4.4.19 DQO ..... 91

4.4.20 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ..... 91

4.5 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS ..... 91

4.5.1 PONTO 1 - RIO XAXIM ..... 92

4.5.2 PONTO 2 - RIO XAXIM ..... 92

4.5.3 PONTO 3 - RIO XAXIM ..... 93

4.5.4 PONTO 4 - RIO XAXIM ..... 94

4.5.5 PONTO 5 - RIO XAXIM ..... 94

4.5.6 PONTO 1 - RIO RAPOSA ..... 95

4.5.7 PONTO 2 - RIO RAPOSA ..... 96

4.5.8 PONTO 3 - RIO RAPOSA ..... 97

4.5.9 VALORES MÉDIO - RIO XAXIM..... 97

4.4.10 VALORES MÉDIOS - RIO RAPOSA ..... 98

4.6 RELAÇÃO ENTRE A MÉDIA DOS FATÔRES FÍSICO - QUÍMICOS E A FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES POR CRIADOURO ..... 99

4.6.1 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO XAXIM, PEDRAS..... 99

4.6.2 *SIMULIUM INCRUSTATUM*, RIO XAXIM, PEDRAS..... 101

4.6.3 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO XAXIM, PEDRAS ..... 102

4.6.4 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO XAXIM, PEDRAS..... 103

4.6.5 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO XAXIM, TRONCOS..... 104

4.6.6 *SIMULIUM ORBITALE*, RIO XAXIM, TRONCO..... 105

4.6.7 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO XAXIM, TRONCOS..... 106

4.6.8 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO XAXIM, TRONCOS..... 107

4.6.9 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO RAPOSA, PEDRAS..... 108

4.6.10 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO RAPOSA, PEDRAS..... 109

4.6.11 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO RAPOSA, PEDRAS..... 110

4.6.12 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO RAPOSA, TRONCOS..... 111

4.6.13 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO RAPOSA, TRONCOS..... 112

4.6.14 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO RAPOSA, TRONCOS..... 113

4.7 RELAÇÃO ENTRE A MÉDIA DE COLIFORMES FECAL E TOTAL E A FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES POR CRIADOURO ..... 114
4.7.1 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO XAXIM, PEDRAS ..... 114
4.7.2 *SIMULIUM INCRUSTATUM*, RIO XAXIM, PEDRAS ..... 115
4.7.3 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO XAXIM, PEDRAS ..... 116
4.7.4 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO XAXIM, PEDRAS ..... 117
4.7.5 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO XAXIM, TRONCOS ..... 118
4.7.6 *SIMULIUM ORBITALE*, RIO XAXIM, TRONCOS ..... 119
4.7.7 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO XAXIM, TRONCOS ..... 120
4.7.8 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO XAXIM, TRONCOS ..... 121
4.7.9 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO RAPOSA, PEDRAS ..... 122
4.7.10 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO RAPOSA, PEDRAS ..... 123
4.7.11 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO RAPOSA, PEDRAS ..... 124
4.7.12 *SIMULIUM PERTINAX*, RIO RAPOSA, TRONCOS ..... 125
4.7.13 *SIMULIUM INAEQUALE*, RIO RAPOSA, TRONCOS ..... 126
4.7.14 *SIMULIUM PRUMIRIMENSE*, RIO RAPOSA, TRONCOS ..... 127
5 DISCUSSÃO ..... 129
5.1 PREFERÊNCIA POR SUBSTRATO ..... 129
5.2 FAUNA ASSOCIADA ..... 131
5.3 PARASITAS ENCONTRADOS ..... 132
5.4 ADULTOS ENCONTRADOS ..... 132
5.5 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS ..... 132
5.3. PARÂMETROS FÍSICO - QUÍMICOS ..... 133
5.3.1 TEMPERATURA DO AR ..... 133
5.3.2 TEMPERATURA DA ÁGUA ..... 133
5.3.3 PH ..... 134

5.3.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO ..... 135

5.3.5 VELOCIDADE DA ÁGUA ..... 135

5.3.6 VAZÃO ..... 136

5.3.7 TURBIDEZ ..... 136

5.3.8 DBO ..... 137

5.3.9 DQO ..... 138

5.3.10 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ..... 138

5.4 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS ..... 139

6 CONCLUSÕES ..... 140

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 145

## LISTA DE TABELAS

1 Municípios do Estado do Paraná com infestação de Simulídeos por número de habitantes atacados ..... 9

2 Dados pluviométricos do município de Apucarana, de Janeiro a dezembro de 1982 ..... 13

3 Parâmetros Meteorológicos da Região de Apucarana ..... 14

4 Valores de DBO 5 do efluente final do Frigorífico Santo Antônio Ltda., em mg/l, de janeiro a dezembro /82..... 17

5 Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 36

6 Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 37

7 Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 38

8 Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 39

9 Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 40

10 Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 41

11 Fauna de Simulídeos no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 42

12 Fauna de Simulídeos no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 42

13 Fauna de Simulídeos no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 43

14 Fauna de Simulídeos no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 44

15 Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 45

16 Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 45

17 Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 46

18 Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 47

19 Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 48

20 Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 48

21 Total de larvas e pupas de Simulídeos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 49

22 Total de larvas e pupas de Simulídeos no Rio Xaxim, Substrato: tronco , galhos e folhas..... 50

23 Total de larvas e pupas de Simulídeos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 51

24 Total de larvas e pupas de Simulídeos no Rio Raposa, Substrato: tronco , galhos e folhas ..... 51

25 Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 53

26 Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 53

27 Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 53

28 Fauna Associada no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 54

29 Fauna Associada no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 54

30 Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 55

31 Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 55

32 Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 56

33 Fauna Associada no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 56

34 Fauna Associada no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 56

35 Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 57

36 Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 58

37 Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 58

38 Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 59

39 Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 59

40 Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 59

41 Total da Fauna Associada no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 60

42 Total da Fauna Associada no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 60

43 Total da Fauna Associada no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 61

44 Total da Fauna Associada no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 61

45 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 1 do Rio Xaxim ..... 72

46 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 2 do Rio Xaxim ..... 73

47 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 3 do Rio Xaxim ..... 73

48 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 4 do Rio Xaxim ..... 74

49 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 5 do Rio Xaxim ..... 74

50 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 1 do Rio Raposa ..... 75

51 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 2 do Rio Raposa ..... 75

52 Parâmetros físico-químicos da água no Ponto 3 do Rio Raposa ..... 76

53 Valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim ..... 76

54 Valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa ..... 77

55 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 1 do Rio Xaxim ..... 82

56 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 2 do Rio Xaxim ..... 82

57 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 3 do Rio Xaxim ..... 83

58 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 4 do Rio Xaxim ..... 83

59 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 5 do Rio Xaxim ..... 84

60 Valores médios dos parâmetros bacteriológicos no Rio Xaxim ..... 84

61 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 1 do Rio Raposa ..... 85

62 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 2 do Rio Raposa ..... 86

63 Parâmetros bacteriológicos da água no Ponto 3 do Rio Raposa ..... 86

64 Valores médios dos parâmetros bacteriológicos no Rio Raposa ..... 87

65 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 88

66 Total de larvas e pupas de S. incrustatum com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 88

67 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 89

68 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 89

69 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 90

70 Total de larvas e pupas de S. orbitale com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 90

71 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 91
72 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 91
73 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 92
74 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 92
75 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 93
76 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 93
77 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 94
78 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 94
79 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 95
80 Total de larvas e pupas de S. incrustatum com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 95
81 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 96
82 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 96
83 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 96

84 Total de larvas e pupas de S. orbitale com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 97

85 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 97

86 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 97

87 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 98

88 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 98

89 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 98

90 Total de larvas e pupas de S. pertinax com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 99

91 Total de larvas e pupas de S. inaequale com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 99

92 Total de larvas e pupas de S. prumirimense com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 99

## LISTA DE QUADROS

1 Coleta de formas adultas de simulídeos, realizada nas margens dos Rios Xaxim e Raposa ..... 62

2 Fitoplâncton identificado no Rio Xaxim ..... 65

3 Fitoplâncton identificado no Rio Raposa ..... 68

2 Zooplâncton identificado no Rio Xaxim ..... 70

3 Zooplâncton identificado no Rio Raposa ..... 71

## LISTA DE FIGURAS


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Localização do município de Apucarana | 11 |
| 2 | Rio Xaxim - Pontos de amostragem | 15 e 16 |
| 3 | Rio Raposa - Pontos de amostragem | 18 |
| 4 | Puçá para coleta de adultos | 22 |
| 5 | Apótema cefálico de *S. pertinax* | 31 |
| 6 | Casulo de *S. pertinax* | 31 |
| 7 | Ponte pós - genital de *S. pertinax* | 31 |
| 8 | Porção exposta do tórax de *S. pertinax* | 31 |
| 9 | Filamentos branquiais de *S. incrustatum* | 32 |
| 10 | Apótema cefálico de *S. incrustatum* | 32 |
| 11 | Larva de *S. incrustatum* | 32 |
| 12 | Casulo de *S. orbitale* | 32 |
| 13 | Filamentos branquiais de *S. orbitale* | 32 |
| 14 | Fronto - clípeo de *S. orbitale* | 33 |
| 15 | Apótema cefálico de *S. orbitale* | 33 |
| 16 | Apótema cefálico de *S. inaequale* | 33 |
| 17 | Filamentos branquiais de *S. inaequale* | 33 |
| 18 | Hipostômio de *S. prumirimense* | 34 |
| 19 | Mandíbula de *S. prumirimense* | 34 |
| 20 | Pupa de *S. prumirimense* | 34 |
| 21 | Fronto - clípeo de *S. prumirimense* | 34 |

## LISTA DE GRÁFICOS

1 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 110

2 Total de larvas e pupas de *S. incrustatum* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 111

3 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 111

4 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 112

5 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 112

6 Total de larvas e pupas de *S. orbitale* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 113

7 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 113

8 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 114

9 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 114

10 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 115

11 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 115

12 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 116

13 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 116

14 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios dos fatores físico - químicos no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 117

15 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 117

16 Total de larvas e pupas de *S. incrustatum* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 118

17 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 118

18 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: pedras ..... 119

19 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 119

20 Total de larvas e pupas de *S. orbitale* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 120

21 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 120

22 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Xaxim, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 121

23 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 121

24 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 122

25 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: pedras ..... 122

26 Total de larvas e pupas de *S. pertinax* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 123

27 Total de larvas e pupas de *S. inaequale* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 123

28 Total de larvas e pupas de *S. prumirimense* com valores médios de coliformes e DBO 5 no Rio Raposa, Substrato: troncos, galhos e folhas ..... 124

## RESUMO

A pesquisa foi realizada com dados e material coletados nos Rios Raposa e Xaxim, município de Apucarana. Para o rio raposa foram escolhidos três pontos de amostragem localizados abaixo do lançamento de despejo do Frigorífico Santo Antônio Ltda.. Para o Rio Xaxim foram escolhidos cinco pontos de amostragem localizados a 100, 500, 800, 1000 e 1500 metros abaixo da nascente. Os parâmetros bióticos e abióticos foram avaliados durante doze meses nos períodos de janeiro a dezembro/1982, Compreendendo um total de 12 coletas. Os parâmetros físico- químicos medidos para o Rio Xaxim foram: a temperatura da água oscilou entre 16,2°C e 29°C; o pH variou entre 7,2 e 7,6; o oxigênio dissolvido teve o mínimo de 9,1 mg/l e o máximo de 12,2 mg/l; a velocidade de água esteve entre 13,2 cm/s e 14,5 cm/s; a vazão variou entre 169 $cm^3/s$ e 382 $cm^3/s$; a turbidez esteve entre 10,0 J.T.U. e 21,0 J.T.U.; a demanda bioquímica de oxigênio teve um mínimo de 0,01 mg/l e o máximo de 1,00 mg/l; a demanda química de oxigênio teve um mínimo de 0,02 mg/l e um máximo de 10,00 mg/l; e, a condutividade elétrica esteve entre 15,86 μS/cm e 75,20 μS/cm. Para o Rio Raposa estes mesmos parâmetros foram os seguintes: a temperatura da água oscilou entre 13,6°C e 25°C; o pH variou entre 7,1 e 7,4; o oxigênio dissolvido teve o mínimo de 7,6 mg/l e o máximo de 9,0 mg/l; a velocidade da água esteve entre 22,1 cm/s e 27,9 cm/s; a vazão variou entre 470 $cm^3$ /s e 636 $cm^3/s$; a turbidez esteve entre 12,2 J.T.U. e 38,0J.T.U.; a demanda bioquímica de oxigênio teve um mínimo de 4,8 mg/l e um máximo de 13,6 mg/l; a demanda química de oxigênio teve um mínimo de 5,80 mg/l e um máximo de 120,00 mg/l; e, a condutividade elétrica esteve entre 20,00 μS/cm e 89,00 μS/cm. Os parâmetros bacteriológicos analisados foram: coliformes fecais e totais, sendo para o Rio Xaxim mínimos de 1/ ml em ambos e máximos de 350/ ml e 1.700/ ml, respectivamente; e, para o Rio Raposa mínimos de 170/ ml e 260/ ml e máximos de 350.000/ ml e 540.000/ ml, respectivamente. O parâmetro meteorológico medido foi a temperatura do ar que oscilou entre 15,5°C e 31°C para o Rio Xaxim e entre 11°C e 31°C para o Rio Raposa. Os imaturos de simulídeos foram encontrados em pedras e em restos de vegetais. A identificação da simuliofauna baseou-se em exúvias de larvas e pupas e adultos. Para o Rio Xaxim encontrou-se, localizados em pedras: *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 (41,7%); *S. (Inaequalium) inaequale* Paterson & Shannnon, 1927 (31,7%); *S. (Psaroniocompsa) incrustatum* Lutz, 1910 (11,4%); e *S. (C.) prumirimense* Coscaron, 1987 (15,8%). E em troncos, galhos e folhas: *S. (I.) inaequale* (42,8%); *S.* (*Thyrsopelma*) *orbitale* Lutz, 1910 (32,4%); *S. (C.) pertinax* (12,7%) e *S. (C.) prumirimense* (12,5%). Para o Rio Raposa foram encontrados, em pedras: *S. (C.) pertinax* (69,5%); *S. (I.) inaequale* (16,7%); e *S. (C.) prumirimense* (14,0%). E em troncos, galhos e folhas: *S. (I.) inaequale* (59,8%); *S. (C.) pertinax* (24,5%) e *S. (C.) prumirimense* (15,7%).

## SUMMARY

The research was made with dates and collected materials in the Raposa and Xaxim Rivers, Apucarana town. For Raposa River were chosen three sampling points located below of Frigorífico Santo Antônio Ltda. waste discharge. For Xaxim River ewre chosen five sampling points located 100, 500, 800, 1000 and 1500 meters below the nascent. The biotic and abiotic parameters were measured during 12 months in the period from January to December/1982, consisting in a total of 12 sampling. The physical-chemical paramaters measured for Xaxim River were: water temperature varied between 16,2°C and 29°C; pH between 7,2 and 7,6; dissolved oxigen had the minimum of 9,1 mg/l and the maximum of 12,2 mg/l; water speed had been between 13,2 cm/s and 14,5 cm/s; outlet varied between 169 $cm^3/s$ and 382 $cm^3/s$; turbidity had been between 10,0 J.T.U. and 21,0 J.T.U.; biochemical oxigen demand had the minimun of 0,01 mg/l and the maximun of 1,00 mg/l; chemical oxigen demand had the minimum of 0,02 mg/l and the maximum of 10,00 mg/l; and condutivity had been between 15,86 μS/cm and 75,20 μS/cm. For Raposa River these same parameters were the following: water temperature varied between 16,6°C and 25°C; pH between 7,1 and 7,4; dissolved oxigen had the minimum of 7,6 mg/l and the maximum of 9,0 mg/l; water speed had been between 22,1 cm/s and 27,9 cm/s; outlet varied between 470 $cm^3/s$ and 636 $cm^3/s$; turbidity had been between 12,2 J.T.U. and 38,0 J.T.U.; biochemical oxigen demand had the minimun of 4,8 mg/l and the maximun of 13,6 mg/l; chemical oxigen demand had the minimum of 5,80 mg/l and the maximum of the 120,00 mg/l; and conductivity had been between 20,00 μS/cm and 89,00 μS/cm. The bacteriological parameters analysed were: faecal and total coliforms; and for the Xaxim River had the minimum of 1/ ml to the both coliforms and the maximum of 350/ ml and 1.700/ ml, respectively; and for the Raposa River had the minimum of 170/ ml and 260/ ml and the maximum of 350.000/ ml and 540.000/ ml, respectively. The meteorological parameters measured was: air temperature varied between 15,5°C and 31° C for Xaxim River and, between 11°C and 31°C for Raposa River. The immature simuliids were found on stones and plant residues. The identification of the simuliids fauna was based on larvae and pupae exuviae and adults. For Xaxim River were found, on stones: *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832(41,7%); *S. (Inaequalium) inaequale* Paterson & Shannon, 1927 (31,7%); *S. (Psaroniocompsa) incrustatum* Lutz, 1910(11,4%) and *S. (C.) prumirimense* Coscaron, 1987 (15,8%); and, on trunks, branches and leaves: *S. (I.) inaequale* (42,8%); *S. (Thyrsopelma) orbitale* Lutz, 1910 (32,4%); *S. (C.) pertinax* (12,7%) and *S. (C.) prumirimense* (12,5%). For Raposa River were found, on stones: *S. (C.) pertinax* (69,5%); *S. (I.) inaequale* (16.7%) and *S. (C.) prumirimense* (14%) and, on trunks, branches and leaves: *S. (I.) inaequale* (59,8%); *S.* (C.) *pertinax* (24,5%) and *S. (C.) prumirimense* (15,7%).

# 1 INTRODUÇÃO

Conhecidos vulgarmente na região sul do Brasil como borrachudos, e na região norte como piuns, os simulídeos são insetos cuja importância de seu estudo está ligada ao fato de serem hematófagos, ocorrendo espécies antropofílicas que atacam o homem com insistência e agressividade, como acontece com o *Simulium pertinax* Kollar, 1832, cuja distribuição no Brasil se estende do Rio de Janeiro até o sul do país, conforme PINTO, 1938 e D`ANDRETTA & D`ANDRETTA, 1950. A voracidade do ataque desta espécie tem sido registrada por diversos autores PINTO, 1938; IHERING, 1939; D`ANDRETTA & D`ANDRETTA, 1950 e VULCANO, 1974. No Estado do Paraná esta espécie é bastante comum nas imediações da cidade de Apucarana, onde se desenvolve em criadouros definidos e restritos a condições ecológicas especiais e, sua incômoda presença vem sendo observada desde a fase de colonização da Região Norte do Estado do Paraná, quando os pioneiros eram atacados por borrachudos ao entrarem nas matas para sua derrubada na construção de estradas e vilas ( comunicações pessoais PEGORER, 1978; BENVENUTO, 1979; MAISTROWSKI, 1980 E VIANNA, 1982). Nas épocas do ano em que ocorrem maiores temperaturas, especialmente no verão, o ataque destes insetos tem sido bastante intenso e, segundo relatórios internos da Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA, 1981, 1982 e 1983, foram constatados no Estado do Paraná cerca de 20 municípios, inclusive Apucarana, onde os simulídeos vêm se tornando uma praga para as

populações humanas das zonas rurais, desesperando os indivíduos com suas picadas quando ocorrem as infestações periódicas. Estas ocorrem em dias claros e quentes quando atacam, em forma de nuvens, a população de vilarejos e das comunidades rurais. Estas explosões populacionais determinam prejuízos de grande importância médica, não somente pelo incômodo das picadas, como pela toxemia provocada pela injeção da secreção salivar, que ocasiona intenso prurido durante alguns dias, ficando o ponto de punção marcado por um sinal de sangue no centro de uma reação papulosa. Em decorrência vem a dermatite, tornando a pele fosca e pigmentada, não raro conduzindo a uma infecção bacteriana com formação de pústulas. Em algumas pessoas mais sensíveis, podem provocar reações alérgicas gerais, com febre e linfadenites (comunicações pessoais BLANSKI, 1981 e MIRANDA, 1983). Além destes aspectos, em outras regiões do globo, algumas espécies de simulídeos são responsáveis pela transmissão de organismos patogênicos ao homem e aves.

Além da sua importância médica, as explosões populacionais destes insetos têm grande reflexo econômico-social nas regiões infestadas, pela diminuição da produtividade rural, pois o trabalhador rural se vê forçado a usar indumentárias especiais que lhe limitam os movimentos do corpo para se proteger dos ataques destes insetos. O gado leiteiro é também bastante atacado, apresentando muitas vezes o úbere inchado e inflamado em decorrência das inúmeras picadas, chegando a não permitir a ordenha. Em conseqüência aqueles que trabalham em terras arrendadas ou como empregados se vêem obrigados a migrar para outras terras, longe do ataque destes insetos, que causa grande desconforto.

Estas explosões populacionais parecem estar associadas com o aumento de matéria orgânica em suspensão na água dos criadouros destes insetos. Muitas vezes esta matéria orgânica é trazida ao rio pela água da chuva, que ao percorrer o solo destituído de cobertura vegetal "*lava*" suas partículas, carregando-as para os rios. Isto é devido ao

desmatamento desenfreado que vem ocorrendo no Estado do Paraná nos últimos 30 anos não deixando intactas nem mesmo as matas ciliares. Dados do Instituto de Terras, Cartografia e Florestas - ITCF, 1984, dão conta de que atualmente o Paraná possui cerca de 5% de suas matas primitivas. Entretanto, o lançamento de despejos orgânicos de origem doméstica, agrícola ou industrial, tem propiciado um aumento da matéria orgânica nos rios; isto acarreta no rompimento do equilíbrio no ecossistema aquático pela desarmonia entre os fatores abióticos e bióticos que se estabelece a partir do implemento das atividades humanas.

A literatura é rica a cerca das explosões populacionais de simulídeos. FREDEEN, 1960, constatou que os surtos de simulídeos mais severos, ocorridos no mundo, se originam nos grandes rios com águas turvas como o Mississipi, Danúbio, Leine, Nilo, etc. O mesmo autor em 1964, estabeleceu uma relação entre os períodos de maior abundância de larvas de *Simulium articum*, Mall., com os períodos de enchente do Rio Saskatchewan no Canadá, cujas águas se tornam muito turvas nesta ocasião, e assim as populações de algas e protozoários escasseiam, enquanto as de bactérias se tornam abundantes. Conforme PETERSEN *in* FREDEEN, 1964, as bactérias provenientes do solo e do esgoto podem ter papel importante nas explosões populacionais destes insetos, pois serviriam de alimentos para as larvas.

Segundo dados da Ennvironmental Protection Agency - E.P.A., 1972, embora as larvas de simulídeos sejam comuns em riachos não poluídos, um aumento na quantidade de partículas orgânicas em suspensão na água pode estimular o aumento da população destes insetos. Consequentemente, quantidades anormalmente grandes de larvas de simulídeos foram encontradas à jusante da descarga de despejos tanto industriais como domésticos. As larvas se alimentam do material orgânico carreado pela correnteza e, tanto despejos domésticos, ou

agrícolas ou certos despejos industriais, podem favorecer um aumento na quantidade de alimento disponível.

Autores como ELIASSEM, 1952, USINGER, 1956 e ODUM, 1971, ao estudarem o efeito da população em um riacho, por esgoto doméstico não tratado e a subseqüente recuperação, com os conseqüentes reflexos nas alterações da comunidade biótica, encontraram larvas de *Simulium* spp naquele trecho do rio que eles denominaram como ZONA DE RECUPERAÇÃO, onde a carga de matéria orgânica sofre certa redução, em conformidade com GAUFIN & TARZWELL, 1952, 1955 e 1956 e PAINE JR. & GAUFIN, 1956.

Outros autores como DAJOZ, 1973 e MARGALEF, 1974, em estudos de organismos indicadores da qualidade das águas, estabeleceram que as larvas de *Simulium* spp podem ser indicadoras da ZONA MESOSSAPRÓBICA. O primeiro a define como sendo aquela zona de águas que receberam matéria orgânica, e que à jusante do ponto de entrada do efluente, tiveram tempo de se autodepurar, isto é, aquelas águas que estariam em recuperação. O segundo caracteriza esta zona por possuir uma Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5) entre 5 e 16 mg/l e um oxigênio dissolvido entre 16 e 47 mg/l e 100 mil a 1 milhão de bactérias/ml.

HAWKES *in* JAMES & EVISON, 1979, em um estudo sobre os invertebrados como indicadores da qualidade da água dos rios, classificou as larvas de *Simulium* spp como "*SAPROXENIC SPECIES*", isto é, aquelas que são capazes de tolerar mudanças ecológicas induzidas pelo grau de enriquecimento orgânico e se beneficiar do aumento de alimento disponível e da redução de competição; são organismos algo tolerantes ao aumento de matéria orgânica em seus criadouros.

Em estudos sobre os critérios da qualidade das águas adotado nos Estados Unidos, a E.P.A., 1972, afirmou que as larvas de simulídeos são freqüentemente abundantes na ZONA DE RECUPERAÇÃO de rios que recebem algum tipo de despejo de origem orgânica, sendo um dos organismos que caracteriza esta condição ecológica.

A canalização de pequenos riachos também parece favorecer o aumento da população das larvas de *Simulium,* por causa da necessidade que estas têm de um fluxo laminar moderadamente rápido sobre um substrato estável, em MÜLLER, 1953. Portanto, se esta canalização for acompanhada pelo aumento da quantidade de bactérias em suspensão provocado pela poluição, poderia levar a indesejáveis explosões populacionais de borrachudos, conforme HYNES, 1970.

Ainda conforme estudos da E.P.A., 1972, os despejos tóxicos podem, também, provocar situações em que os organismos como as larvas de simulídeos são encontrados em elevado número. Claro está que o mecanismo é a destruição dos predadores e competidores mais sensíveis, deixando o suprimento alimentar e o espaço disponíveis para os organismos mais tolerantes. Anteriormente COOKE & MOORE, 1969, relataram que a contaminação das águas com Rotenona resultou em um aumento maciço das populações de simulídeos. As razões para isto não estão claras, mas podem estar ligadas ao fato de que estes insetos de alta mobilidade, invadem mais rapidamente uma área do que seus competidores e predadores de menor mobilidade.

Para HYNES, 1970, o material alóctone, os detritos e as partículas de solo carreadas para os rios, fornecem matéria orgânica dissolvida para as bactérias que se adicionam aos detritos e, também, alimentam as larvas de simulídeos. Estas parecem ser os únicos membros importantes da fauna aquática que podem fazer uso direto das bactérias em suspensão.

Segundo MARGALEF, 1974, as larvas de *Simulium* spp se acumulam onde flui água mais rica com partículas em suspensão e, provavelmente, onde a correnteza é bastante intensa, não permitindo o acesso de seus predadores, representados principalmente por formas imaturas de outros grupos de insetos. As espécies, como *Simulium* spp, que mantêm uma localização fixa no rio estão em condições de predar os organismos planctônicos. Conforme este mesmo autor a distribuição de *Simulium* spp nas águas doces relaciona-se fundamentalmente com a riqueza de partículas nutritivas em suspensão e, com freqüência, aparecem acumuladas em grande número nos pequenos veios de água ou em superfícies sobre as quais flui um fino tapete líquido, onde existem ótimas condições de nutrição.

DELLOME FILHO, 1978, preconiza não ser a concentração de oxigênio na água o fator limitante às larvas de simulídeos mas, sim, a velocidade das águas.

Entretanto, autores como PENNAK, 1953, WARD & WHIPPLE, 1966 e BRANCO, 1978, afirmam que a presença destes insetos pode ser considerada como indicadora de águas limpas.

Além do incômodo ocasionado pelo hábito hematofágico o estudo dos simulídeos se reveste de importância pois, em outras regiões, são transmissores de organismos causadores de doença ao homem e às aves.

O filarídeo *Onchocerca volvulus* Leuckart, 1893, é o organismo patogênico mais importante transmitido ao homem. Inicialmente as filárias formam nódulos subcutâneos, posteriormente atingem o globo ocular determinando a cegueira. Denominada como oncocercose ou cegueira dos rios esta doença, segundo RAMÍREZ-PÉREZ, 1982, é endêmica em 25 países da África e na República do Iemem na Ásia. Conforme LAURENCE, 1976, o principal vetor no continente africano é o *S. damnosum* Theobald. Na América Latina, a oncocercose é endêmica na Colômbia, Equador, Guatemala, México, Venezuela

e Brasil. Os principais transmissores são: *S. ochraceum* e *S. callidum,* conforme DALMAT, 1958; *S. amazonicum,* segundo RASSI *et al. in* GORAYEB, 1978 e, finalmente, *S. metallicum* e *S. exiguum* para RAMÍREZ- PÉRES *et al.*, 1982.

Segundo BEARZOTI *et al.*, 1967, MORAES & DIAS, 1972 e MORAES & CHAVES, 1974, a oncocercose foi descoberta pela primeira vez no Brasil, no Estado de Roraima, junto à fronteira com a Venezuela e no Estado do Amazonas, na região do Rio Toototobi.

A filariose causada pela *Mansonella ozzardi* Manson, 1897, é também transmitida pelos simulídeos, que ocorrem exclusivamente na América Latina. CERQUEIRA, 1959, demonstrou sua transmissão pelo *S. amazonicum* Goeldi no norte do Brasil.

São de HYNES, 1970, as seguintes palavras: *"Man therefore creates pests for himself and his livestok by altering watercourses in ignorance of the consequences."*

## 2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O presente trabalho visa fornecer subsídios para o conhecimento das causas das explosões populacionais de simulídeos no Estado do Paraná, tendo como objetivos apresentar dados sobre: **a)** as características fisico-químicas, hidrobiológicas e bacteriológicas dos criadouros de borrachudos em dois rios do município de Apucarana; o primeiro, mostrando um certo nível de enriquecimento pelo lançamento de matéria orgânica em suas águas, o outro, não recebendo nenhum tipo de aporte salvo os de restos vegetais e de resíduos animais naturalmente encontrados; **b)** a biologia das espécies em cada um dos rios pesquisados e nos diferentes substratos observados, tanto em pedras como em troncos, galhos e folhas nos Rios Raposa e Xaxim; e, **c)** as características ecológicas da área pesquisada, com a vegetação presente nas margens dos rios e no seu leito. Em conseqüência, estes dados obtidos irão contribuir para o conhecimento das espécies de simulídeos no Estado do Paraná, servindo de subsídio aos programas de controle destes insetos, utilizando diversas metodologias.

Este trabalho, teve como justificativa as próprias infestações de borrachudos no Estado do Paraná ( Tabela 1 ), que tanto incômodo infligiram às comunidades rurais, demonstrado pela intensidade e voracidade do ataque destes insetos, tanto sobre o homem como aos animais domésticos. Resultando em pesados danos à saúde humana e à economia rural. Portanto, necessitando com urgência adotar medidas para o controle destas espécies.

Tabela 1 - MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ COM INFESTAÇÃO DE SIMULÍDEOS POR NÚMERO DE HABITANTES ATACADOS*

| MUNICÍPIOS | N° DE HABITANTES ATACADOS |
|---|---|
| Almirante Tamandaré | 361 |
| Antonina | 139 |
| Apucarana | 417 |
| Arapongas | 165 |
| Campo Largo | 094 |
| Campo Mourão | 121 |
| Cascavel | 089 |
| CerroAzul | 047 |
| Colombo | 084 |
| Cornélio Procópio | 115 |
| Curitiba | 753 |
| Formosa do Oeste | 057 |
| Foz do Iguaçú | 071 |
| Francisco Beltrão | 106 |
| Goio-Êre | 069 |
| Guaraniaçu | 035 |
| Guarapuava | 128 |
| Ivaí | 063 |
| Ivaiporã | 086 |
| Jacarezinho | 101 |

Tabela 1

(Continuação)

| MUNICÍPIOS | Nº DE HABITANTES ATACADOS |
|---|---|
| Joaquim Távora | 022 |
| Lapa | 058 |
| Londrina | 316 |
| Manoel Ribas | 074 |
| Maringá | 195 |
| Moreira Sales | 048 |
| Morretes | 094 |
| Palmital | 281 |
| Palotina | 106 |
| Pato Branco | 427 |
| Pitanga | 093 |
| Ponta Grossa | 119 |
| Quatiguá | 037 |
| Rolândia | 316 |
| Santo Antônio da Platina | 075 |
| Toledo | 152 |
| Ubiratã | 083 |

* Estes números foram coletados em algumas comunidades das zonas rurais.

# 3 MATERIAL E MÉTODOS

## 3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DA PESQUISA

O Município de Apucarana está situado na Latitude 23°30` (Sul) e na Longitude 51°32` (Norte), e a uma altitude de 746 metros acima do nível do mar. (Fig. 1).




Figura 1 - Localização Município de Apucarana / PR.

A área onde foram realizados os estudos, situa-se no município de Apucarana, na região nordeste do Estado do Paraná, estendendo-se a oeste do Rio Tibagí, entre os Rios Paranapanema e Ivaí, até o Rio Paraná. Conforme MAACK, 1969, esta região localiza-se no Bloco Norte do Terceiro Planalto ou Planalto do Trapp do Paraná, denominado Planalto de Apucarana; quase que totalmente sobre as rochas basálticas da Serra Geral; a parte norte do Terceiro Planalto, e de seus vales fluviais, era constituída pela mata pluvial-tropical que se formou sobre os férteis solos de terra-roxa, originado pela decomposição das lavas de Trapp. Esta mata é caracterizada pela riqueza de epífitas e palmáceas, com predominância do palmito (*Euterpe edulis*) e do jerivá (*Arecastrum romanzoffianum*) nas zonas mais frias.

Atualmente, segundo o Instituto de Terras, Cartografia e Florestas - ITCF, 1984, esta outrora exuberante mata restringe-se a pequenos capões de mata ciliar onde existe alguns exemplares daquela flora.

## 3.2 CLIMA

Segundo a classificação de KOEPPEN (IAPAR, 1978), o clima deste município e do tipo Cfb: *"subtropical úmido, mesotérmico, verões frescos, geadas severas demasiado freqüentes, sem estação seca. A temperatura média no mês mais quente é inferior a 22°C (fevereiro) e a temperatura no mês mais frio é inferior a 18°C (julho)".*

Tabela 2 - MÉDIA DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE APUCARANA, JANEIRO A DEZEMBRO DE 1982

| MESES | PRECIPITAÇÃO mm |
|---|---|
| Janeiro | 225,2 |
| Fevereiro | 256,9 |
| Março | 236,2 |
| Abril | 274,2 |
| Maio | 284,8 |
| Junho | 223,9 |
| Julho | 189,9 |
| Agosto | 203,8 |
| Setembro | 182,5 |
| Outubro | 237,9 |
| Novembro | 254,8 |
| Dezembro | 198,9 |

Fonte: IAPAR

Quanto à pluviometria (IAPAR, 1978), no período mais chuvoso do ano que corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, a precipitação varia de 500 a 550 mm; e nos meses de junho, julho e agosto, que correspondem ao período menos chuvoso, a precipitação pluviométrica varia de 200 a 250 mm. A precipitação anual varia de 1.500 a 1.600 mm.

Quanto à umidade relativa anual (IAPAR, 1978), a variação é de 75 a 80%.

Tabela 3 - MÉDIA DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE APUCARANA, JANEIRO A DEZEMBRO DE 1982.

| MESES | TEMPERATURA (°C) | UMIDADE RELATIVA (%) |
|---|---|---|
| JANEIRO | 26,8 | 84 |
| FEVEREIRO | 25,0 | 85 |
| MARÇO | 24,8 | 80 |
| ABRIL | 21,2 | 80 |
| MAIO | 22,4 | 79 |
| JUNHO | 14,1 | 81 |
| JULHO | 18,4 | 85 |
| AGOSTO | 21,7 | 83 |
| SETEMBRO | 26,1 | 80 |
| OUTUBRO | 32,4 | 82 |
| NOVEMBRO | 26,0 | 80 |
| DEZEMBRO | 27,0 | 82 |

Fonte: IAPAR

No ano em que foi realizado o estudo foram assinaladas as seguintes médias dos parâmetros meteorológicos, conforme IAPAR (Tabelas 2 e 3); temperatura do ar oscilando entre 14,1 °C em junho e 32,4 °C em outubro; umidade relativa do ar variando entre 79 % em maio e 85 % em fevereiro e julho; e, precipitação pluviométrica oscilando entre 189,9 mm em julho e 284,8 mm em maio.

## 3.3 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS ESTUDADOS

### 3.3.1 RIO XAXIM

Afluente do Ribeirão do Saci, possui 2,8 km de extensão, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi. Corre de NW para SE (Figura. 2 ).

Suas Nascentes localizam-se a aproximadamente 10 km de distância da cidade de Apucarana. Possui águas límpidas e o leito é constituído por pedras pequenas a médias. Em toda sua extensão possui pequenas quedas de água.

Largura média é de 2,5 metros e a profundidade média é de 0,40 metro.

Foram escolhidos 5 pontos de amostragem ao longo da margem, respectivamente a 100, 500, 800, 1.000 e 1.500 metros abaixo da nascente.



Figura 2 - Vista parcial do Rio Xaxim, Apucarana, Paraná, Brasil, onde se observa a margem direita com exemplares de lírio do brejo.

### 3.3.2 RIO RAPOSA

Formado pelos córregos Pavão e Tarumã, possui 8,5 km de extensão até sua foz com o Rio do Cerne, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagí, corre de NW para SE (Figura 3).

Suas nascentes localizam-se próximas à cidade de Apucarana. Possui águas turvas e o leito é constituído por pedras pequenas a médias. Em toda sua extensão possui inúmeras quedas de água.

Largura média é de 4,5 metros e a profundidade média é de 0,5 metro.

Aproximadamente a 1 km abaixo da nascente, localiza-se o lançamento do efluente *in-natura* do Frigorífico Santo Antônio Ltda. Foram escolhidos três pontos de amostragem, respectivamente a 1,5 km, 2km e 3 km abaixo do lançamento do efluente.

Este despejo era proveniente do abate de cerca de 2.000 cabeças de gado por mês. Com a finalidade de conhecer qual era o real impacto deste efluente no Rio Raposa, apresentam-se na Tabela 4 os valores da DBO 5 coletados durante os doze meses da realização desta pesquisa. Os valores altos (> 426 mg/l) correspondem ao período de safra nos meses de janeiro e fevereiro e de setembro a dezembro.

Tabela 4 - VALORES DE DBO 5 DO EFLUENTE FINAL DO FRIGORÍFICO SANTO ANTÔNIO LTDA., EM MG/L, DE JANEIRO A DEZEMBRO/82

| MESES | DBO 5 |
|---|---|
| Janeiro | 339,5 |
| Fevereiro | 426,1 |
| Março | 282,6 |
| Abril | 157,8 |
| Maio | 115,0 |
| Junho | 146,7 |
| Julho | 138,2 |
| Agosto | 256,8 |
| Setembro | 487,9 |
| Outubro | 1.439,6 |
| Novembro | 1.657,0 |
| Dezembro | 1.286,4 |

Fonte: SUREHMA, 1983.



Figura 3 - Vista parcial do Rio Raposa, Apucarana, Paraná, Brasil.

## 3.4 CARACTERÍTICAS GEOMORFOLÓGICAS DOS RIOS ESTUDADOS

DALMAT, 1955, estudando os criadouros de simulídeos, classifica-os em infantil, jovem, adolescente, maduro e senil, conforme a sua morfologia, vegetação marginal, leito, secção, etc. Embora as características regionais não se adaptem perfeitamente ás conceituações daquele autor, classificou-se os rios estudados:

### 3.4.1 RIO XAXIM

Do tipo JUVENIL, curso em ziguezague, com inúmeras pequenas quedas e o leito é de pedras e com secção em forma de *"V"* nos trechos de rocha escavada no leito.

### 3.4.2 RIO RAPOSA

Do tipo MADURO, curso sinuoso, com corredeiras e leito formado pelos depósitos de rochas fragmentadas. Canal em forma de *"U"* alargado.

## 3.5 CARACTERÍSTICAS FITOFISIONÔMICAS DOS RIOS ESTUDADOS

A área de trabalho, que compreende os dois rios, é caracterizada por uma vegetação aquática e, também, por arbustos nas margens. Em alguns trechos, principalmente nos mais elevados, encontram-se restos da mata pluvial subtropical que predomina na região. O material vegetal coletado foi identificado pelo Prof. Gert Hatzsbach do Museu de História Natural da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Da flora aquática, foram encontrados os seguintes representantes:

- *Potamogeton* sp (Potamogetonaceae)

- *Echinodorus* sp (Alismataceae)

- *Apinagia* sp e *Tristicha* sp (Podostomataceae)

- *Callitriche* sp (Callistrichaceae)

Nas margens úmidas:

- *Hedichium coronarium* (Zingiberaceae) - lírios do brejo

- *Peperomia* sp (Piperaceae)

- *Rhyncospora robusta* e *Cyperus* sp (Cyperaceae)

- *Sida* sp (Malvaceae) - guanxuma

- *Citrus sinensis* - laranja silvestre

- *Bambusa guadua* - taquaruçu.

Além destes, ai encontram-se outros exemplares das famílias Leguminosae, Lauraceae, Myrtaceae, etc.

Próximas ao rio existem áreas desmatadas onde se pratica a agricultura. Encontram-se áreas onde são cultivadas gramíneas de pasto como a *Brachiaria,* sp, o capim colonião *Panicum* sp e o capim gordura *Melini* sp.

Encontram-se outras áreas onde são cultivados o café (*Coffea arabica*), o milho (*Zea mays*), o algodão (*Gossypium hirsutum*), a soja (*Glycine max*), a cana-de-açúcar (*Saccharum sp*) e o trigo (*Triticum aestivum*).

## 3.6 TRABALHOS DE CAMPO

Os trabalhos de campo foram realizados mensalmente, no período de janeiro a dezembro/82. As formas jovens - larvas, pupas e adultos de simulídeos - e a fauna associada foram coletadas manualmente de substratos naturais. As amostras para o levantamento de parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos da água dos criadouros, foram realizadas mensalmente.

### 3.6.1 COLETA DE FORMAS JOVENS

Em cada ponto de amostragem foram pesquisados os substratos naturais representados por pedras, troncos, galhos e folhas de árvores. Este material foi retirado e feita a coleta e contagem de larvas e pupas de simulídeos. Coletou-se, também, a fauna de invertebrados associada.

Estes organismos foram coletados com o auxílio de pinça de ponta fina e acondicionados em tubos de plástico de 6 x 2 cm, contendo Álcool 70% e rotulados com dados sobre o local de coleta.

Em laboratório procedeu-se à separação, contagem e identificação de todo o material.

Quanto ao uso de substratos artificiais para a coleta de formas imaturas de simulídeos, após pesquisa preliminar, em que se utilizaram tiras de polipropileno de 50 x 10 cm nas cores brancas e amarelas, sem muito sucesso, este processo foi abandonado, fazendo-se uso somente de substratos naturais.

### 3.6.2 COLETA DE ADULTOS

Amostragem realizada próximo a habitações humanas em uma pequena comunidade junto á nascente do Rio Raposa, com auxílio de um puçá duplo de malha fina com abertura de 30 cm. (Fig. 4).

Este puçá é agitado na frente do corpo com movimentos de " ∞ ", durante 15 minutos. Depois os exemplares são contados e identificados e, finalmente, o número encontrado é multiplicado por 4 para se obter o número de simulídeos em 1 hora.

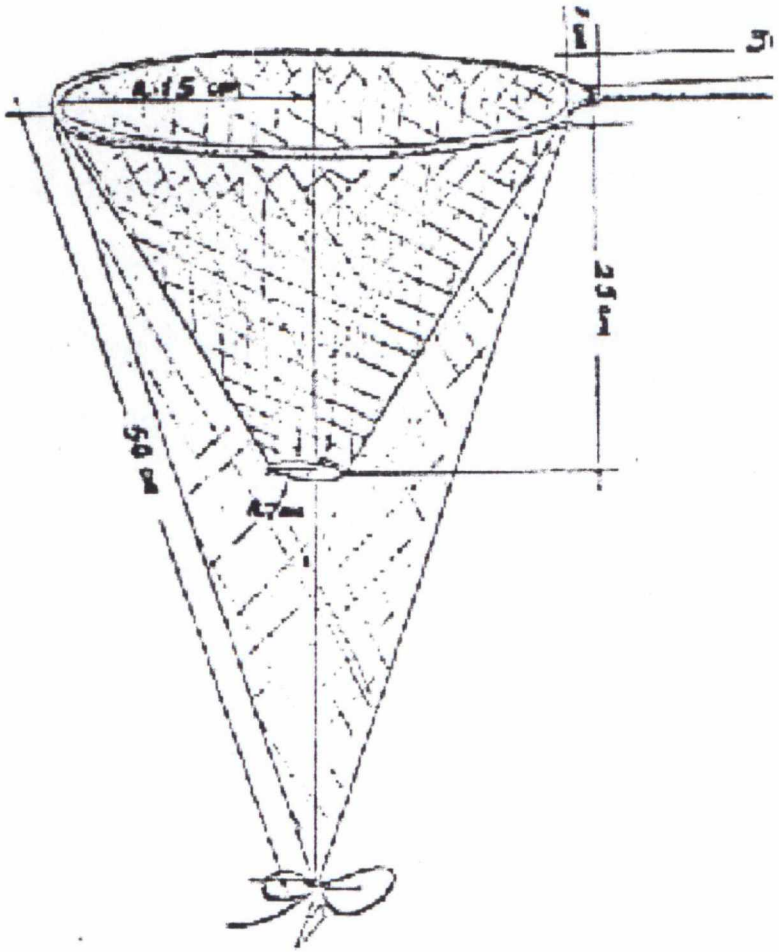


Figura 4. Puçá usado para coleta de adultos

Este puçá é agitado na frente do corpo com movimentos de " ∞ ", durante 15 minutos. Depois os exemplares são contados e identificados e, finalmente, o número encontrado é multiplicado por 4 para se obter o número de simulídeos em 1 hora.

## 3.6.3 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ANALISADOS

### 3.6.3.1 Temperatura

Leitura realizada em campo com auxílio de termômetro de mercúrio, marca JANO, com escala de -10 a 60°C, com precisão de 0,1 grau. O resultado é expresso em graus Celsius.

### 3.6.3.2 Potêncial hidrogeniônico - pH

Medição realizada em campo com o auxílio de potenciômetro WTW MESSGERART pH 56 portátil. É determinado pela relação entre os íons de hidrogênio (H) resultante da dissociação do ácido carbônico (H2CO3) e os íons OH, proveniente da hidrólise dos bicarbonatos. O resultado é expresso em unidades de pH.

### 3.6.3.3 Velocidade da água

Medição realizada em campo com o auxílio de um fluxômero marca OTT KEMPTEM BAYERN. Os valores são expressos em centímetros por segundo. Em cada local de amostragem, no segmento transversal ao rio, foram feitas cinco medições em pontos eqüidistantes entre si, segundo a largura do rio. Posteriormente obteve-se uma velocidade média.

### 3.6.3.4 Vazão da corrente - Q

A avaliação do volume líquido por unidade de tempo foi feita inicialmente, calculando-se a Área da Secção (S) pela fórmula:

S = Largura x Profundidade média.

A largura foi medida com o auxílio de uma trena. Para a profundidade foram feitas cinco medições em pontos eqüidistantes em relação ao segmento transversal do rio, obtendo-se uma profundidade média.

Posteriormente, multiplicando-se a área da secção pela velocidade, foi obtida a vazão da corrente (Q) procurada.

Estas medições foram realizadas para cada ponto de amostragem. Os valores são expressos em centímetros cúbicos por segundo.

#### 3.6.3.5 Turbidez

A turbidez da água é devida à dispersão dos raios luminosos causada pela presença de partículas em suspensão, tais como: silte, massas coloidais, microrganismos, etc. As partículas em suspensão podem ser opacas ou transparentes , coloidais ou incolores e obstruirem a passagem de luz pela massa de água, exercendo um efeito quantitativo sobre o clima de luz, opondo-se à transparência da água. A unidade de medida é a Unidade de Turbidez de Jackson ( J. T. U. ), e é mensurada em laboratório com o auxílio de um Turbidímetro marca Politab modelo AP 1000 II.

#### 3.6.3.6 Oxigênio Dissolvido

É um dos gases mais importantes na caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes são a atmosfera e a fotossíntese. As perdas são produzidas pelo consumo na decomposição da matéria orgânica através da oxidação, e perdas para a atmosfera através da respiração de organismos aquáticos e da oxidação de íons metálicos como por exemplo o ferro e o magnésio.

Pelo método de WINKLER, modificado (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1980). Para a amostragem foram utilizados frascos de vidros de boca estreita com tampa esmerilhada, com capacidade volumétrica de 300 ml, tomando-se cuidado para não haver formação de bolhas de ar. Depois, adicionava-se 1 ml de sulfato de manganês e 1 ml da solução de iodeto alcalino e azida sódica para fixação da amostra. Os valores são expressos em miligramas por litro.

### 3.6.3.7 Demanda bioquímica de oxigênio - DBO 5

É utilizada para conhecer o valor da contaminação produzida pela matéria orgânica biologicamente oxidável. Corresponde à quantidade de oxigênio que é consumida pelos microrganismos das águas contaminadas na oxidação biológica quando se mantém a uma determinada temperatura durante determinado espaço de tempo. O resultado é expresso em miligrama por litro.

Pelo método preconizado pela AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1980. Para a amostragem de água foram utilizadas garrafas de plástico de 5 litros de capacidade. A água era coletada diretamente e as amostras eram enviadas ao laboratório onde eram mantidas em Estufa Incubadora para D.B.O. mod. 347 FG marca FANEM, por um período de 5 dias, quando eram feitas as análises.

As amostras de água para a análise de oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio, foram coletadas em cada ponto de amostragem. Eram mantidas no escuro e em geladeira durante o período de tempo entre a coleta e as análises. Os valores são expressos em miligrama por litro.

#### 3.6.3.8 Demanda química de oxigênio - DQO

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica oxidável de uma amostra nas condições específicas do ensaio. O resultado é dado em miligrama por litro. Pelo método preconizado pela AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1980.

#### 3.6.3.9 Condutividade elétrica

É a capacidade de uma solução para conduzir eletricidade. Mede a concentração dos íons diretamente responsáveis pelos valores da condutividade elétrica nas águas interiores. São os macronutrientes como o cálcio, magnésio, potássio, carbonatos, sulfatos e cloretos. Os valores são expressos em microsiemens por centímetro (μS/cm). As amostras de água foram analisadas em laboratório com um condutivímetro HASH. Esse parâmetro varia em razão direta com a variação da temperatura da água.

Estes quatro últimos parâmetros foram determinados no Laboratório de Físico-Química da ex-SUREHMA, atual IAP.

### 3.6.4 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS ANALISADOS

#### 3.6.4.1 Fitoplâncton

As amostras de água foram coletadas com garrafas de plástico com 5 litros de capacidade, diretamente da superfície líquida. Em laboratório, a determinação qualitativa foi realizada pelo método de SEDGWICK-RAFTER por filtração de 1.000 ml através de uma camada de areia, suportada por um disco de nylon na extremidade inferior de um funil,

adaptado a um sifão, obtendo-se uma concentração de 100 vezes. E, finalmente a leitura foi feita em Microscópio Invertido WILD M 40, em Câmara de SEDGWICK-RAFTER.

### 3.6.4.2 Zooplâncton

As amostras de água foram coletadas com rede de plâncton comum confeccionada em seda finíssima , com malha de 0,064 mm de abertura, deixando-a aberta no sentido da vazão do rio durante 1 minuto. O conjunto com aspecto de coador de café, tem as seguintes dimensões: 15 cm de diâmetro na abertura superior; 30 cm de altura; e 3 cm de diâmetro na abertura inferior, onde se achava preso um frasco cilíndrico com 7 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro no qual se recolhia a amostra. A amostra era colocada em frasco contendo solução de formol a 4%. A leitura foi feita em Microscópio Invertido WILD M-40, em Câmara de BOGOROV.

### 3.6.5 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS ANALISADOS

As bactérias **coliformes** são habitantes normais do intestino humano ou de outros animais homeotermos, como o gado bovino, onde vivem saprofiticamente, geralmente não causando dano ao hospedeiro. Tem , entretanto, grande importância sanitária, uma vez que sua presença na água indica a contaminação desta por fezes ou esgoto doméstico. Portanto, é determinada a possibilidade da presença de organismos patogênicos em uma água, indiretamente, através do **índice de coliformes**, sendo organismos deste tipo, especialmente da espécie *Escherichia coli*, característicos da presença de fezes humanas ou de animais homeotermos. Coleta-se a água em frasco de vidro com tampa esmerilhada, previamente esterilizado, com 250 ml de capacidade. O frasco é mergulhado horizontalmente no sentido da corrente do rio e a água é coletada a 20 cm de profundidade, preenchendo-se ¾ do volume e

fecha-se imediatamente. Para sua preservação, é adicionado à amostra E.D.T.A. a 15% e Tiosulfato de Sódio a 10%.

Em laboratório procede-se à leitura através do método dos tubos múltiplos. Esta técnica permite determinar o número mais provável que é a estimativa da densidade de bactérias em uma amostra calculada, a partir da combinação de resultados positivos e negativos. Esta técnica é constituída de duas etapas: 1ª) Ensaio Presuntivo; e, 2ª) Ensaio Confirmativo.

#### 3.6.5.1 Ensaio Presuntivo

Faz-se a semeadura das amostras de água, em uma série de tubos de Caldo Lactosado, incubando a 35 ± 0,5 °C durante 24 - 48 horas. A leitura é feita observando-se a formação ou não de gás nos tubos, caracterizando-os em positivos e negativos.

#### 3.6.5.2 Ensaio Confirmativo

O conteúdo de cada um dos tubos de Caldo Lactosado com resultado positivo é transferido para: **1)** tubos de Caldo Bile Verde Brilhante, incubado a 35 ± 0,5 °C, durante 24 - 48 horas, para **Coliformes Totais**; ou, **2)** tubos de Caldo E. C., incubado a 44 ± 0,5 °C, durante 24 horas, para **Coliformes Fecais**. A leitura também é feita observando-se ou não a formação de gás nos tubos, caracterizando-os em positivos e negativos.

# 4 RESULTADOS

## 4.1 COLETA DE IMATUROS

### 4.1.1 ESPÉCIES ENCONTRADAS

A identificação foi realizada com base nos caracteres das larvas e exúvias e das pupas e casulos. A identificação da maioria das espécies coletadas, foi feita pela Drª Profª. Maria Aparecida Vulcano da Universidade de São Paulo, e pelo Dr. Profº Sixto Coscaron da Universidade de La Plata, e os desenhos, das larvas, pupas e adultos, pela Drª Profª Márcia Itiberê da Cunha da Universidade Federal do Paraná. As espécies encontradas, por substrato, são as seguintes:

#### 4.1.1.1 Rio Xaxim

Substrato: Pedras

*Simulium (Chirostiba) pertinax* Kollar, 1832

*Simulium (Inaequalium) inaequale* (Paterson & Shannon), 1927

*Simulium (Psaronicompsa) incrustatum* Lutz, 1910

*Simulium (Chirostiba) prumirimense* Coscaron, 1981

Substrato: Troncos Galhos e Folhas

*Simulium (Inaequalium) inaequale* (Paterson & Shannon), 1927

*Simulium (Thyrsopelma) orbitale* Lutz, 1910

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

*Simulium (Chirostilbia) prumirimense* Coscaron, 1981

Adultos:

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

#### 4.1.1.2 Rio Raposa

Substrato: Pedras

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

*Simulium (Inaequalium) inaequale* (Paterson & Shannon), 1927

*Simulium (Chirostilbia) prumirimense* Coscaron, 1981

Substrato: Troncos, Galhos e Folhas

*Simulium (Inaequalium) inaequale* (Paterson & Shannon), 1927

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

*Simulium (Chirostilbia) prumirimense* Coscaron, 1981

Adultos:

*Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

### 4.1.2 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS

Os adultos, somente da espécie *S. pertinax*; e, as pupas e as larvas, das espécies acima relacionadas, estão descritas abaixo:

#### 4.1.2.1 *Simulium pertinax* (Figs. 5 a 12)

Pupas: brânquias com 8 ramos de cada lado, castanho - escuros. Ramos dorsais encurvados para frente, formando arcos distintos. Casulo com abertura tubular; em posição oblíqua. Larvas: Apótema cefálico com pigmentação basal prolongada adiante da linha média. Abertura gular profunda, aproximadamente o dobro da altura do hipostômio. Fêmeas: Escudo negro, não apresentando à luz bandas submedianas prateadas, unindo-se à uma área desta mesma tonalidade, que o bordeia póstero-lateralmente. Unhas com dente sub-basal. Machos: Escudo negro. Distímero pouco mais comprido que largo, sem crista longitudinal, com borda distal curva e borda interna convexa.

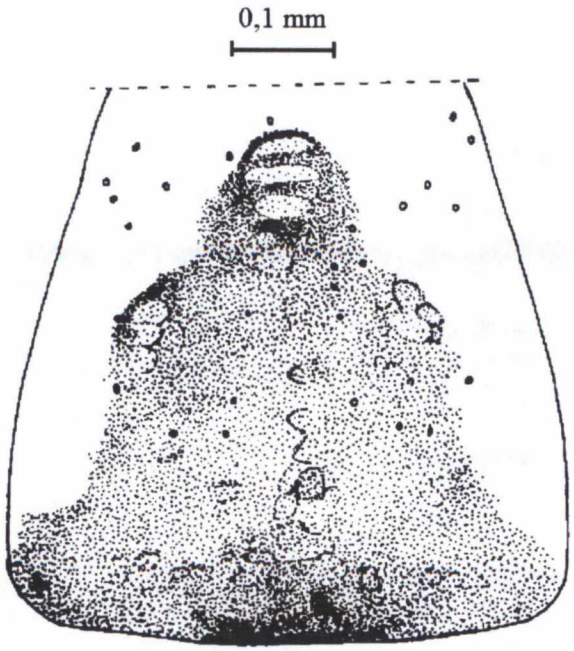



Figura 5. Apótema cefálico (larva)

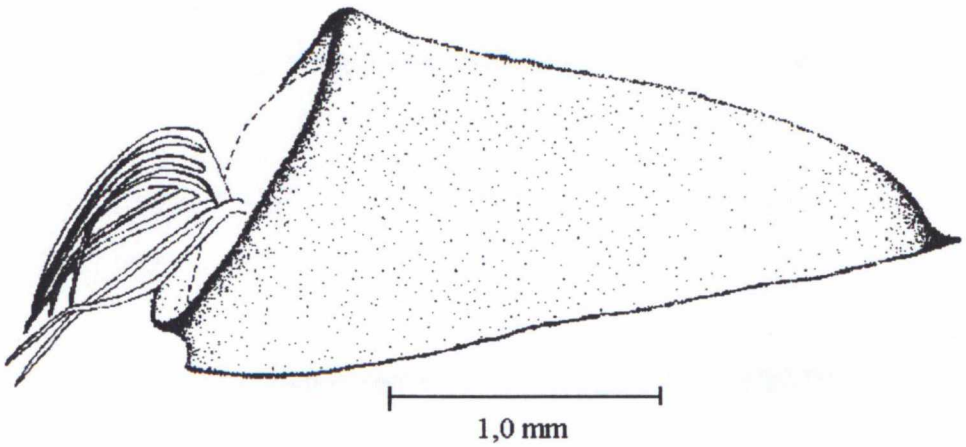



Figura 6. Casulo (pupa)

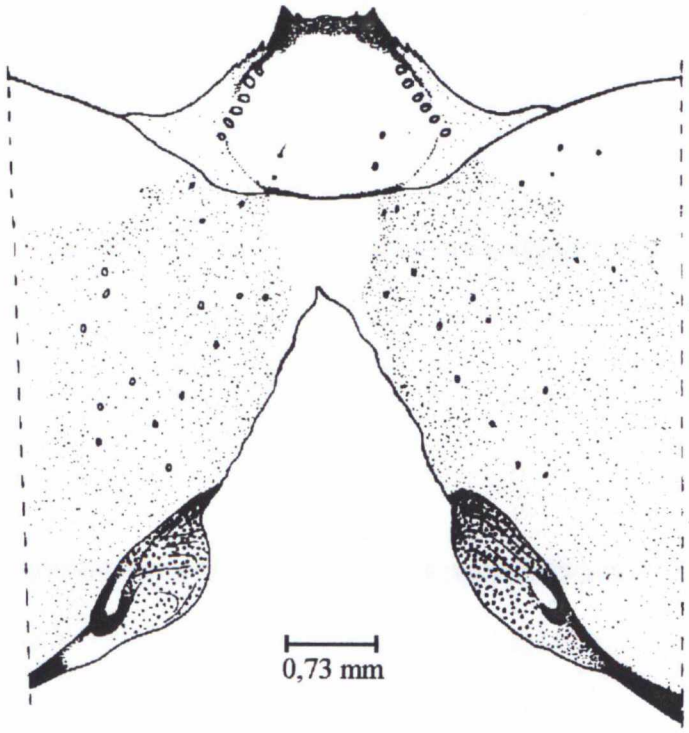



Figura 7. Ponte pós-genal (larva)

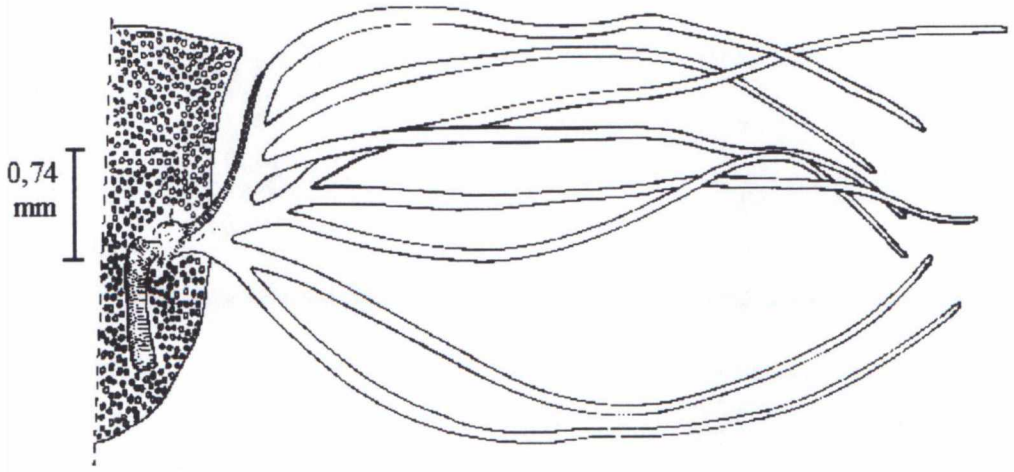



Figura 8. Porção exposta do tórax (pupa)

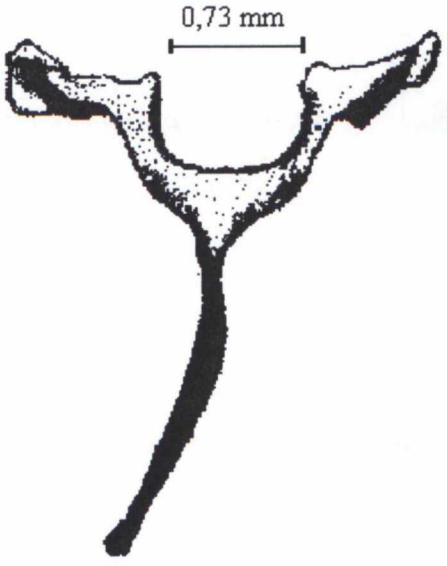



Figura 9. Forquilha genital feminina de adulto.

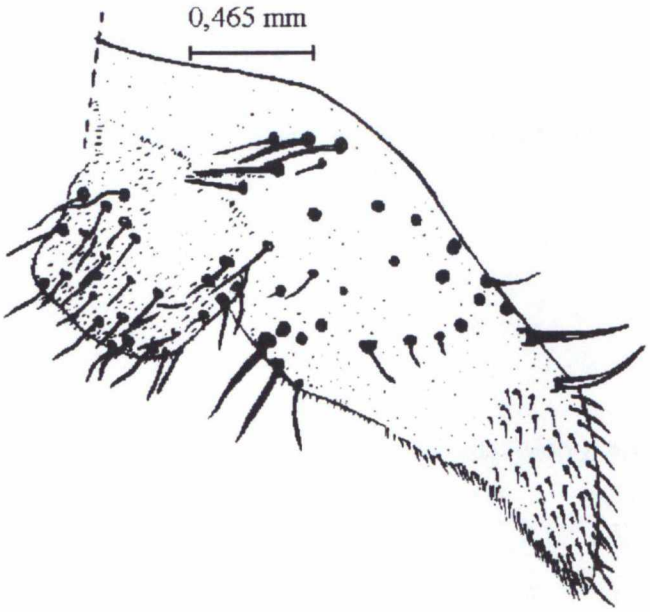



Figura 10. Paraprocto feminino de adulto

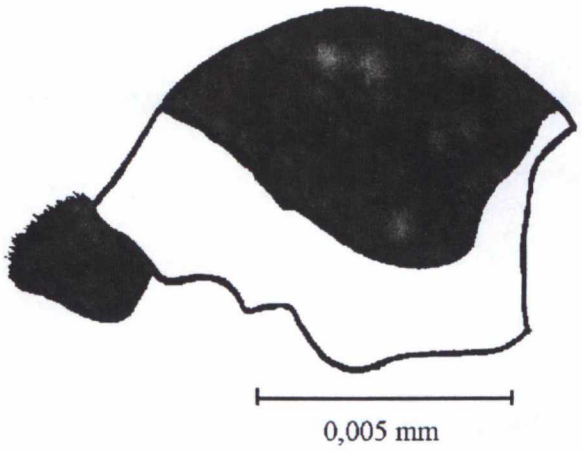



Figura 11. Escudo de adulto

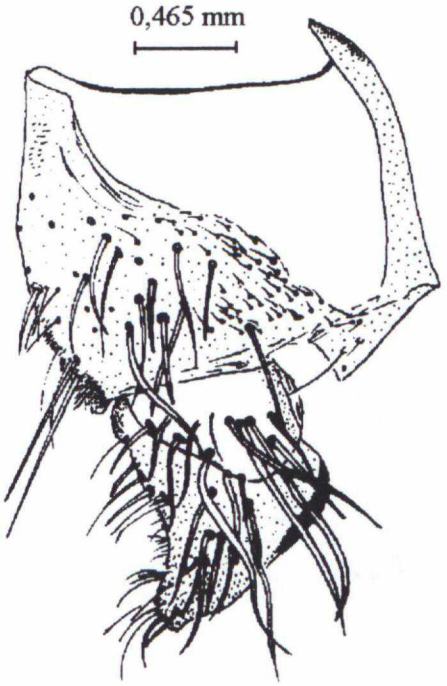



Figura 12. Basímero e distímero masculino de adulto

#### 4.1.2.2 *Simulium incrustatum* (Figs.13 a 15)

Pupas: brânquias com 6 ramos de cada lado, originados por dicotomia de 3 ramos secundários a partir de um ramo comum. Esta dicotomização apresenta variações entre os espécimes. Larvas: apótema cefálico com manchas mais finas, descontínuas, medianas e sublaterais. Tegumento do corpo com curtos pelos simples. Abânico cefálico com cerca de 35 - 40 raios. Anel anal com 62 - 70 fileiras de ganchos. Brânquias anais compostas de 3 ramos com 5 - 8 divertículos cada um.

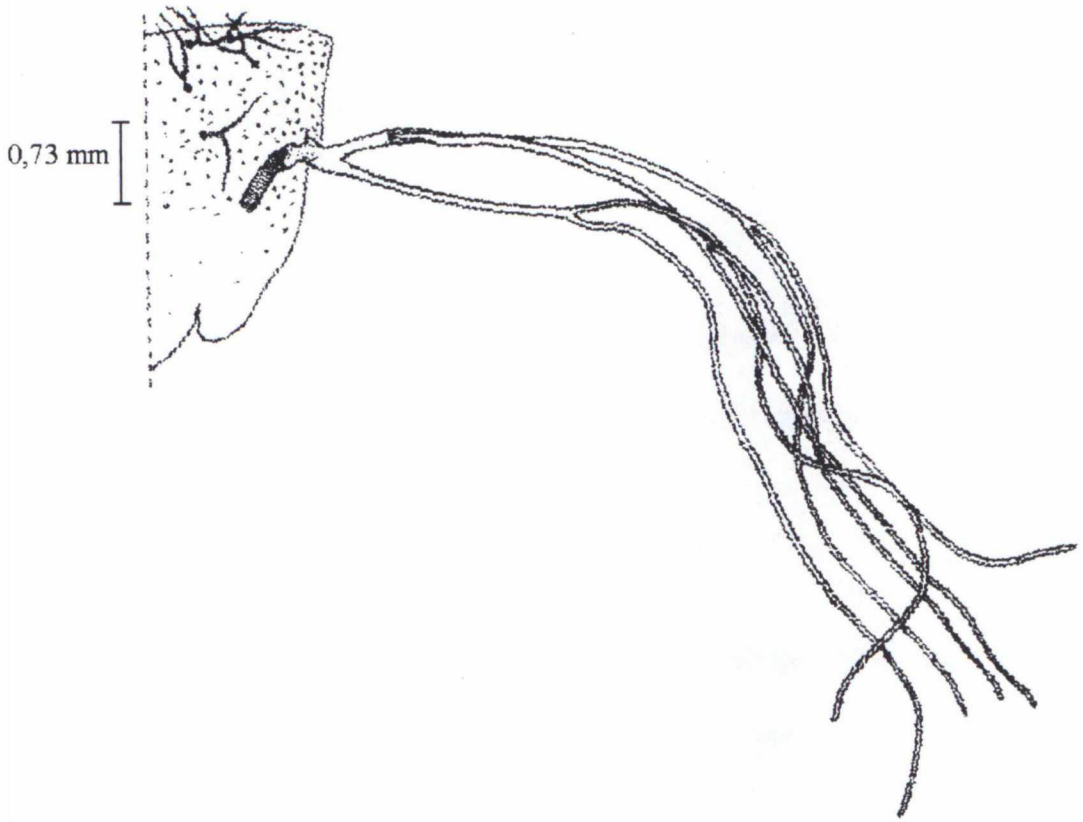



Figura 13. Filamentos branquiais (pupa).

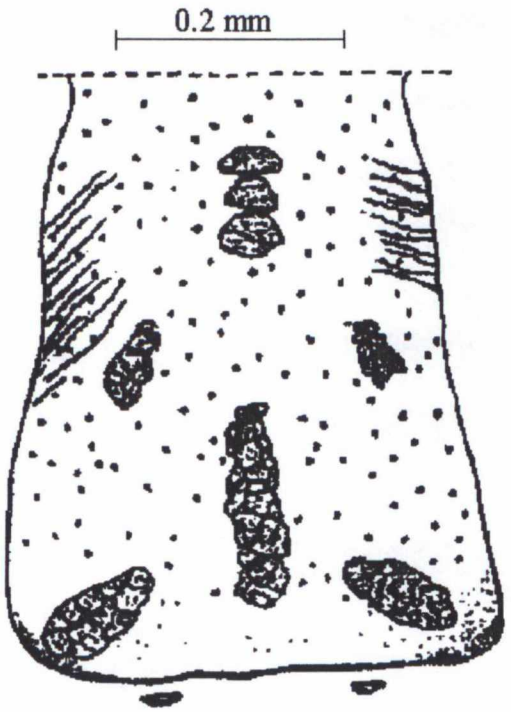



Figura 14. Apótema cefálico de larva.

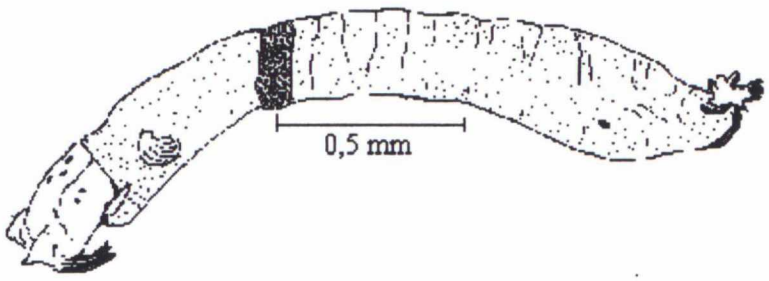



Figura 15. Corpo da larva

**4.1.2.3** *Simulium orbitale* (Figs. 16 a 19)

Pupas: brânquias com 22 ramos curtos de cada lado da cabeça, ápices pontiagudos, originados de 4 troncos que partem de um comum. Casulo com estrutura externa semelhante à do *S. pertinax*. Comprimento do casulo, na base com 3,2 - 3,7 mm e, no dorso com 2,2 - 2,7 mm, e os órgãos respiratórios com 0,6 - 0,7 mm. Aspecto dos filamentos branquiais e do fronto - clípeo é como nas Figs. 17 e 18 respectivamente. Larvas: apótema cefálico com suave escurecimento basal, continuando na linha média para logo se tornar descontínuo; e, com um par de manchas laterais.

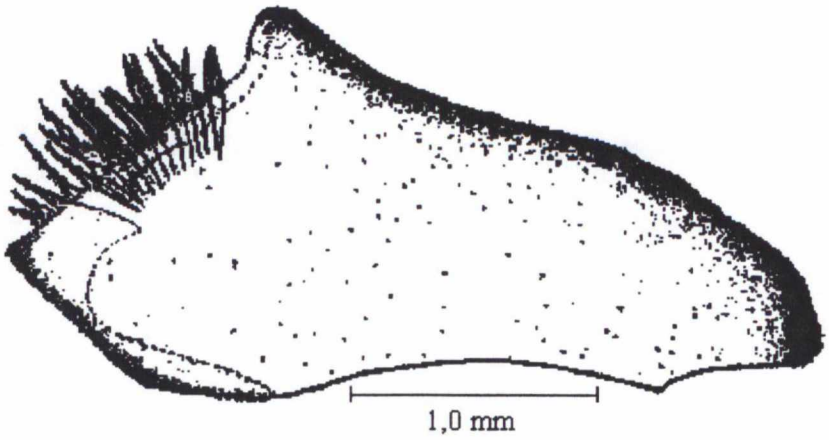



Figura 16. Casulo de pupa.

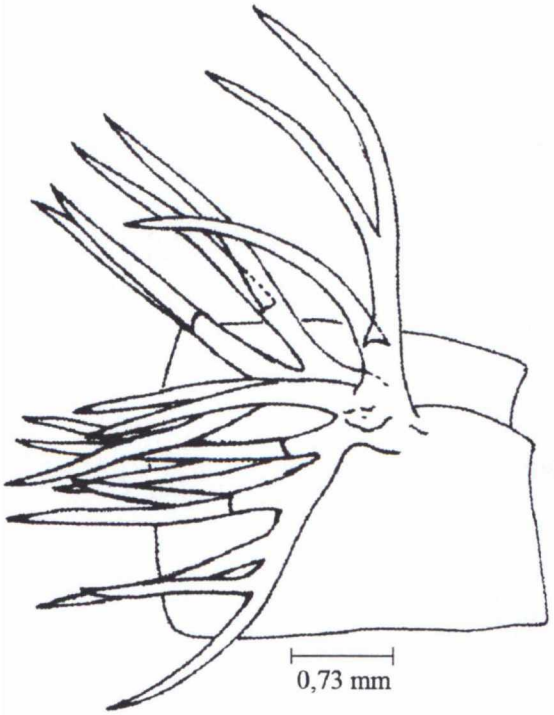



Figura 17. Filamentos branquiais de pupa.

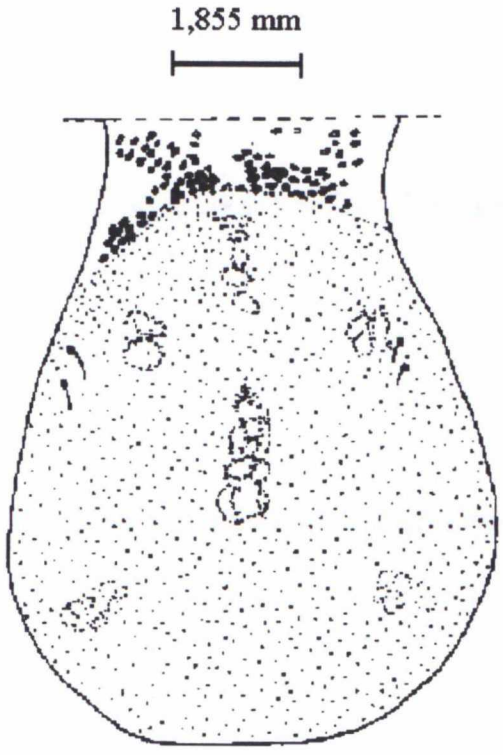



Figura 18. Fronto clípeo de pupa.

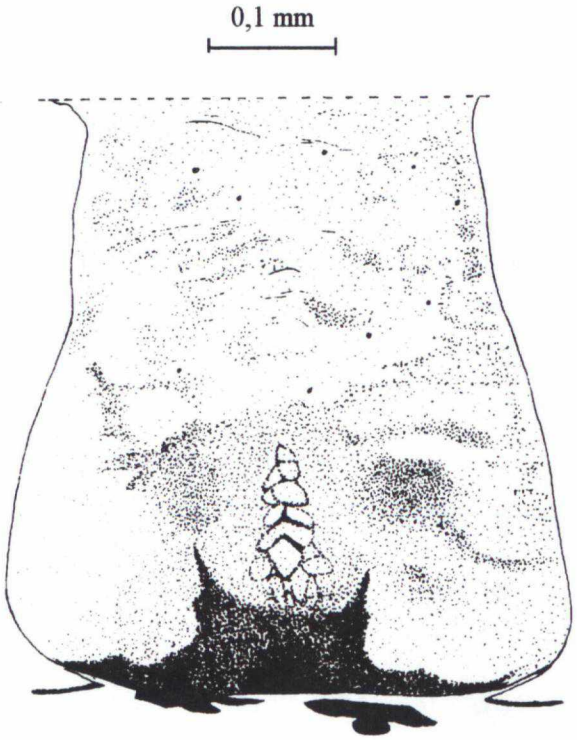



Figura 19. Apótema cefálico de larva.

**4.1.2.4** *Simulium inaequale* (Figs. 20 e 21)

Pupas: brânquias com 6 ramos de cada lado divergentes, originados próximo à base de um tronco comum curto. Larvas: apótema cefálico das larvas com manchas em forma de H. Comprimento das branquias de 4,0 - 4,2 mm. Cabeça da larva de cor castanha, com a ornamentação do apótema cefálico apresentando uma janela mediana subbasal.

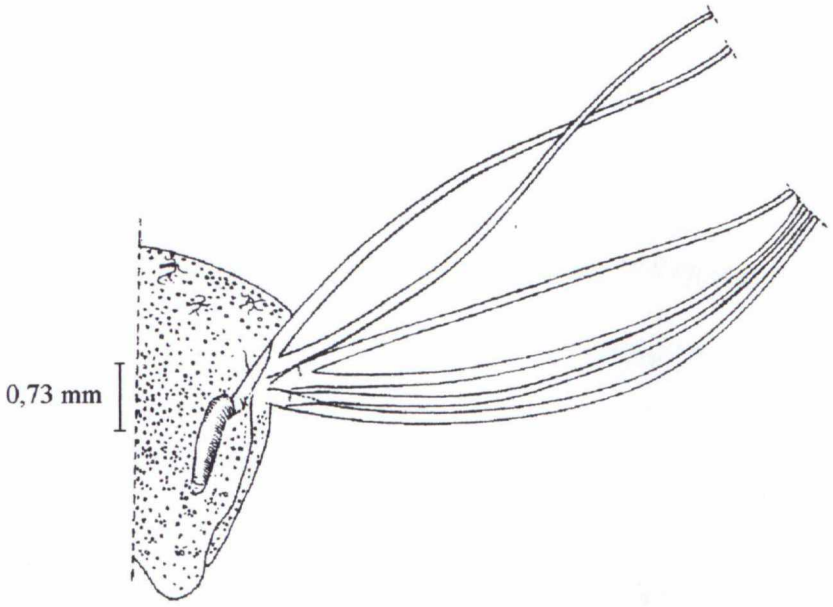



Figura 20. Filamentos branquiais de larva.

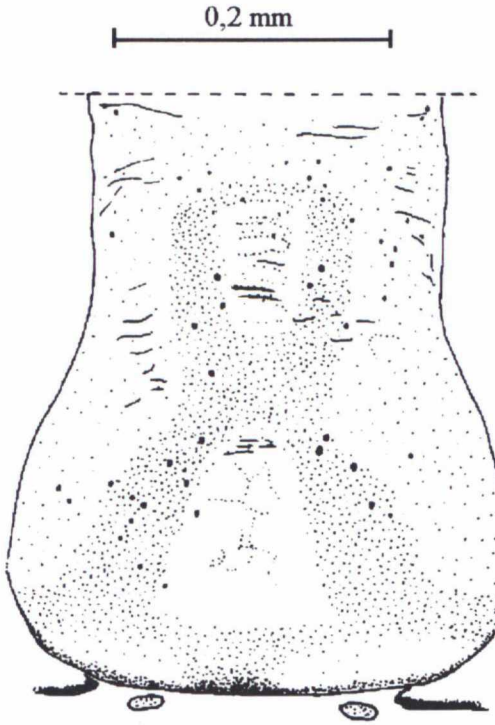



Figura 21. Apótema cefálico de larva.

#### 4.1.2.5 *Simulium prumirimense* (Figs. 22 a 26)

Pupas: brânquias com 10 ramos curtos, grossos na porção basal, saindo de 3 ramos primários, de pequeno comprimento e que partem de um tronco basal muito curto.. Os ramos dorsais são curvados para frente. Casulo de cor castanho escuro, formado por uma trama que se torna mais aberta no sentido posterior - anterior, protegendo lateralmente a maior parte das branquias. Abertura tubular, oblíqua, formada por trama mais larga. Comprimento do casulo, na base com 3,0 mm, no dorso com 2,8 mm e, brânquias com 1,0 mm. Frontoclípeo com regular quantidade de tubérculos como na Fig. 26. Larvas: hipostômio possuindo dente mediano acima do nível dos laterais e as mandíbulas com 5 - 6 dentes internos; e, o dentículo marginal posterior sobrepassando a metade do comprimento do anterior.

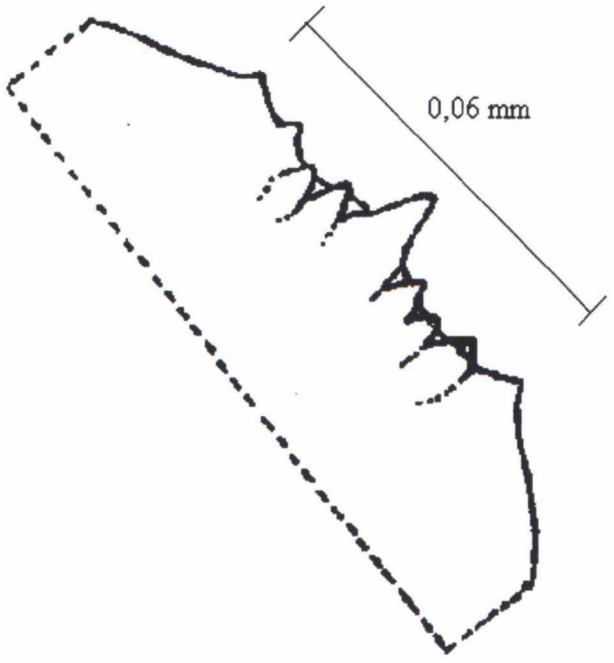



Figura 22. Borda anterior do Hipostômio.

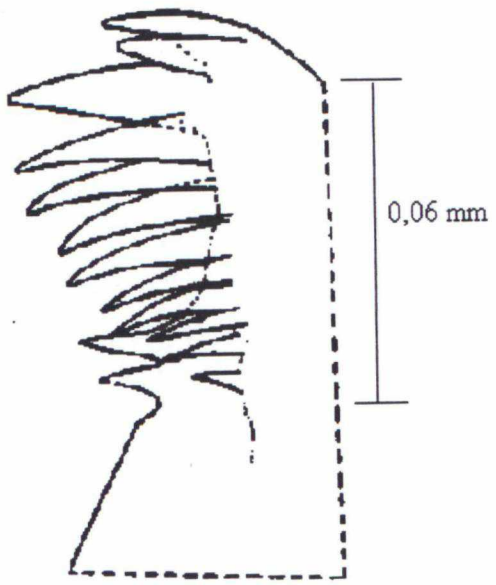



Figura 23. Porção dentária da mandíbula.

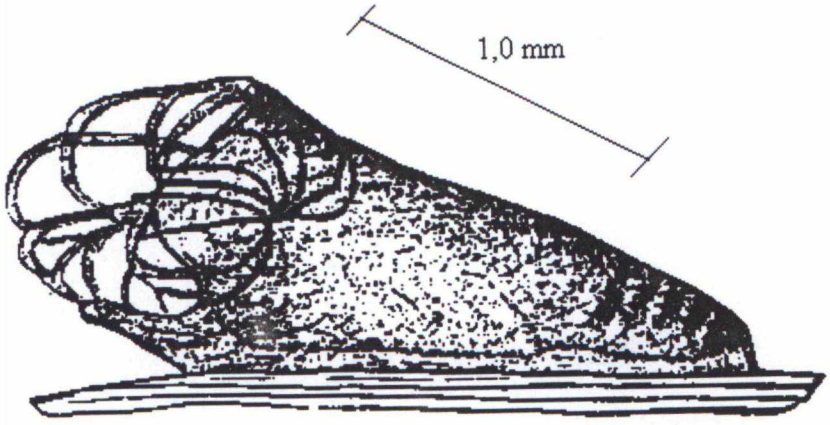



Figura 24. Aspecto geral da pupa.

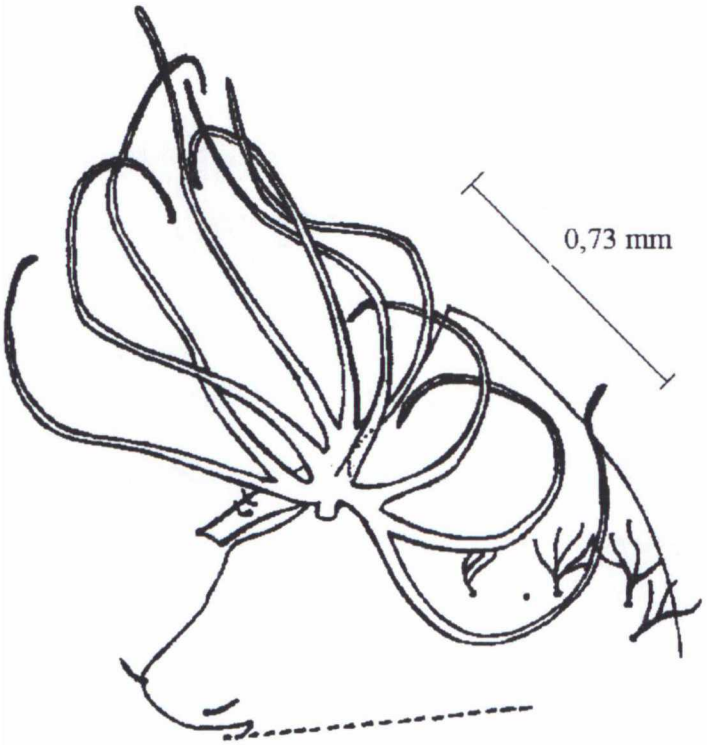



Figura 25. Porção anterior do tórax e brânquias.

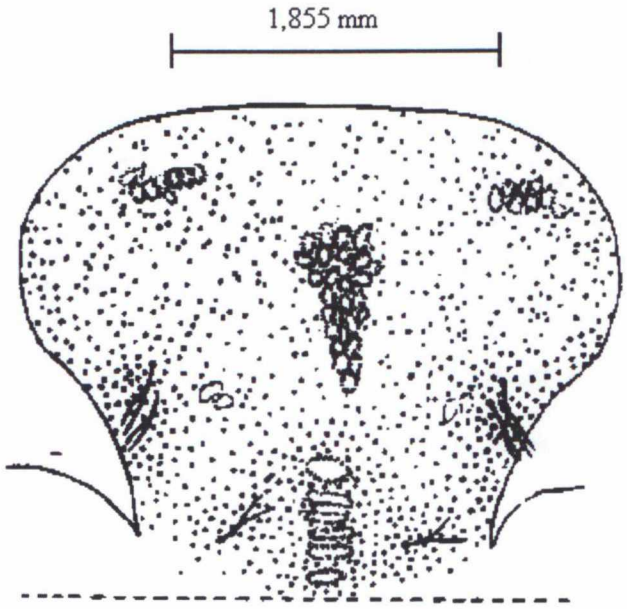



Figura 26. Frontoclípeo de larva.

### 4.1.3 ESPÉCIES ENCONTRADAS POR SUBSTRATO

#### 4.1.3.1 Rio Xaxim

As espécies de simulídeos encontradas, conforme o tipo de substrato, podem ser observadas nas Tabelas de 5 a 14.

##### 4.1.3.1.1 Ponto 1 - Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras**, (Tabela 5), a maior freqüência de larvas e de pupas encontradas foi da espécie *S. inaequale* com 44% e 41% respectivamente, sendo que nos meses de fevereiro, agosto, setembro e dezembro ocorreram os maiores encontros. Seguida por *S. pertinax* com 24% e 29%, *S. incrustatum* com 17% e 15%, *S. prumirimense* com 15% e 15% respectivamente e, sem registro para a espécie *S. orbitale*.

Tabela 5 - Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 9 | 11 | 1 | 3 | 9 | 11 | 11 | 7 | 0 | 9 | 0 | 3 | 74 | 24% |
| | pup | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 | 40 | 29% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 4 | 5 | 8 | 5 | 6 | 2 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 53 | 17% |
| | pup | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 21 | 15% |
| *S. inaequale* | larv | 12 | 22 | 2 | 3 | 8 | 2 | 16 | 22 | 21 | 6 | 3 | 22 | 139 | 44% |
| | pup | 7 | 7 | 3 | 0 | 0 | 5 | 8 | 5 | 7 | 8 | 5 | 2 | 57 | 41% |
| *S. prumirimense* | larv | 4 | 5 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 47 | 15% |
| | pup | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 21 | 15% |
| Total | larv | 29 | 43 | 13 | 16 | 29 | 17 | 37 | 41 | 29 | 25 | 9 | 25 | 313 | 100% |
| | pup | 12 | 15 | 11 | 8 | 8 | 7 | 16 | 13 | 13 | 16 | 7 | 13 | 139 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas**, nas Tabelas (Tabela 6), a maior freqüência foi para a espécie *S. inaequale*, com 50% e 45% respectivamente, sendo que para os meses de janeiro, fevereiro e setembro ocorreram os maiores encontros. Seguida por *S.*

*orbitale* com 22% e 8%, *S. pertinax* com 19% e 34%, *S. prumirimense* com 10% e 13% respectivamente e, *S. incrustatum* não foi encontrado.

Tabela 6 - Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/92, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 2 | 2 | 7 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 | 40 | 19% |
| | pup | 1 | 2 | 6 | 3 | 3 | 7 | 3 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3 | 38 | 34% |
| *S. orbitale* | larv | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 0 | 47 | 22% |
| | pup | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 8% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 13 | 13 | 7 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 | 13 | 6 | 10 | 8 | 107 | 50% |
| | pup | 3 | 4 | 8 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 3 | 5 | 1 | 7 | 51 | 45% |
| *S. prumirimense* | larv | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 22 | 10% |
| | pup | 0 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 15 | 13% |
| Total | larv | 21 | 21 | 20 | 18 | 19 | 11 | 17 | 21 | 20 | 16 | 15 | 17 | 216 | 100% |
| | pup | 7 | 7 | 17 | 9 | 11 | 8 | 12 | 10 | 9 | 6 | 6 | 11 | 113 | 100% |

#### 4.1.3.1.2 Ponto 2 - Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras** (Tabela 7), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 40% e 33% respectivamente, sendo que para os meses de janeiro e junho foram as maiores observações. Seguida por *S. inaequale* com 29% e 32%, *S. prumirimense* com 18% e 20%, *S. incrustatum* com 13% e 15% e, *S. orbitale* com 0% e 1% respectivamente.

Tabela 7 - Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substratos: 'Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 12 | 5 | 3 | 1 | 3 | 12 | 7 | 11 | 10 | 2 | 1 | 11 | 78 | 40% |
| | pup | 8 | 8 | 5 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 8 | 1 | 6 | 3 | 49 | 33% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1% |
| *S. incrustatum* | larv | 6 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | 5 | 26 | 13% |
| | pup | 4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 22 | 15% |
| *S. inaequale* | larv | 6 | 5 | 2 | 6 | 7 | 3 | 6 | 7 | 5 | 6 | 4 | 1 | 58 | 29% |
| | pup | 7 | 6 | 2 | 5 | 5 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 48 | 32% |
| *S. prumirimense* | larv | 0 | 8 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 6 | 0 | 5 | 3 | 35 | 18% |
| | pup | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 30 | 20% |
| Total | larv | 24 | 18 | 10 | 10 | 12 | 23 | 15 | 20 | 21 | 11 | 13 | 20 | 197 | 100% |
| | pup | 23 | 20 | 9 | 9 | 6 | 15 | 12 | 8 | 16 | 10 | 14 | 8 | 150 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas** (Tabela 8), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 47% e 45% respectivamente. Sendo que à exceção dos meses de abril a junho, na maior parte do ano ocorreram as maiores freqüências. Seguida por *S. prumirimense* com 20% e 30%, *S. orbitale* com 19% e 14%, *S. pertinax* com 14% e 12% respectivamente e, *S. incrustatum* não foi observado.

Tabela 8 - Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 6 | 8 | 8 | 31 | 14% |
| | pup | 2 | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 20 | 12% |
| *S. orbitale* | larv | 7 | 5 | 3 | 0 | 0 | 3 | 6 | 1 | 5 | 6 | 4 | 1 | 41 | 19% |
| | pup | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 4 | 0 | 24 | 14% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 8 | 17 | 2 | 5 | 5 | 1 | 11 | 16 | 4 | 15 | 2 | 16 | 102 | 47% |
| | pup | 11 | 5 | 12 | 3 | 3 | 1 | 7 | 11 | 10 | 2 | 1 | 11 | 77 | 45% |
| *S. prumirimense* | larv | 6 | 1 | 9 | 2 | 7 | 2 | 2 | 0 | 1 | 7 | 4 | 2 | 43 | 20% |
| | pup | 6 | 2 | 4 | 6 | 6 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 1 | 51 | 30% |
| Total | larv | 22 | 23 | 14 | 8 | 13 | 9 | 19 | 18 | 12 | 34 | 18 | 27 | 217 | 100% |
| | pup | 25 | 11 | 16 | 12 | 12 | 5 | 18 | 18 | 15 | 16 | 10 | 14 | 172 | 100% |

#### 4.1.3.1.3 Ponto 3 - Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras** (Tabela 9), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 43% e 43% respectivamente, sendo que nos meses de janeiro, fevereiro, março, junho, setembro e dezembro ocorreram os maiores encontros. Seguida por *S. inaequale* com 33% e 30%, *S. prumirimense* com 15% e 16%, *S. incrustatum* com 9% e 11% respectivamente e, *S. orbitale* não foi encontrado.

Tabela 9 - Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 11 | 14 | 9 | 9 | 4 | 9 | 6 | 4 | 12 | 8 | 5 | 10 | 101 | 43% |
| | pup | 8 | 9 | 13 | 4 | 1 | 10 | 2 | 1 | 16 | 2 | 3 | 12 | 81 | 43% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 4 | 2 | 2 | 22 | 9% |
| | pup | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 3 | 20 | 11% |
| *S. inaequale* | larv | 8 | 4 | 10 | 10 | 2 | 5 | 4 | 4 | 7 | 8 | 6 | 9 | 77 | 33% |
| | pup | 9 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 2 | 9 | 7 | 4 | 1 | 3 | 56 | 30% |
| *S. prumirimense* | larv | 5 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 0 | 35 | 15% |
| | pup | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 30 | 16% |
| Total | larv | 25 | 20 | 25 | 22 | 12 | 18 | 15 | 11 | 27 | 24 | 15 | 21 | 235 | 100% |
| | pup | 19 | 18 | 24 | 15 | 6 | 15 | 7 | 12 | 26 | 12 | 11 | 22 | 187 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas** (Tabela10), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 41% e 39%, sendo que para os meses janeiro, fevereiro, março, maio, julho e agosto observou-se os maiores encontros. Seguida por *S. orbitale* com 36% e 34%, *S. pertinax* com 13 % e 12% e, *S. prumirimense* com 9% e 12% respectivamente. Casualmente encontrou-se *S. incrustatum* com 0% e 4% respectivamente, observando-se 8 pupas em dezembro.

Tabela 10 - Fauna de Simulídeos no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 0 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 6 | 36 | 13% |
| | pup | 0 | 2 | 8 | 1 | 1 | 3 | 0 | 4 | 4 | 0 | 3 | 1 | 27 | 12% |
| *S. orbitale* | larv | 10 | 6 | 13 | 11 | 9 | 13 | 3 | 8 | 8 | 8 | 1 | 6 | 96 | 36% |
| | pup | 12 | 5 | 3 | 1 | 3 | 12 | 7 | 10 | 10 | 2 | 1 | 11 | 77 | 34% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 4% |
| *S. inaequale* | larv | 16 | 12 | 5 | 6 | 14 | 6 | 15 | 9 | 5 | 8 | 7 | 8 | 111 | 41% |
| | pup | 9 | 11 | 14 | 9 | 9 | 1 | 12 | 6 | 4 | 3 | 9 | 1 | 88 | 39% |
| *S. prumirimense* | larv | 4 | 6 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 25 | 9% |
| | pup | 6 | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 26 | 12% |
| Total | larv | 30 | 26 | 26 | 18 | 27 | 23 | 27 | 22 | 19 | 20 | 10 | 20 | 268 | 100% |
| | pup | 27 | 24 | 27 | 13 | 13 | 16 | 21 | 20 | 22 | 9 | 13 | 21 | 226 | 100% |

#### 4.1.3.1.4 Ponto 4 - Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras** (Tabela 11), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 48% e 54% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. inaequale* com 24% e 28%, *S. prumirimense* com 13% e 9%, *S. incrustatum* com 8% e 9% respectivamente e, *S. orbitale* não foi observado.

Tabela 11 - Fauna de Simulídeos no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 18 | 9 | 16 | 13 | 12 | 12 | 10 | 15 | 12 | 18 | 18 | 8 | 161 | 48% |
| | pup | 8 | 17 | 5 | 5 | 11 | 16 | 15 | 16 | 15 | 5 | 7 | 2 | 122 | 54% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 27 | 8% |
| | pup | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 5 | 20 | 9% |
| *S. inaequale* | larv | 6 | 10 | 12 | 8 | 2 | 2 | 8 | 12 | 4 | 5 | 5 | 8 | 82 | 24% |
| | pup | 8 | 8 | 0 | 12 | 0 | 0 | 2 | 10 | 12 | 0 | 0 | 12 | 64 | 28% |
| *S. prumirimense* | larv | 1 | 9 | 9 | 0 | 1 | 10 | 10 | 6 | 6 | 8 | 4 | 1 | 65 | 19% |
| | pup | 0 | 6 | 4 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 21 | 9% |
| Total | larv | 25 | 28 | 37 | 22 | 15 | 24 | 28 | 37 | 26 | 37 | 33 | 23 | 335 | 100% |
| | pup | 18 | 33 | 9 | 22 | 11 | 18 | 19 | 28 | 27 | 7 | 14 | 21 | 227 | 100% |

Para o substrato **Troncos, Galhos** e **Folhas** (Tabela 12), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 47% e 41% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. orbitale* com 38% e 40%, *S. pertinax* com 9% e 10%, *S. prumirimense* com 6% e 9% respectivamente e, *S. incrustatum* não foi observado.

Tabela 12 - Fauna de Simulídeos no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 0 | 2 | 6 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 6 | 8 | 8 | 42 | 9% |
| | pup | 2 | 2 | 4 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 6 | 34 | 10% |
| *S. orbitale* | larv | 21 | 19 | 7 | 20 | 16 | 14 | 6 | 16 | 11 | 15 | 17 | 18 | 180 | 38% |
| | pup | 13 | 14 | 19 | 14 | 17 | 7 | 3 | 9 | 6 | 17 | 13 | 11 | 143 | 40% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 26 | 5 | 10 | 21 | 24 | 11 | 21 | 15 | 20 | 23 | 24 | 25 | 225 | 47% |
| | pup | 19 | 20 | 6 | 11 | 11 | 10 | 11 | 6 | 9 | 15 | 11 | 15 | 144 | 41% |
| *S. prumirimense* | larv | 6 | 0 | 8 | 0 | 4 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 31 | 6% |
| | pup | 2 | 6 | 6 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | 6 | 33 | 9% |
| Total | larv | 53 | 26 | 31 | 41 | 45 | 28 | 29 | 35 | 38 | 46 | 53 | 53 | 478 | 100% |
| | pup | 36 | 42 | 35 | 26 | 30 | 19 | 20 | 23 | 17 | 36 | 32 | 38 | 354 | 100% |

#### 4.1.3.1.5 Ponto 5 - Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras** (Tabelas 13), a maior freqüência encontrada foi da espécie *S. pertinax* com 43% e 52% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. inaequale* com 30% e 22%, *S. prumirimense* com 15% e 11%, *S. incrustatum* com 12% e 15% respectivamente e, *S. orbitale* não foi observado.

Tabela 13 - Fauna de Simulídeos no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 4 | 14 | 7 | 8 | 7 | 8 | 4 | 6 | 11 | 8 | 15 | 10 | 102 | 43% |
| | pup | 9 | 11 | 10 | 11 | 11 | 8 | 9 | 7 | 5 | 11 | 7 | 8 | 107 | 52% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | 8 | 29 | 12% |
| | pup | 8 | 6 | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 32 | 15% |
| *S. inaequale* | larv | 10 | 6 | 8 | 6 | 6 | 2 | 8 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 70 | 30% |
| | pup | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 0 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 45 | 22% |
| *S. prumirimense* | larv | 9 | 1 | 1 | 9 | 0 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 36 | 15% |
| | pup | 6 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 23 | 11% |
| Total | larv | 25 | 22 | 20 | 23 | 13 | 12 | 22 | 22 | 15 | 12 | 25 | 26 | 237 | 100% |
| | pup | 33 | 23 | 14 | 21 | 25 | 12 | 16 | 20 | 7 | 13 | 11 | 12 | 207 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas** (Tabelas14), a maior freqüência encontrada foi dividida entre *S. inaequale* com 40% e 37%, seguida por *S. orbitale* com 37% e 38%, respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência de ambas o ano todo. Seguida por *S. pertinax* com 11% e 14%, *S. prumirimense* com 12% e 11%, respectivamente e, *S. incrustatum* não foi encontrado.

Tabela 14 - Fauna de Simulídeos no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 1 | 3 | 6 | 6 | 2 | 4 | 51 | 11% |
| | pup | 4 | 6 | 6 | 0 | 5 | 7 | 16 | 2 | 4 | 6 | 1 | 1 | 58 | 14% |
| *S. orbitale* | larv | 13 | 23 | 22 | 18 | 7 | 4 | 17 | 16 | 14 | 20 | 17 | 6 | 177 | 37% |
| | pup | 9 | 16 | 13 | 12 | 12 | 10 | 15 | 12 | 18 | 17 | 8 | 18 | 160 | 38% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 28 | 5 | 17 | 23 | 10 | 22 | 21 | 6 | 18 | 6 | 22 | 9 | 187 | 40% |
| | pup | 15 | 20 | 11 | 7 | 8 | 18 | 20 | 10 | 9 | 13 | 15 | 7 | 153 | 37% |
| *S. prumirimense* | larv | 3 | 2 | 4 | 6 | 6 | 4 | 2 | 3 | 8 | 6 | 8 | 6 | 58 | 12% |
| | pup | 4 | 2 | 6 | 6 | 10 | 0 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 46 | 11% |
| Total | larv | 50 | 35 | 49 | 51 | 28 | 33 | 41 | 28 | 46 | 38 | 49 | 25 | 473 | 100% |
| | pup | 32 | 44 | 36 | 25 | 35 | 35 | 54 | 26 | 37 | 38 | 26 | 29 | 417 | 100% |

#### 4.1.3.2 Rio Raposa

Como se observa nas Tabelas de 15 a 20, as espécies de simulídeos encontradas, conforme o tipo de substrato, são como segue abaixo.

##### 4.1.3.2.1 Ponto 1 - Rio Raposa

Para o substrato **Pedras** (Tabela 15), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 71% e 59% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. inaequale* com 15% e 22%, *S. prumirimense* com 14% e 18%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 15 - Fauna de Simulídeos no Ponto 1 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 35 | 16 | 3 | 24 | 24 | 8 | 22 | 25 | 16 | 21 | 10 | 32 | 236 | 71% |
| | pup | 27 | 15 | 11 | 5 | 11 | 4 | 20 | 1 | 26 | 9 | 5 | 1 | 135 | 59% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 6 | 4 | 2 | 6 | 6 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 1 | 51 | 15% |
| | pup | 2 | 3 | 9 | 5 | 5 | 1 | 5 | 6 | 3 | 4 | 1 | 7 | 51 | 22% |
| *S. prumirimense* | larv | 11 | 0 | 6 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 12 | 0 | 46 | 14% |
| | pup | 9 | 0 | 14 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 41 | 18% |
| Total | larv | 52 | 20 | 11 | 30 | 39 | 11 | 27 | 31 | 28 | 26 | 25 | 33 | 333 | 100% |
| | pup | 38 | 18 | 34 | 10 | 22 | 5 | 25 | 7 | 41 | 13 | 6 | 8 | 227 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas** (Tabela 16), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 66% e 48% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. pertinax* com 20% e 39%, *S. prumirimense* com 14% e 13%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 16 - Fauna de Simulídeos no Ponto1 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 14 | 8 | 9 | 9 | 1 | 0 | 11 | 4 | 6 | 0 | 1 | 1 | 64 | 20% |
| | pup | 18 | 1 | 6 | 10 | 8 | 1 | 3 | 2 | 7 | 7 | 1 | 6 | 70 | 39% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 33 | 8 | 22 | 2 | 29 | 7 | 13 | 10 | 28 | 26 | 8 | 23 | 209 | 66% |
| | pup | 16 | 14 | 2 | 6 | 15 | 0 | 1 | 12 | 1 | 13 | 1 | 5 | 86 | 48% |
| *S. prumirimense* | larv | 7 | 6 | 3 | 0 | 0 | 4 | 7 | 0 | 6 | 7 | 4 | 2 | 46 | 14% |
| | pup | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 6 | 6 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 23 | 13% |
| Total | larv | 54 | 22 | 34 | 11 | 30 | 11 | 31 | 14 | 40 | 33 | 13 | 26 | 319 | 100% |
| | pup | 36 | 17 | 9 | 16 | 23 | 7 | 10 | 16 | 8 | 20 | 4 | 13 | 179 | 100% |

#### 4.1.3.2.2 Ponto 2 - Rio Raposa

Para o substrato **Pedras** (Tabela 17), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 72% e 89% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. inaequale* com 18% e 6%, *S. prumirimense* com 10% e 5%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 17 - Fauna de Simulídeos no Ponto 2 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 41 | 6 | 14 | 22 | 7 | 11 | 12 | 40 | 13 | 13 | 14 | 23 | 216 | 72% |
| | pup | 38 | 11 | 27 | 4 | 35 | 9 | 17 | 13 | 34 | 32 | 12 | 28 | 260 | 89% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 6 | 22 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 53 | 18% |
| | pup | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 17 | 6% |
| *S. prumirimense* | larv | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 | 4 | 0 | 5 | 31 | 10% |
| | pup | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 16 | 5% |
| Total | larv | 52 | 32 | 18 | 26 | 9 | 13 | 19 | 46 | 18 | 18 | 17 | 32 | 300 | 100% |
| | pup | 44 | 12 | 31 | 4 | 37 | 9 | 18 | 16 | 39 | 35 | 15 | 33 | 293 | 100% |

Para o substrato **Troncos, Galhos e Folhas** (Tabela 18), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 54% e 55% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. pertinax* com 26% e 25%, *S. prumirimense* com 20% e 20%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 18 - Fauna de Simulídeos no Ponto2 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 13 | 0 | 6 | 11 | 9 | 13 | 3 | 1 | 8 | 8 | 1 | 6 | 79 | 26% |
| | pup | 11 | 9 | 1 | 3 | 9 | 11 | 11 | 7 | 0 | 9 | 0 | 3 | 74 | 25% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 28 | 5 | 17 | 0 | 23 | 4 | 10 | 7 | 22 | 21 | 6 | 18 | 161 | 54% |
| | pup | 25 | 8 | 24 | 14 | 15 | 3 | 13 | 15 | 9 | 13 | 4 | 20 | 163 | 55% |
| *S. prumirimense* | larv | 10 | 2 | 8 | 4 | 4 | 10 | 4 | 5 | 2 | 4 | 0 | 7 | 60 | 20% |
| | pup | 6 | 5 | 2 | 6 | 7 | 3 | 6 | 7 | 5 | 6 | 4 | 1 | 58 | 20% |
| Total | larv | 51 | 7 | 31 | 15 | 36 | 27 | 17 | 13 | 32 | 33 | 7 | 31 | 300 | 100% |
| | pup | 42 | 22 | 27 | 23 | 31 | 17 | 30 | 29 | 14 | 28 | 8 | 24 | 295 | 100% |

#### 4.1.3.2.3 Ponto 3 - Rio Raposa

Para o substrato **Pedras** (Tabela 19), a maior freqüência observada foi de *S. pertinax* com 60% e 60% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. inaequale* com 20% e 27%, *S. prumirimense* com 21% e 13%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 19 - Fauna de Simulídeos no Ponto3 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 48 | 18 | 39 | 10 | 21 | 17 | 27 | 21 | 4 | 45 | 19 | 40 | 309 | 60% |
| | pup | 36 | 2 | 11 | 17 | 4 | 8 | 10 | 33 | 10 | 1 | 10 | 19 | 161 | 60% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 17 | 8 | 5 | 2 | 5 | 1 | 11 | 16 | 15 | 4 | 2 | 16 | 102 | 20% |
| | pup | 12 | 5 | 3 | 0 | 3 | 11 | 7 | 10 | 9 | 2 | 0 | 10 | 72 | 27% |
| *S. prumirimense* | larv | 18 | 1 | 13 | 16 | 13 | 1 | 5 | 3 | 12 | 12 | 2 | 10 | 106 | 21% |
| | pup | 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 34 | 13% |
| Total | larv | 83 | 27 | 57 | 28 | 39 | 19 | 43 | 40 | 31 | 61 | 23 | 66 | 517 | 100% |
| | pup | 55 | 11 | 16 | 17 | 7 | 22 | 22 | 43 | 23 | 8 | 13 | 30 | 267 | 100% |

Para o substrato **Troncos**, **Galhos** e **Folhas** (Tabela 20), a maior freqüência observada foi de *S. inaequale* com 72% e 59% respectivamente, sendo que observou-se grande ocorrência o ano todo. Seguida por *S. pertinax* com 17% e 25%, *S. prumirimense* com 11% e 16%, respectivamente e, *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram observados.

Tabela 20 - Fauna de Simulídeos no Ponto3 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *S. pertinax* | larv | 9 | 0 | 6 | 2 | 2 | 8 | 2 | 3 | 0 | 2 | 8 | 5 | 47 | 17% |
| | pup | 11 | 9 | 1 | 3 | 9 | 11 | 11 | 7 | 0 | 8 | 0 | 3 | 73 | 25% |
| *S. orbitale* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. incrustatum* | larv | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| | pup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| *S. inaequale* | larv | 29 | 34 | 30 | 29 | 10 | 7 | 1 | 17 | 22 | 7 | 9 | 10 | 205 | 72% |
| | pup | 25 | 9 | 26 | 15 | 16 | 3 | 14 | 16 | 9 | 13 | 5 | 21 | 172 | 59% |
| *S. prumirimense* | larv | 3 | 2 | 0 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 5 | 32 | 11% |
| | pup | 2 | 3 | 8 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 7 | 48 | 16% |
| Total | larv | 41 | 36 | 36 | 35 | 16 | 16 | 6 | 24 | 24 | 12 | 18 | 20 | 284 | 100% |
| | pup | 38 | 21 | 35 | 23 | 30 | 15 | 29 | 28 | 12 | 25 | 6 | 31 | 293 | 100% |

### 4.1.3.3 Total de Espécies por Substrato no Rio Xaxim

Conforme se observa na Tabela 21, os totais de larvas e pupas de borrachudos coletados no Rio Xaxim em pedras teve a predominância da espécie *S. pertinax* com 39% e 44%, seguida pelas espécies *S. inaequale* com 33% e 30%, *S. prumirimense* com 17% e 14% e *S. incrustatum* com 11% e 12%, respectivamente. Em todo o período de coleta não foram encontrados exemplares de *S. orbitale* neste tipo de substrato.

Tabela 21 - Total Larvas e Pupas de Simulídeos no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. pertinax | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 54 | 53 | 36 | 34 | 35 | 52 | 38 | 43 | 45 | 45 | 39 | 42 | 516 | 39% |
| pupa | 46 | 49 | 34 | 25 | 28 | 42 | 31 | 29 | 47 | 23 | 25 | 30 | 409 | 44% |
| S. orbitale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. incrustatum | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 8 | 7 | 10 | 10 | 9 | 11 | 9 | 15 | 12 | 18 | 20 | 21 | 150 | 11% |
| pupa | 11 | 12 | 5 | 10 | 5 | 10 | 8 | 10 | 1 | 7 | 13 | 16 | 108 | 12% |
| S. inaequale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 42 | 47 | 40 | 33 | 25 | 16 | 42 | 51 | 47 | 29 | 22 | 46 | 440 | 33% |
| pupa | 38 | 28 | 16 | 30 | 14 | 11 | 19 | 34 | 36 | 18 | 11 | 19 | 274 | 30% |
| S. prumirimense | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 25 | 24 | 19 | 16 | 12 | 21 | 28 | 22 | 22 | 17 | 14 | 6 | 226 | 17% |
| pupa | 16 | 20 | 12 | 10 | 9 | 4 | 12 | 8 | 10 | 10 | 8 | 11 | 130 | 14% |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 129 | 131 | 105 | 93 | 81 | 100 | 117 | 131 | 126 | 109 | 95 | 115 | 1332 | 100% |
| pupa | 111 | 109 | 67 | 75 | 56 | 67 | 70 | 81 | 94 | 58 | 57 | 76 | 921 | 100% |
| Total | 240 | 240 | 172 | 168 | 137 | 167 | 187 | 212 | 220 | 167 | 152 | 191 | 2253 | 100% |
| | Verão | | Outono | | | Inverno | | | Primavera | | | | | |
| | 671 | | 477 | | | 566 | | | 539 | | | | | |

A Tabela 22 mostra os totais de larvas e de pupas de borrachudos coletados no Rio Xaxim em troncos, galhos e folhas, observando-se a maior frequência para *S. inaequale* com 44% e 41%, seguida por *S. orbitale* com 32% e 33%, *S. pertinax* com 13% e 13% e *S. prumirimense* com 11% e 13%, respectivamente. No período de estudo não foram coletados exemplares de *S. incrustatum* neste substrato.

Tabela 22 - Total Larvas e Pupas de Simulídeos no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. pertinax | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 9 | 11 | 23 | 10 | 15 | 10 | 12 | 15 | 19 | 30 | 21 | 32 | 207 | 13% |
| pupa | 9 | 16 | 24 | 6 | 13 | 19 | 15 | 9 | 13 | 14 | 13 | 13 | 164 | 13% |
| S. orbitale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 56 | 56 | 47 | 54 | 37 | 36 | 37 | 40 | 42 | 54 | 42 | 31 | 532 | 32% |
| pupa | 43 | 35 | 35 | 29 | 34 | 30 | 30 | 34 | 35 | 42 | 26 | 41 | 414 | 33% |
| S. incrustatum | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. inaequale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 91 | 52 | 41 | 61 | 60 | 48 | 74 | 54 | 60 | 58 | 65 | 66 | 730 | 44% |
| pupa | 57 | 60 | 51 | 35 | 36 | 30 | 55 | 38 | 35 | 38 | 37 | 48 | 520 | 41% |
| S. prumirimense | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 20 | 11 | 29 | 9 | 19 | 10 | 10 | 10 | 14 | 17 | 17 | 14 | 180 | 11% |
| pupa | 18 | 17 | 21 | 15 | 18 | 4 | 15 | 14 | 17 | 11 | 11 | 10 | 171 | 13% |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 176 | 130 | 140 | 134 | 131 | 104 | 133 | 119 | 135 | 159 | 145 | 143 | 1649 | 100% |
| pupa | 127 | 128 | 131 | 85 | 101 | 83 | 115 | 95 | 100 | 105 | 87 | 112 | 1269 | 100% |
| Total | 303 | 258 | 271 | 219 | 232 | 187 | 248 | 214 | 235 | 264 | 232 | 255 | 2918 | 100% |
| | Verão | | Outono | | | Inverno | | | Primavera | | | | | |
| | 816 | | 722 | | | 649 | | | 731 | | | | | 100% |

### 4.1.3.4 Total de Espécies por Substrato no Rio Raposa

Conforme se observa na Tabela 23, os totais de larvas e pupas de borrachudos coletados no Rio Raposa em pedras teve a predominância da espécie *S. pertinax* com 68% e 70%, seguida pelas espécies *S. inaequale* com 16% e 18% e *S. prumirimense* com 16% e 12%, respectivamente. Em todo o período de coleta não foram encontrados exemplares de *S. orbitale* e de *S. incrustatum* neste tipo de substrato.

Tabela 23 - Total larvas e Pupas de Simulídeos no Rio Raposa Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. pertinax | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 124 | 40 | 56 | 56 | 52 | 36 | 61 | 86 | 76 | 79 | 43 | 95 | 804 | 68% |
| pupa | 101 | 28 | 49 | 26 | 50 | 21 | 47 | 47 | 70 | 42 | 27 | 48 | 556 | 70% |
| S. orbitale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. incrustatum | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. inaequale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 29 | 14 | 10 | 12 | 13 | 6 | 18 | 23 | 22 | 10 | 8 | 23 | 188 | 16% |
| pupa | 17 | 9 | 14 | 5 | 10 | 12 | 13 | 17 | 14 | 8 | 2 | 19 | 140 | 18% |
| S. prumirimense | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 34 | 5 | 20 | 16 | 22 | 1 | 10 | 8 | 22 | 16 | 14 | 15 | 183 | 16% |
| pupa | 19 | 4 | 18 | 0 | 6 | 3 | 5 | 2 | 19 | 8 | 5 | 4 | 93 | 12% |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 187 | 59 | 86 | 84 | 87 | 43 | 89 | 117 | 120 | 105 | 65 | 133 | 1175 | 100% |
| pupa | 137 | 41 | 81 | 90 | 66 | 36 | 65 | 66 | 103 | 58 | 34 | 71 | 789 | 100% |
| Total | 324 | 100 | 167 | 174 | 153 | 79 | 154 | 183 | 223 | 163 | 99 | 204 | 1964 | |
| | Verão | | Outono | | | Inverno | | | Primavera | | | Ver | | |
| | 628 | | 494 | | | 416 | | | 675 | | | | | 100% |

A Tabela 24 mostra os totais de larvas e de pupas de borrachudos coletados no Rio Raposa em troncos, galhos e folhas, observando-se a maior frequência para *S. inaequale* com 64% e 55%, seguida por *S. pertinax* com 21% e 29% e *S. prumirimense* com 15% e 16%, respectivamente. No período de estudo não foram coletados exemplares de *S. orbitale* e de *S. incrustatum* neste substrato.

Tabela 24 - Total Larvas e Pupas de Simulídeos no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. pertinax | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 36 | 8 | 21 | 22 | 12 | 21 | 16 | 8 | 14 | 10 | 10 | 12 | 190 | 21% |
| pupa | 40 | 19 | 8 | 16 | 26 | 23 | 25 | 16 | 7 | 24 | 1 | 12 | 217 | 29% |
| S. orbitale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. incrustatum | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| pupa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| S. inaequale | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 90 | 47 | 69 | 31 | 62 | 18 | 24 | 34 | 72 | 54 | 23 | 51 | 575 | 64% |
| pupa | 66 | 31 | 52 | 35 | 46 | 6 | 28 | 43 | 19 | 39 | 10 | 46 | 421 | 55% |
| S. prumirimense | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 20 | 10 | 11 | 8 | 8 | 15 | 14 | 9 | 10 | 14 | 5 | 14 | 138 | 15% |
| pupa | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 10 | 10 | 14 | 8 | 10 | 7 | 10 | 123 | 16% |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| larva | 146 | 65 | 101 | 61 | 82 | 54 | 54 | 51 | 96 | 78 | 48 | 77 | 903 | 100% |
| pupa | 116 | 60 | 71 | 62 | 84 | 39 | 63 | 73 | 34 | 73 | 18 | 68 | 761 | 100% |
| Total | 262 | 125 | 172 | 123 | 166 | 93 | 117 | 124 | 130 | 151 | 66 | 145 | 1664 | |
| | Verão | | Outono | | | Inverno | | | Primavera | | | | | |
| | 532 | | 461 | | | 334 | | | 347 | | | | | 100% |

### 4.1.4 FAUNA ASSOCIADA

Nos mesmos substratos em que foram amostradas as larvas e pupas de simulídeos, coletou-se a fauna de macroinvertebrados bentônicos que vivem associados aos borrachudos competindo com estes por espaço, por alimento e, pelo

fato de larvas e pupas de simulídeos servirem muitas vezes de alimento à estes outros organismos. No Rio Xaxim foram encontrados os seguintes grupos de insetos: Ordem Plecoptera com as famílias Gripopterygidae e Perlidae; Ordem Trichoptera com as famílias Helicopsychidae e Hydropsychidae; Ordem Ephemeroptera com as famílias Baetide e Leptophlebiidae; Ordem Hemíptera com a família Bellostomatidae; e Ordem Coleoptera com a família Psephenidae.

No Rio Raposa foram encontrados os seguintes grupos de insetos: Ordem Plecoptera com as família Gripopterygidae; Ordem Ephemeroptera com as famílias Caenidae e Leptophlebiidae; Ordem Odonata com as famílias Aeshnidae e Coenagrionidae; e Ordem Díptera com a família Chironomidae; além de vermes anelídeos da Classe Hirudinea.

#### 4.1.4.1 Rio Xaxim

Para o substrato **Pedras**, nas Tabelas 25, 26, 27, 28 e 29, referentes respectivamente aos Pontos 1, 2, 3, 4 e 5, foram encontradas as seguintes famílias: Gripopterygidae(com 33%, 23%, 22%, 15% e 16%) como a mais freqüente, seguida por Helicopsychidae (com 20%, 19%, 22%, 15% e 20%), Perlidae (com 24%, 17%, 7%, 19% e 18%), Bellostomatidae (com 16%, 11%, 16%, 8% e 12%), Leptophlebiidae (com 7%, 15%, 11%, 15% e 6%), Baetidae (com 0%, 8%, 7%, 19% e 7%), Hydropsychidae (com 0%, 4%, 11%, 0% e 13%) e Psephenidae (com 0%, 4%, 4%, 9% e 8%). Na Tabela 51, referente ao total da fauna associada observa-se: Gripopterygidae com 21% como a mais freqüente, seguida por Helicopsychidae com 19%, Perlidae com 17%, Bellostomatidae com 12%, Leptophlebiidae com 11%, Baetidae com 9%, Hydropsychidae com 6% e Psephenidae com 6%.

Tabela 25 - Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 13 | 24% |
| Gripopterygidae | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 6 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 18 | 33% |
| Helicopsychidae | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 11 | 20% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Baetidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 7% |
| Bellostomatidae | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 | 16% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 8 | 3 | 0 | 9 | 4 | 7 | 4 | 2 | 6 | 2 | 4 | 6 | 55 | 100% |

Tabela 26 - Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 9 | 17% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 12 | 23% |
| Helicopsychidae | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 19% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4% |
| Baetidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 8% |
| Leptophlebiidae | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 15% |
| Bellostomatidae | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 6 | 11% |
| Psephenidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4% |
| Total | 2 | 11 | 6 | 5 | 1 | 4 | 7 | 0 | 7 | 0 | 4 | 6 | 53 | 100% |

Tabela 27 - Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 7% |
| Gripopterygidae | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 12 | 22% |
| Helicopsychidae | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 12 | 22% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 11% |
| Baetidae | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 7% |
| Leptophlebiidae | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 11% |
| Bellostomatidae | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 16% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4% |
| Total | 3 | 9 | 8 | 3 | 5 | 4 | 2 | 4 | 6 | 3 | 4 | 4 | 55 | 100% |

Tabela 28 - Fauna Associada no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 3 | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 18 | 19% |
| Gripopterygidae | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 14 | 15% |
| Helicopsychidae | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 14 | 15% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Baetidae | 0 | 4 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 18 | 19% |
| Leptophlebiidae | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 14 | 15% |
| Bellostomatidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 8% |
| Psephenidae | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 9% |
| Total | 13 | 9 | 7 | 5 | 9 | 6 | 10 | 10 | 6 | 7 | 8 | 3 | 93 | 100% |

Tabela 29 - Fauna Associada no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 0 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 15 | 18% |
| Gripopterygidae | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 14 | 16% |
| Helicopsychidae | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 17 | 20% |
| Hydropsychidae | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 11 | 13% |
| Baetidae | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 7% |
| Leptophlebiidae | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6% |
| Bellostomatidae | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 10 | 12% |
| Psephenidae | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 8% |
| Total | 10 | 12 | 5 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 85 | 100% |

Para o substrato **Troncos, Galhos e Folhas**, nas Tabelas 30, 31, 32, 33 e 34 referentes respectivamente aos Pontos 1, 2, 3, 4 e 5, foram encontradas as seguintes famílias: Gripopterygidae (com 20%, 57%, 30%, 26% e 21%) como a mais freqüente, seguida por Helicopsychidae (com 23%, 35%, 25%, 14% e 12%), Perlidae (com 30%, 9%, 10%, 12% e 9%), Baetidae (com 17%, 0%, 20%, 10% e 15%), Psephenidae (com 0%, 0%, 5%, 14% e 18%), Leptophlebiidae (com 3%, 0%, 0%, 8% e 18%), Hydropsychidae (com 7%, 0%, 5%, 10% e 0%) e Bellostomatidae (com 0%, 0%, 5%, 6% e 9%). Na Tabela 52, referente ao total da fauna associada observou-se: Gripopterygidae com 29% como a mais freqüente, seguida por Helicopsychidae com

20%, Perlidae com 14%, Baetidae com 12%, Psephenidae com 9%, Leptophlebiidae com 7%, Hydropsychidae com 5% e Bellostomatidae com 4%.

Tabela 30 - Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 30% |
| Gripopterygidae | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 20% |
| Helicopsychidae | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 7 | 23% |
| Hydropsychidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7% |
| Baetidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 17% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3% |
| Bellostomatidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 8 | 1 | 5 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 3 | 1 | 5 | 30 | 100% |

Tabela 31 - Fauna Associada no Ponto2 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9% |
| Gripopterygidae | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 13 | 57% |
| Helicopsychidae | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | 35% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Baetidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Bellostomatidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 4 | 2 | 5 | 23 | 100% |

Tabela 32 - Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 10% |
| Gripopterygidae | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 30% |
| Helicopsychidae | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 25% |
| Hydropsychidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5% |
| Baetidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 20% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Bellostomatidae | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5% |
| Total | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 20 | 100% |

Tabela 33 - Fauna Associada no Ponto 4 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 6 | 12% |
| Gripopterygidae | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 13 | 26% |
| Helicopsychidae | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 14% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10% |
| Baetidae | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 10% |
| Leptophlebiidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 8% |
| Bellostomatidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 6% |
| Psephenidae | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 14% |
| Total | 7 | 5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 0 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 50 | 100% |

Tabela 34 - Fauna Associada no Ponto 5 do Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 9% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 7 | 21% |
| Helicopsychidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 12% |
| Hydropsychidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Baetidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 15% |
| Leptophlebiidae | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 6 | 18% |
| Bellostomatidae | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 9% |
| Psephenidae | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 6 | 18% |
| Total | 3 | 2 | 6 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 34 | 100% |

#### 4.1.4.2 Rio Raposa

Para o substrato **Pedras**, nas Tabelas 35, 36 e 37 referentes respectivamente aos Pontos 1, 2 e 3, foram encontradas as seguintes famílias: Chironomidae (com 36%, 36% e 29%) como a mais freqüente, seguida por Gripopterygidae (com 18%, 14% e 24%), Leptophlebiidae (com 14%, 13% e 17%), Coenagrionidae (com 9%, 0% e 29%), Caenidae (com 10%, 14% e 0%), Aeshnidae (com 12%, 9%, 0%). Além de anelídeos da Classe Hirudinae (com 0%, 14% e 0%). Na Tabela 53, referente ao total da fauna associada observou-se: Chironomidae com

34% como a mais freqüente, seguida por Gripopterygidae com 19%, Leptophlebiidae com 15%, Coenagrionidae com 13%, Caenidae com 8%, Aeshnidae com 8%. Além de vermes anelídeos da Classe Hirudinae com 3%.

Tabela 35 - Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 3 | 6 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 8 | 8 | 6 | 6 | 49 | 36% |
| Gripopterygidae | 2 | 2 | 4 | 0 | 6 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 3 | 25 | 18% |
| Leptophlebiidae | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 20 | 14% |
| Caenidae | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 14 | 10% |
| Aeshnidae | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 17 | 12% |
| Coenagrionidae | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 13 | 9% |
| Total | 9 | 15 | 14 | 9 | 14 | 2 | 7 | 7 | 20 | 13 | 9 | 19 | 138 | 100% |

Tabela 36 - Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 20 | 36% |
| Gripopterygidae | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 14% |
| Leptophlebiidae | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 7 | 13% |
| Caenidae | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 14% |
| Aeshnidae | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9% |
| Coenagrionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Hirudinae | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 8 | 14% |
| Total | 6 | 4 | 3 | 0 | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 56 | 100% |

Tabela 37 - Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 24 | 29% |
| Gripopterygidae | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 20 | 24% |
| Leptophlebiidae | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 | 14 | 17% |
| Caenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Aeshnidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Coenagrionidae | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 24 | 29% |
| Total | 10 | 10 | 3 | 3 | 3 | 10 | 8 | 10 | 2 | 4 | 8 | 11 | 82 | 100% |

Para o substrato **Troncos, Galhos e Folhas,** nas Tabelas 38, 39 e 40 referentes respectivamente aos Pontos 1, 2 e 3, foram encontradas as seguintes famílias: Aeshnidae (com 100%, 71% e 58%) como a mais freqüente, seguida por Caenidae (com 0%, 0% e 42%), Chironomidae (com 0%, 29% e 0%) e, Gripopterygidae, Leptophlebiidae, Coenagrionidae e os anelídeos da Classe Hirudinae não foram observados. Na Tabela 54, referente ao total da fauna associada observou-se: Aeshnidae com 93% como a mais freqüente, seguida por Caenidae com 29% e Chironomidae com 13%. Gripopterygidae, Leptophlebiidae, Coenagrionidae e os anelídeos da Classe Hirudinae não foram observados.

Tabela 38 - Fauna Associada no Ponto 1 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Caenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Aeshnidae | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 8 | 0 | 0 | 28 | 100% |
| Coenagrionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 8 | 0 | 0 | 28 | 100% |

Tabela 39 - Fauna Associada no Ponto 2 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 16 | 29% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Caenidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Aeshnidae | 8 | 0 | 6 | 2 | 4 | 1 | 2 | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 | 39 | 71% |
| Coenagrionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 10 | 2 | 6 | 2 | 7 | 3 | 2 | 8 | 1 | 2 | 6 | 6 | 55 | 100% |

Tabela 40 - Fauna Associada no Ponto 3 do Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Caenidae | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 18 | 42% |
| Aeshnidae | 6 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 25 | 58% |
| Coenagrionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 8 | 3 | 7 | 0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 0 | 2 | 6 | 43 | 100% |

### 4.1.4.3 Total Fauna Associada por Substrato no Rio Xaxim

Conforme a Tabela 41, se observa o total da fauna associada coletada no Rio Xaxim para o substrato pedras, sendo a mais frequente Gripopterygidae com 21%, seguida de Helicopsychidae com 19%, Perlidae com 17%, Bellostomatidae com 12%, Leptophlebiidae com 11%, Baetidae com 9%, Hydropsychidae com 6% e Psephenidae com 6%.

Tabela 41 - Total Fauna Associada no Rio Xaxim, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 4 | 11 | 3 | 4 | 6 | 4 | 1 | 4 | 2 | 8 | 6 | 6 | 59 | 17% |
| Gripopterygidae | 10 | 5 | 2 | 4 | 3 | 11 | 12 | 1 | 8 | 2 | 10 | 2 | 70 | 21% |
| Helicopsychidae | 10 | 5 | 6 | 9 | 1 | 3 | 6 | 2 | 10 | 3 | 0 | 9 | 64 | 19% |
| Hydropsychidae | 0 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 | 19 | 6% |
| Baetidae | 1 | 5 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 0 | 4 | 2 | 32 | 9% |
| Leptophlebiidae | 4 | 7 | 3 | 6 | 0 | 0 | 5 | 7 | 2 | 0 | 2 | 1 | 37 | 11% |
| Bellostomatidae | 5 | 4 | 4 | 3 | 8 | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 41 | 12% |
| Psephenidae | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 19 | 6% |
| Total | 36 | 44 | 26 | 30 | 26 | 28 | 30 | 22 | 32 | 17 | 26 | 24 | 341 | 100% |

Para o substrato troncos, galhos e folhas, conforme a Tabela 42, a que apareceu com maior frequência foi também Gripopterygidae com 29%, seguida de Helicopsychidae com 20%, Perlidae com 14%, Baetidae com 12%, Psephenidae com 9%, Leptophlebiidae com 7%, Hydropsychidae com 5% e Bellostomatidae com 4%.

Tabela 42 - Total Fauna Associada no Rio Xaxim, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perlidae | 6 | 0 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 22 | 14% |
| Gripopterygidae | 6 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 6 | 0 | 5 | 4 | 4 | 45 | 29% |
| Helicopsychidae | 4 | 1 | 0 | 2 | 6 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 31 | 20% |
| Hydropsychidae | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 5% |
| Baetidae | 1 | 0 | 6 | 0 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 19 | 12% |
| Leptophlebiidae | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 11 | 7% |
| Bellostomatidae | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 7 | 4% |
| Psephenidae | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 14 | 9% |
| Total | 22 | 11 | 18 | 8 | 15 | 17 | 8 | 12 | 5 | 16 | 11 | 14 | 157 | 100% |

### 4.1.4.4 Total Fauna Associada por Substrato no Rio Raposa

Conforme a Tabela 43, se observa os totais da fauna associada coletada no Rio Raposa para o substrato pedras a maior frequência registrada foi Chironomidae com 34%, seguida de Gripopterygidae com 19%, Leptophlebiidae com 15%, Coenagrionidae com 13%, Caenidae com 8%, Aeshnidae 0com 8%, além dos vermes anelídeos da Classe Hirudinae com 3%.

Tabela 43 - Total Fauna Associada no Rio Raposa, Substratos: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 8 | 8 | 6 | 8 | 9 | 4 | 2 | 7 | 10 | 14 | 7 | 10 | 93 | 34% |
| Gripopterygidae | 4 | 7 | 9 | 0 | 6 | 4 | 2 | 8 | 6 | 0 | 2 | 5 | 53 | 19% |
| Leptophlebiidae | 10 | 5 | 0 | 1 | 6 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 41 | 15% |
| Caenidae | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 5 | 3 | 22 | 8% |
| Aeshnidae | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 22 | 8% |
| Coenagrionidae | 2 | 5 | 1 | 4 | 0 | 6 | 10 | 0 | 0 | 5 | 2 | 2 | 37 | 13% |
| Hirudinae | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 8 | 3% |
| Total | 27 | 29 | 20 | 16 | 27 | 17 | 20 | 19 | 24 | 23 | 21 | 33 | 276 | 100% |

Para o substrato troncos, galhos e folhas, conforme a Tabela 44, a maior frequência foi de Aeshnidae com 93%, seguida de Caenidae com 29% e Chironomidae com 13%. Em todo o período de coleta não foram encontrados Gripopterygidae,

Leptophlebiidae, Coenagrionidae, alem dos vermes anelídeos da Classe Hirudinae neste tipo de substrato.

Tabela 44 - Total Fauna Associada no Rio Raposa, Substratos: Troncos, galhos e folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana - PR.

| Espécies | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Tot. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chironomidae | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 16 | 13% |
| Gripopterygidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Leptophlebiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Caenidae | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 36 | 29% |
| Aeshnidae | 16 | 5 | 13 | 2 | 6 | 3 | 8 | 15 | 4 | 8 | 4 | 8 | 117 | 93% |
| Coenagrionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Hirudinae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 20 | 7 | 17 | 2 | 9 | 5 | 12 | 19 | 5 | 10 | 8 | 12 | 126 | 100% |

### 4.1.5 PARASITAS

Algumas larvas de simulídeos foram encontradas parasitadas por helmintos da família Mermithidae (Nematoda). Observou-se estes helmintos enovelados na cavidade corporal das larvas, principalmente na porção posterior do corpo.

## 4.2 COLETA DE ADULTOS

Conforme o Quadro 1, em 100% das amostras de adultos coletados junto às margens do Rio Xaxim e do Rio Raposa foi encontrada somente a espécie *Simulium pertinax*. Os exemplares foram amostrados com o puça e praticando a hematofagia.

Observa-se, também que o total de adultos amostrados foi de 53.577. Destes 24.994 eram do Rio Xaxim, sendo 2.492 machos e 22.502 fêmeas; e, 28.583 eram do Rio Raposa, sendo 2.852 machos e 25.731 fêmeas. Portanto, em ambos os rios a proporção entre machos e fêmeas foi ao redor de 10% para os primeiros e de 90% para os segundos. Embora todas as outras espécies verificadas neste estudo: *S. inaequale*, *S. incrustatum*, *S. prumirimense*, e *S. orbitale*, sejam antropofílicas, o seu encontro não foi assinalado nestas coletas.

Quadro 1 - Coleta de Formas Adultas de Simulídeos, realizada nas margens dos Rios Xaxim e Raposa, no Município de Apucarana, de Janeiro a Dezembro/82.

| | Jan | | Fev | | Mar | | Abr | | Mai | | Jun | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | |
| R. Xaxim | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 135 | 139 | 154 | 160 | 148 | 140 | 116 | 112 | 150 | 140 | 59 | 60 | 1.513 |
| fêmeas | 1.225 | 1.250 | 1.393 | 1.445 | 1.335 | 1.264 | 1.047 | 1.009 | 1.337 | 1.259 | 544 | 541 | 13.649 |
| Sub-Total | 1.360 | 1.389 | 1.547 | 1.605 | 1.483 | 1.394 | 1.163 | 1.121 | 1.487 | 1.399 | 603 | 601 | 15.152 |
| % macho | 9,93 | 10 | 9,95 | 9,97 | 9,98 | 10 | 9,97 | 9,99 | 10,1 | 10 | 9,78 | 9,98 | |
| % fêmeas | 90,1 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90,7 | 90 | 90 | 89,9 | 90 | 90,2 | 90 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| R. Raposa | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 159 | 157 | 188 | 187 | 150 | 146 | 132 | 135 | 170 | 165 | 80 | 75 | 1.744 |
| fêmeas | 1.430 | 1.416 | 1.688 | 1.684 | 1.345 | 1.321 | 1.188 | 1.206 | 1.528 | 1.491 | 734 | 690 | 15.721 |
| Sub-Total | 1.589 | 1.573 | 1.876 | 1.871 | 1.495 | 1.467 | 1.320 | 1.341 | 1.698 | 1.656 | 814 | 763 | 17.463 |
| % machos | 10 | 9,98 | 10 | 9,99 | 10 | 9,95 | 10 | 10,1 | 10 | 9,96 | 9,83 | 9,83 | |
| % fêmeas | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 89,9 | 90 | 90 | 90,2 | 90,4 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| R. Xaxim | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 32 | 30 | 23 | 23 | 55 | 56 | 100 | 110 | 125 | 120 | 155 | 150 | 979 |
| fêmeas | 289 | 278 | 205 | 209 | 494 | 500 | 915 | 951 | 1.118 | 1.122 | 1.385 | 1.387 | 8.853 |
| Sub-Total | 321 | 308 | 228 | 232 | 549 | 556 | 1.015 | 1.061 | 1.243 | 1.242 | 1.540 | 1.537 | 9.832 |
| % machos | 9,97 | 9,74 | 10,1 | 9,91 | 10 | 10,1 | 9,85 | 10,4 | 10,1 | 9,66 | 10,1 | 9,76 | |
| % fêmeas | 90 | 90,3 | 89,9 | 90,1 | 90 | 89,9 | 90,1 | 89,6 | 89,9 | 90,3 | 89,9 | 90,2 | |
| Total | | | | | | | | | | | | ♂ | 2.492 |
| | | | | | | | | | | | | ♀ | 22.502 |
| R. Raposa | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 40 | 45 | 32 | 30 | 55 | 59 | 111 | 112 | 145 | 140 | 169 | 170 | 1.108 |
| fêmeas | 392 | 391 | 278 | 272 | 500 | 528 | 1.001 | 1.008 | 1.287 | 1.311 | 1.520 | 1.522 | 10.010 |
| Sub-Total | 432 | 436 | 310 | 302 | 555 | 587 | 1.112 | 1.120 | 1.432 | 1.451 | 1.689 | 1.692 | 11.118 |
| % machos | 9,26 | 10,3 | 10,3 | 9,93 | 9,91 | 10,1 | 9,98 | 10 | 10,1 | 9,65 | 10 | 10 | |
| % fêmeas | 90,7 | 89,7 | 89,7 | 90,1 | 90,1 | 89,9 | 90 | 90 | 89,9 | 90,4 | 90 | 90 | |
| Total | | | | | | | | | | | | ♂ | 2.852 |
| | | | | | | | | | | | | ♀ | 25.731 |

Quadro 1 (continuação)

| | Jul | | Ago | | Set | | Out | | Nov | | Dez | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | 10:00 | 16:00 | |
| R. Xaxim | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 32 | 30 | 23 | 23 | 55 | 56 | 100 | 110 | 125 | 120 | 155 | 150 | 979 |
| fêmeas | 289 | 278 | 205 | 209 | 494 | 500 | 915 | 951 | 1.118 | 1.122 | 1.385 | 1.387 | 8.853 |
| Sub-Total | 321 | 308 | 228 | 232 | 549 | 556 | 1.015 | 1.061 | 1.243 | 1.242 | 1.540 | 1.537 | 9.832 |
| % machos | 9,97 | 9,74 | 10,1 | 9,91 | 10 | 10,1 | 9,85 | 10,4 | 10,1 | 9,66 | 10,1 | 9,76 | |
| % fêmeas | 90 | 90,3 | 89,9 | 90,1 | 90 | 89,9 | 90,1 | 89,6 | 89,9 | 90,3 | 89,9 | 90,2 | |
| Total | | | | | | | | | | | | ♂ | 2.492 |
| | | | | | | | | | | | | ♀ | 22.502 |
| R. Raposa | | | | | | | | | | | | | |
| *S. pertinax* | | | | | | | | | | | | | |
| machos | 40 | 45 | 32 | 30 | 55 | 59 | 111 | 112 | 145 | 140 | 169 | 170 | 1.108 |
| fêmeas | 392 | 391 | 278 | 272 | 500 | 528 | 1.001 | 1.008 | 1.287 | 1.311 | 1.520 | 1.522 | 10.010 |
| Sub-Total | 432 | 436 | 310 | 302 | 555 | 587 | 1.112 | 1.120 | 1.432 | 1.451 | 1.689 | 1.692 | 11.118 |
| % machos | 9,26 | 10,3 | 10,3 | 9,93 | 9,91 | 10,1 | 9,98 | 10 | 10,1 | 9,65 | 10 | 10 | |
| % fêmeas | 90,7 | 89,7 | 89,7 | 90,1 | 90,1 | 89,9 | 90 | 90 | 89,9 | 90,4 | 90 | 90 | |
| Total | | | | | | | | | | | | ♂ | 2.852 |
| | | | | | | | | | | | | ♀ | 25.731 |

## 4.3 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS

### 4.3.1 FITOPLÂNCTON

Nos Quadros 2 e 3 são apresentados os gêneros de algas encontrados nos Rios Xaxim e Raposa, respectivamente. No Rio Xaxim foram coletadas um maior número de gêneros de algas pertencentes às Divisões Chlorophyta, Chrysophyta (Bacillariophyceae), Pyrrophyta, Euglenophyta e Cyanophyta, do que no Rio Raposa.

No Rio Xaxim encontrou-se da Divisão Chlorophyta os gêneros *Sphaerocystis*, *Kirchneriella*, *Selenastrum*, *Ankistrodesmus*, *Closteriopsis*, *Monoraphidium*, *Scenedesmus*, *Spirogyra*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Oedogonium* e *Cladophora*; enquanto que da Divisão Chrysophyta (Bacillariophyceae) encontrou-se *Melosira*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragillaria*, *Synedra*, *Eunotia*, *Frustulia*, *Gyrosigma*, *Diploneis*, *Stauroneis*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Amphora*,

*Cymbella*, *Gomphonema*, *Hantzschia*, *Nitzschia* e *Surirella*. No Rio Raposa observou-se da Divisão Chlorophyta os gêneros *Ankistrodesmus*, *Closteriopsis* e *Closterium*; da Divisão Chrysophyta (Bacillariophyceae) observou-se *Melosira*, *Fragillaria*, *Synedra*, *Achnanthes*, *Amphipleura*, *Frustulia*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Amphora*, *Cymbella*, *Gomphonema* e *Surirella*.

### 4.3.2 ZOOPLÂNCTON

Nos Quadros 4 e 5, observa-se que no Rio Xaxim encontrou-se maior variedade de gêneros do que no Rio Raposa. Para o primeiro, temos os Protozoários: *Arcella*, *Paramecium*, *Stentor*, *Tubifex*, e *Vorticella*; os Rotifera: *Euchlanys*, *Lecane*, *Monostyla*, *Philodina* e *Platyia*; os Nematoda com vários gêneros; os Copepoda: *Cyclopoida*, *Cyclops*, *Harpacticoida* e *Nauplii*; os Branchiopoda: *Daphnia* e Cladocera com vários gêneros, os Ostracoda com vários gêneros e os Insecta: *Chironomus*. Enquanto que para o segundo encontrou-se apenas os Protozoários: *Arcella* e *Tubifex* e os Nematoda com vários gêneros.

Quadro 2 FITOPLÂNCTON IDENTIFICADO NO RIO XAXIM - APUCARANA/PR

JANEIRO - DEZEMBRO/82

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| CHLOROPHYTA | EUCHLOROPHYCEAE | CHLOROCOCCALES | PALMELLACEAE | *Sphaerocystis* Chodat, 1897 |
| | | | OOCYSTACEAE | *Kirchneriella* Schmidle, 1893<br>*Selenastrum* Reinsch 1867<br>*Ankistrodesmus* Corda, 1838<br>*Closteriopsis* Lemmermann, 1908<br>*Monoraphidium* Komarkova-Legnerova, 1969 |
| | | | SCENEDESMACEAE | *Scenedesmus* Meyern, 1829 |
| | ZIGOPHYCEAE | ZIGNEMATALES | ZIGNEMATACEAE | *Spirogyra* Link, 1820 |
| | | | DESMIDIACEAE | *Closterium* Nitzch, 1817<br>*Cosmarium* Corda, 1834<br>*Staurastum* Meyen, *1829* |
| | ULOTHRICOPHYCEAE | OEDOGONIALES | OEDOGONIACEAE | *Oedogonium* Nitzch, 1817 |
| | | SPHAEROPLEALES | SPHAEROPLEACEAE | *Cladophora* Kützing, 1843 |
| CRHYSOPHYTA | BACILLARIOPHYCEAE | COSCINODISCALES | COSCINODISCACEAE | *Melosira* Agardh 1824<br>*Cyclotella* Kützing, 1834<br>*Stephanodiscus* Ehrenberg, 1895 |

Quadro 2 - Continuação.

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| | | FRAGILARIALES | FRAGILARIACEAE | *Fragilaria* Lyngbye, 1824<br>*Synedra* Ehrenberg, 1830 |
| | | EUNOTIALES | EUNOTIACEAE | *Eunotia* Ehrenberg, 1837 |
| | | ACHNANTHALES | ACHNANTHACEAE | *Cocconeis* Ehremberg<br>*Achnanthes* Bory de St. Vicent, 1822 |
| | | NAVICULALES | NAVICULACEAE | *Amphipleura* Kützing, 1844<br>*Frustulia* Rabenhorst, 1853<br>*Gyrosigma* Hassall, 1845<br>*Diploneis* Ehrenberg, 1844<br>*Stauroneis* Ehrenberg, 1843<br>*Navicula* Bory de St. Vicent, 1822<br>*Pinnularia* Ehrenberg, 1843<br>*Amphora* Ehrenberg, 1840<br>*Cymbella* Agardh, 1830<br>*Gomphonema* Ehrenberg, 1831 |
| | | | EPITHEMIACEAE | *Hantzschia* Grunow, 1877<br>*Nitzschia* Hassall, 1845 |
| | | | SURIRELLACEAE | *Surirella* Turpin, 1828 |

Quadro 2 - Conclusão

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| PYRROPHYTA | DINOPHYCEAE | PERDINIALES | GONYAULACACEAE | *Gonyaulax* Diesing, 1866 |
| EUGENOPHYTA | EUGLENOPHYCEAE | EUGLENALES | EUGLENACEAE | *Phacus* Dujardin, 1841<br>*Trachelomonas* Ehrenberg, 1833 |
| CYANOPHYTA | CYANOPHYCEAE | CHROOCOCCALLES | CHROOCOCCACEAE | *Merismopedia* Meyen, 1839<br>*Chroococcus* Nägeli, 1849 |
| | | NOSTICALES | MICROCHAETACEAE | *Calothrix* Agardh, 1824 |
| | | | NOSTOCACEAE | *Anabaena* Bory de St. Vicent, 1802 |
| | | | OSCILLATORIACEAE | *Oscillatoria* Vaucher, 1802<br>*Lyngbya* Agardh, 1824 |

Fonte: BOURRELLY, 1966-1971.

Quadro 3 - FITOPLÂNCTON IDENTIFICAD0 NO RIO RAPOSA - APUCARANA/PR

JANEIRO - DEZEMBRO/82

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| CHLOROPHYTA | EUCHLOROPHYCEAE | CHLOROCOCCALES | OOCYSTACEAE | *Ankistrodesmus* Corda, 1838<br>*Closteriopsis* Lemmermann, 1908 |
| | | ZIGOPHYCEAE | DESMIDIACEAE | *Closterium* Nitzch, 1817 |
| CHRYSOPHYTA | BACILLARIOPHYCEAE | COSCINIDISCALES | COSCINODISCACEAE | *Melosira* Agardh, 1824 |
| | | FRAGILARIALES | FRAGILARIACEAE | *Fragilaria* Lyngbye, 1810<br>*Synedra* Ehrenberg, 1830 |
| | | ACHNANTHALES | ACHNANTHACEAE | *Achnanthes* Bory de St,. Vicent, 1822 |
| | | NAVICULALES | NAVICULACEAE | *Amphipleura* Kützing, 1844<br>*Frustulia* Rabenhorst, 1853<br>*Gyrosigma* Hassall, 1845<br>*Navicula* Bory de St. Vicent, 1822<br>*Pinnularia* Ehrenberg, 1843<br>*Amphora* Ehrenberg, 1843<br>*Cymbella* Agardh, 1830<br>*Gomphonema* Ehrenberg, 1831 |
| | | | SURIRELLACEAE | *Surirella* Turpin, 1828 |

Quadro 3 - Conclusão.

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| PYRROPHYTA | DINOPHYCEAE | PERIDINIALES | GONYAULACACEAE | *Gonyaulax* Diesing, 1866 |
| EUGLENOPHYTA | EUGLENOPHYCEAE | EUGLENALES | EUGLENACEAE | *Phacus* Dujardin, 1841<br>*Trachelomonas* Ehrenberg, 1833 |
| CYANOPHYTA | CYANOPHYCEAE | CHROOCOCCALES | CHROOCOCCACEAE | *Merismopedia* Meyen, 1839<br>*Chroococcus* Nägeli, 1849 |
| | | NOSTOCALES | MICROCHAETACEAE | *Calothrix* Agardh, 1824 |
| | | | NOSTACACEAE | *Anabaena* Bory de St. Vicent, 1822 |
| | | | OSCILLATORIACEAE | *Oscillatoria* Vaucher, 1803<br>*Lyngbya* Agardh, 1824 |

Fonte: BOURRELLY, 1966-1970.

Quadro 4 - ZOOPLÂNCTON IDENTIFICADO NO RIO XAXIM - APUCARANA/PR

JANEIRO - DEZEMBRO/82

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| PROTOZOA | LOBOSA | | | *Arcella* |
| | ACTINOMYXIDIA | | | *Stentor* |
| | | | | *Vorticella* |
| | | | | *Tubifex* |
| | | | | *Paramecium* |
| ASCHELMINTHES | ROTIFERA | | | *Lecane* |
| | | | | *Euchlanys* |
| | | | | *Monostyla* |
| | | | | *Philodina* |
| | | | | *Platyia* |
| | NEMATODA | | | vários |
| ARTHOPODA | COPEPODA | | | *Cyclopoida* |
| | | | | *Namplii* |
| | | | | *Cyclops* |
| | | | | *Harpacticoida* |
| | | BRANCHIOPODA | | *Daphnia* |
| | | | | vários |
| | OSTRACODA | | | vários |
| | INSECTA | | | *Chironomus* |

Quadro 5- ZOOPLÂNCTON IDENTIFICADO NO RIO RAPOSA - APUCARANA/PR

JANEIRO-DEZEMBRO/82

| DIVISÕES | CLASSES | ORDENS | FAMÍLIAS | GÊNEROS |
|---|---|---|---|---|
| PROTOZOA | LOBOSA | | | *Arcella* |
| | ACTINOMYXIDIA | | | *Tubifex* |
| ASCHELMINTHES | NEMATODA | | | vários |

## 4.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Nas Tabelas 45 a 52 são apresentados os dados dos parâmetros físico - químicos coletados nos Rios Xaxim e Raposa, com mínima, máxima e média por ponto.

### 4.4.1 Ponto 1 - Rio Xaxim (Tabela 45)

No Ponto 1 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 15 °C (jul), a 31 °C (out) e média de 23,63 °C; temperatura da água de 17,5 °C (abr), a 29 °C (out) e média de 22,21 °C; velocidade de 11,60 cm/s (jan e jul), a 12,40 cm/s (fev) e média de 11,86 cm/s; vazão de 110,00 cm3/s (jan) a 280,00 cm3/s (jun e ago) e média de 170,83 cm3/s; turbidez de 16,00 JTU (mar e jul) a 30,00 JTU (jan) e média de 23,90 JTU; pH de 7,00 (mar e nov) a 7,90 (mai) e média de 7,44; DBO5 de 0,01 mg/l (fev - mai, ago e dez) a 1,00 mg/l (jun - jul e set- out) e média de 0,42 mg/l; OD de 7,20 mg/l (jan) a 12,10 mg/l (mar) e média de 8,98 mg/l; DQO de 0,02 mg/l (mai) a 5,00 mg/l (set) e média de 1,49 mg/l; e, condutividade elétrica de 20,10 µS/cm (jun) a 68,12 µS/cm (out) e média de 44,13 µS/cm.

Tabela 45 - Ponto 1 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 27,00 | 26,00 | 11,60 | 110,00 | 30,00 | 7,50 | 0,02 | 7,20 | 0,12 | 61,05 |
| Fev | 24,00 | 23,00 | 12,40 | 180,00 | 28,00 | 7,40 | 0,01 | 7,60 | 0,04 | 56,97 |
| Mar | 25,00 | 23,00 | 12,10 | 150,00 | 16,00 | 7,00 | 0,01 | 12,10 | 0,05 | 54,25 |
| Abr | 22,50 | 17,50 | 12,00 | 120,00 | 25,80 | 7,30 | 0,01 | 9,00 | 0,03 | 21,63 |
| Mai | 23,00 | 16,00 | 11,80 | 100,00 | 22,00 | 7,90 | 0,01 | 10,20 | 0,02 | 15,87 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 11,40 | 280,00 | 29,00 | 7,60 | 1,00 | 8,10 | 3,00 | 20,10 |
| Jul | 15,00 | 18,00 | 11,60 | 250,00 | 16,00 | 7,70 | 1,00 | 9,30 | 4,50 | 25,01 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 12,00 | 280,00 | 22,00 | 7,50 | 0,01 | 10,10 | 0,09 | 32,25 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 11,60 | 160,00 | 25,00 | 7,80 | 1,00 | 10,00 | 5,00 | 48,87 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 11,90 | 120,00 | 23,00 | 7,20 | 1,00 | 9,20 | 3,00 | 68,12 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 12,00 | 150,00 | 22,00 | 7,00 | 1,00 | 7,40 | 2,00 | 60,68 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 11,90 | 150,00 | 28,00 | 7,40 | 0,01 | 7,50 | 0,04 | 64,80 |
| Média | 23,63 | 22,21 | 11,86 | 170,83 | 23,90 | 7,44 | 0,42 | 8,98 | 1,49 | 44,13 |
| Desvio | 4,63 | 4,23 | 0,27 | 64,31 | 4,65 | 0,29 | 0,51 | 1,48 | 1,92 | 19,64 |

### 4.4.2 Ponto 2 - Rio Xaxim (Tabela 46)

No Ponto 2 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 16 °C (jun - jul), a 31 °C (out) e média de 23,42 °C; temperatura da água de 15 °C (mai), a 29 °C (out) e média de 21,92 °C; velocidade de 11,80 cm/s (mar), a 12,70 cm/s (jul) e média de 12,19 cm/s; vazão de 120,00 cm3/s (jan) a 300,00 cm3/s (ago) e média de 187,50 cm3/s; turbidez de 5,50 JTU (abr) a 16,00 JTU (mar e jul) e média de 12,31 JTU; pH de 7,10 (mar) a 7,90 (ago) e média de 7,56; DBO5 de 0,01 mg/l (mar - mai, set) a 1,00 mg/l (jan - fev, jun - ago e out - dez) e média de 0,67 mg/l; OD de 8,20 mg/l (fev, nov e dez) a 13,10 mg/l (mar) e média de 9,21 mg/l; DQO de 0,05 mg/l (mai) a 10,00 mg/l (dez) e média de 4,85 mg/l; e, condutividade elétrica de 15,86 µS/cm (mai) a 75,10 µS/cm (out) e média de 50,08 µS/cm.

Tabela 46 - Ponto 2 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 26,00 | 26,00 | 12,00 | 120,00 | 15,00 | 7,50 | 1,00 | 8,50 | 5,55 | 68,65 |
| Fev | 23,00 | 22,00 | 12,20 | 180,00 | 13,00 | 7,60 | 1,00 | 8,20 | 6,10 | 54,13 |
| Mar | 25,00 | 24,00 | 11,80 | 180,00 | 16,00 | 7,10 | 0,01 | 13,10 | 0,10 | 61,75 |
| Abr | 22,00 | 17,00 | 12,00 | 130,00 | 5,50 | 7,80 | 0,01 | 8,50 | 0,06 | 23,46 |
| Mai | 22,00 | 15,00 | 12,00 | 160,00 | 5,90 | 7,80 | 0,01 | 10,40 | 0,05 | 15,86 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 12,50 | 200,00 | 9,30 | 7,50 | 1,00 | 8,50 | 7,24 | 28,54 |
| Jul | 16,00 | 16,00 | 12,70 | 280,00 | 16,00 | 7,80 | 1,00 | 9,10 | 8,00 | 22,20 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 12,60 | 300,00 | 15,00 | 7,90 | 1,00 | 10,50 | 7,50 | 51,30 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 12,40 | 200,00 | 13,00 | 7,50 | 0,01 | 8,80 | 0,07 | 62,00 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 12,00 | 140,00 | 12,00 | 7,50 | 1,00 | 8,50 | 4,50 | 75,10 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 12,00 | 180,00 | 13,00 | 7,20 | 1,00 | 8,20 | 9,00 | 68,00 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 12,10 | 180,00 | 14,00 | 7,50 | 1,00 | 8,20 | 10,00 | 70,00 |
| Média | 23,42 | 21,92 | 12,19 | 187,50 | 12,31 | 7,56 | 0,67 | 9,21 | 4,85 | 50,08 |
| Desvio | 4,44 | 4,64 | 0,29 | 54,46 | 3,60 | 0,24 | 0,49 | 1,46 | 3,81 | 21,54 |

### 4.4.3 Ponto 3 - Rio Xaxim (Tabela 47)

No Ponto 3 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 15 °C (jul), a 31 °C (out) e média de 23,25 °C; temperatura da água de 16 °C (jul), a 29 °C (out) e média de 22,08 °C; velocidade de 12,80 cm/s (mai), a 14,80 cm/s (ago) e média de 13,73 cm/s; vazão de 140,00 cm3/s (out) a 330,00 cm3/s (ago) e média de 220,83 cm3/s; turbidez de 5,30 JTU (mai) a 16,00 JTU (jul) e média de 11,35 JTU; pH de 7,00 (dez) a 7,80 (jan e abr) e média de 7,53; DBO5 de 0,01 mg/l (abr-set) a 1,00 mg/l (jan - mar e out - dez) e média de 0,51 mg/l; OD de 9,30 mg/l (mai) a 19,80 mg/l (fev) e média de 16,58 mg/l; DQO de 0,05 mg/l (jul e ago) a 8,50 mg/l (dez) e média de 3,39 mg/l; e, condutividade elétrica de 20,30 µS/cm (mai) a 68,95 µS/cm (out) e média de 44,31 µS/cm.

Tabela 47 - Ponto 3 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 26,00 | 25,00 | 13,00 | 150,00 | 13,00 | 7,80 | 1,00 | 10,50 | 6,50 | 54,20 |
| Fev | 23,00 | 22,00 | 14,00 | 200,00 | 15,00 | 7,50 | 1,00 | 19,80 | 5,80 | 48,60 |
| Mar | 25,00 | 24,00 | 14,00 | 220,00 | 15,00 | 7,60 | 1,00 | 15,10 | 5,50 | 51,80 |
| Abr | 22,00 | 18,00 | 13,50 | 220,00 | 5,50 | 7,80 | 0,01 | 19,50 | 0,09 | 22,50 |
| Mai | 21,00 | 17,00 | 12,80 | 230,00 | 5,30 | 7,70 | 0,01 | 9,30 | 0,06 | 20,30 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 14,00 | 250,00 | 12,00 | 7,70 | 0,01 | 19,00 | 0,08 | 25,20 |
| Jul | 15,00 | 16,00 | 14,10 | 280,00 | 16,00 | 7,70 | 0,01 | 19,30 | 0,05 | 20,50 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 14,80 | 330,00 | 7,40 | 7,50 | 0,01 | 10,50 | 0,05 | 38,50 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 14,00 | 250,00 | 12,00 | 7,40 | 0,01 | 19,10 | 0,08 | 52,50 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 13,80 | 140,00 | 13,00 | 7,30 | 1,00 | 19,30 | 7,50 | 68,95 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 13,50 | 190,00 | 12,00 | 7,40 | 1,00 | 19,10 | 6,50 | 62,90 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 13,20 | 190,00 | 10,00 | 7,00 | 1,00 | 18,50 | 8,50 | 65,80 |
| Média | 23,25 | 22,08 | 13,73 | 220,83 | 11,35 | 7,53 | 0,51 | 16,58 | 3,39 | 44,31 |
| Desvio | 4,63 | 4,23 | 0,55 | 53,16 | 3,61 | 0,23 | 0,52 | 4,10 | 3,55 | 18,27 |

### 4.4.4 Ponto 4 - Rio Xaxim (Tabela 48)

No Ponto 4 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 15 °C (jul), a 31 °C (out) e média de 23,33 °C; temperatura da água de 16 °C (jul), a 29 °C (out) e média de 22,08 °C; velocidade de 13,20 cm/s (jan), a 15,00 cm/s (ago) e média de 14,21 cm/s; vazão de 170,00 cm3/s (jan) a 380,00 cm3/s (ago) e média de 262,50 cm3/s; turbidez de 7,00 JTU (mai) a 20,00 JTU (mar e out) e média de 13,52 JTU; pH de 7,00 (out) a 7,70 (jun) e média de 7,36; DBO5 de 0,01 mg/l (mai e ago-set) a 1,50 mg/l (jan - fev) e média de 0,84 mg/l; OD de 7,40 mg/l (fev) a 11,00 mg/l (ago-set) e média de 9,46 mg/l; DQO de 0,08 mg/l (ago) a 5,50 mg/l (nov) e média de 3,15 mg/l; e, condutividade elétrica de 18,80 µS/cm (jul) a 69,50 µS/cm (out) e média de 48,28 µS/cm.

Tabela 48 - Ponto 4 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 26,00 | 24,00 | 13,20 | 170,00 | 15,00 | 7,50 | 1,50 | 9,50 | 3,50 | 60,50 |
| Fev | 23,00 | 22,00 | 14,80 | 220,00 | 15,00 | 7,40 | 1,50 | 7,40 | 3,00 | 55,60 |
| Mar | 25,00 | 24,00 | 14,20 | 220,00 | 20,00 | 7,50 | 1,00 | 8,40 | 3,00 | 58,50 |
| Abr | 22,00 | 19,00 | 13,80 | 260,00 | 8,00 | 7,10 | 1,00 | 9,50 | 4,00 | 28,50 |
| Mai | 22,00 | 17,00 | 14,00 | 260,00 | 7,00 | 7,60 | 0,01 | 9,50 | 0,09 | 20,40 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 14,40 | 300,00 | 11,00 | 7,70 | 1,00 | 9,00 | 4,50 | 25,40 |
| Jul | 15,00 | 16,00 | 14,40 | 320,00 | 12,00 | 7,60 | 1,00 | 9,50 | 4,00 | 18,80 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 15,00 | 380,00 | 9,20 | 7,30 | 0,01 | 11,00 | 0,08 | 49,90 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 14,80 | 300,00 | 18,00 | 7,10 | 0,01 | 11,00 | 0,09 | 61,50 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 14,00 | 260,00 | 20,00 | 7,00 | 1,00 | 10,50 | 5,00 | 69,50 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 13,90 | 220,00 | 15,00 | 7,20 | 1,00 | 9,50 | 5,50 | 63,90 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 14,00 | 240,00 | 12,00 | 7,30 | 1,00 | 8,70 | 5,00 | 66,80 |
| Média | 23,33 | 22,08 | 14,21 | 262,50 | 13,52 | 7,36 | 0,84 | 9,46 | 3,15 | 48,28 |
| Desvio | 4,60 | 4,10 | 0,51 | 55,94 | 4,40 | 0,23 | 0,53 | 1,04 | 2,00 | 19,27 |

### 4.4.5 Ponto 5 - Rio Xaxim (Tabela 49)

No Ponto 5 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 15 °C (jul), a 31 °C (out) e média de 23,33 °C; temperatura da água de 16 °C (jul), a 29 °C (out) e média de 21,92 °C; velocidade de 13,80 cm/s (mai), a 15,40 cm/s (ago) e média de 14,38 cm/s; vazão de 200,00 cm3/s (jan) a 440,00 cm3/s (ago) e média de 328,33 cm3/s; turbidez de 9,90 JTU (mai) a 25,00 JTU (out) e média de 15,16 JTU; pH de 7,00 (mai e ago) a 7,90 (mar) e média de 7,43; DBO5 de 0,01 mg/l (mai-set) a 1,00 mg/l (jan-abr e out - dez) e média de 0,59 mg/l; OD de 8,50 mg/l (fev) a 12,20 mg/l (set) e média de 10,12 mg/l; DQO de 0,10 mg/l (mai-set) a 8,50 mg/l (abr e dez) e média de 4,44 mg/l; e, condutividade elétrica de 24,50 µS/cm (jul) a 75,20 µS/cm (out) e média de 51,03 µS/cm.

Tabela 49 - Ponto 5 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/Pr.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 26,00 | 23,00 | 14,00 | 200,00 | 10,00 | 7,60 | 1,00 | 9,80 | 7,00 | 68,60 |
| Fev | 23,00 | 22,00 | 14,20 | 280,00 | 12,00 | 7,70 | 1,00 | 8,50 | 6,80 | 65,50 |
| Mar | 25,00 | 24,00 | 14,20 | 260,00 | 16,00 | 7,90 | 1,00 | 9,20 | 8,00 | 71,50 |
| Abr | 22,00 | 19,00 | 14,00 | 270,00 | 10,00 | 7,50 | 1,00 | 10,00 | 8,50 | 28,50 |
| Mai | 22,00 | 16,00 | 13,80 | 280,00 | 9,90 | 7,00 | 0,01 | 9,90 | 0,10 | 25,50 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 14,20 | 380,00 | 12,00 | 7,50 | 0,01 | 9,50 | 0,10 | 26,50 |
| Jul | 15,00 | 16,00 | 14,80 | 400,00 | 13,00 | 7,10 | 0,01 | 10,50 | 0,10 | 24,50 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 15,40 | 440,00 | 11,00 | 7,00 | 0,01 | 10,00 | 0,10 | 32,50 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 15,00 | 380,00 | 21,00 | 7,50 | 0,01 | 12,20 | 0,10 | 63,50 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 14,60 | 320,00 | 25,00 | 7,20 | 1,00 | 11,00 | 6,50 | 75,20 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 14,20 | 350,00 | 22,00 | 7,50 | 1,00 | 11,00 | 7,50 | 65,80 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 14,20 | 380,00 | 20,00 | 7,70 | 1,00 | 9,80 | 8,50 | 64,80 |
| Média | 23,33 | 21,92 | 14,38 | 328,33 | 15,16 | 7,43 | 0,59 | 10,12 | 4,44 | 51,03 |
| Desvio | 4,60 | 4,19 | 0,47 | 70,95 | 5,43 | 0,29 | 0,51 | 0,96 | 3,88 | 21,09 |

### 4.4.6 Ponto 1 - Rio Raposa (Tabela 50)

No Ponto 1 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 11 °C (jun), a 31 °C (out) e média de 22,17 °C; temperatura da água de 15 °C (jun), a 25 °C (jan) e média de 20,00 °C; velocidade de 17,50 cm/s (jan), a 23,40 cm/s (fev e mar) e média de 19,50 cm/s; vazão de 260,00 cm3/s (mai) a 500,00 cm3/s (fev e jul) e média de 402,50 cm3/s; turbidez de 5,60 JTU (jun) a 60,00 JTU (out) e média de 33,31 JTU; pH de 6,80 (dez) a 7,60 (fev) e média de 7,26; DBO5 de 10,00 mg/l (mar) a 24,00 mg/l (nov) e média de 15,38 mg/l; OD de 6,20 mg/l (set) a 9,00 mg/l (ago) e média de 8,06 mg/l; DQO de 30,00 mg/l (mar) a 120,00 mg/l (nov) e média de 50,67 mg/l; e, condutividade elétrica de 45,50 µS/cm (jun) a 89,00 µS/cm () e média de 73,46 µS/cm.

Tabela 50 - Ponto 1 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 27,00 | 25,00 | 17,50 | 420,00 | 47,00 | 7,40 | 12,00 | 8,50 | 36,00 | 89,00 |
| Fev | 24,00 | 22,00 | 23,40 | 500,00 | 54,00 | 7,60 | 11,00 | 6,40 | 44,00 | 85,00 |
| Mar | 20,00 | 18,00 | 23,40 | 390,00 | 8,50 | 7,20 | 10,00 | 8,40 | 30,00 | 68,00 |
| Abr | 15,00 | 17,00 | 21,70 | 280,00 | 6,60 | 7,20 | 18,00 | 7,60 | 54,00 | 65,00 |
| Mai | 16,00 | 18,00 | 20,40 | 260,00 | 22,00 | 7,30 | 16,00 | 8,30 | 48,00 | 70,50 |
| Jun | 11,00 | 15,00 | 18,30 | 400,00 | 5,60 | 7,40 | 18,00 | 8,90 | 36,00 | 45,50 |
| Jul | 22,00 | 17,00 | 18,10 | 500,00 | 53,00 | 7,30 | 16,50 | 8,80 | 49,50 | 60,00 |
| Ago | 21,00 | 19,00 | 18,00 | 480,00 | 50,00 | 7,30 | 11,00 | 9,00 | 44,50 | 68,50 |
| Set | 25,00 | 19,00 | 17,80 | 420,00 | 35,00 | 7,20 | 17,00 | 6,20 | 51,00 | 69,00 |
| Out | 31,00 | 24,00 | 18,40 | 380,00 | 60,00 | 6,90 | 13,00 | 8,01 | 39,00 | 88,00 |
| Nov | 26,00 | 22,00 | 18,50 | 400,00 | 34,00 | 7,50 | 24,00 | 8,00 | 120,00 | 86,00 |
| Dez | 28,00 | 24,00 | 18,50 | 400,00 | 30,00 | 6,80 | 18,00 | 8,60 | 56,00 | 87,00 |
| Média | 22,17 | 20,00 | 19,50 | 402,50 | 33,81 | 7,26 | 15,38 | 8,06 | 50,67 | 73,46 |
| Desvio | 5,89 | 3,28 | 2,17 | 74,85 | 19,61 | 0,23 | 4,09 | 0,92 | 23,22 | 13,63 |

### 4.4.7 Ponto 2 - Rio Raposa (Tabela 51)

No Ponto 2 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 11 °C (jun), a 31 °C (out) e média de 22,17 °C; temperatura da água de 13 °C (mai), a 26 °C (out) e média de 20,42 °C; velocidade de 20,20 cm/s (jul), a 28,60 cm/s (fev e mar) e média de 23,48 cm/s; vazão de 420,00 cm3/s (out - dez) a 590,00 cm3/s (fev) e média de 480,00 cm3/s; turbidez de 10,00 JTU (abr, jul, set - out) a 39,00 JTU (jan) e média de 15,17 JTU; pH de 6,50 (ago) a 7,40 (jan, mar e jun) e média de 7,23; DBO5 de 3,00 mg/l (mar) a 16,00 mg/l (out) e média de 8,58 mg/l; OD de 6,80 mg/l (jan) a 9,10 mg/l (jul) e média de 8,54 mg/l; DQO de 9,00 mg/l (mar) a 48,00 mg/l (out) e média de 27,08 mg/l; e, condutividade elétrica de 20,00 µS/cm (jun) a 70,00 µS/cm (out e dez) e média de 47,88 µS/cm.

Tabela 51 - Ponto 2 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 27,00 | 24,00 | 21,50 | 510,00 | 39,00 | 7,40 | 14,00 | 6,80 | 42,00 | 68,00 |
| Fev | 24,00 | 23,00 | 28,60 | 590,00 | 32,00 | 7,20 | 6,00 | 8,60 | 24,00 | 65,00 |
| Mar | 20,00 | 19,00 | 28,60 | 480,00 | 12,00 | 7,40 | 3,00 | 9,00 | 9,00 | 32,00 |
| Abr | 15,00 | 16,00 | 25,90 | 470,00 | 10,00 | 7,10 | 5,00 | 9,00 | 15,00 | 25,00 |
| Mai | 16,00 | 18,00 | 24,80 | 440,00 | 12,00 | 7,20 | 5,00 | 8,50 | 20,00 | 30,00 |
| Jun | 11,00 | 13,00 | 21,50 | 460,00 | 12,00 | 7,40 | 6,00 | 8,50 | 18,00 | 20,00 |
| Jul | 22,00 | 18,00 | 20,20 | 540,00 | 10,00 | 7,50 | 7,00 | 9,10 | 28,00 | 29,50 |
| Ago | 21,00 | 19,00 | 21,00 | 550,00 | 12,00 | 6,50 | 12,00 | 8,50 | 24,00 | 33,00 |
| Set | 25,00 | 22,00 | 21,50 | 460,00 | 10,00 | 7,00 | 7,00 | 8,50 | 21,00 | 67,00 |
| Out | 31,00 | 26,00 | 22,30 | 420,00 | 10,00 | 7,20 | 16,00 | 8,40 | 48,00 | 70,00 |
| Nov | 26,00 | 21,00 | 22,80 | 420,00 | 11,00 | 7,40 | 12,00 | 8,60 | 36,00 | 65,00 |
| Dez | 28,00 | 26,00 | 23,00 | 420,00 | 12,00 | 7,50 | 10,00 | 9,00 | 40,00 | 70,00 |
| Média | 22,17 | 20,42 | 23,48 | 480,00 | 15,17 | 7,23 | 8,58 | 8,54 | 27,08 | 47,88 |
| Desvio | 5,89 | 3,99 | 2,87 | 56,25 | 9,66 | 0,28 | 4,10 | 0,60 | 11,94 | 20,82 |

### 4.4.8 Ponto 3 - Rio Raposa (Tabela 52)

No Ponto 3 foram obtidos os seguintes dados: temperatura do ar de 11 °C (jun), a 31 °C (out) e média de 22,17 °C; temperatura da água de 13 °C (jun), a 25 °C (out) e média de 20,17 °C; velocidade de 28,00 cm/s (jul), a 31,80 cm/s (fev) e média de 29,09 cm/s; vazão de 630,00 cm3/s (out) a 880,00 cm3/s (ago) e média de 711,67 cm3/s; turbidez de 12,00 JTU (out e dez) a 28,00 JTU (fev e mar) e média de 20,25 JTU; pH de 7,00 (set) a 7,80 (abr) e média de 7,41; DBO5 de 2,00 mg/l (set) a 12,40 mg/l (jan) e média de 5,91 mg/l; OD de 7,60 mg/l (nov) a 9,80 mg/l (out) e média de 8,60 mg/l; DQO de 5,80 mg/l (mar) a 37,20 mg/l (jan) e média de 22,98 mg/l; e, condutividade elétrica de 40,00 µS/cm (abr) a 86,00 µS/cm (out) e média de 60,00 µS/cm.

Tabela 52 - Ponto 3 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 27,00 | 24,00 | 28,40 | 680,00 | 26,00 | 7,50 | 12,40 | 8,50 | 37,20 | 82,00 |
| Fev | 24,00 | 23,00 | 31,80 | 760,00 | 28,00 | 7,40 | 4,80 | 8,00 | 20,00 | 75,00 |
| Mar | 20,00 | 19,00 | 30,90 | 730,00 | 28,00 | 7,40 | 1,60 | 9,60 | 5,80 | 45,00 |
| Abr | 15,00 | 16,00 | 29,90 | 660,00 | 20,00 | 7,80 | 3,20 | 8,30 | 12,80 | 40,00 |
| Mai | 16,00 | 18,00 | 30,20 | 650,00 | 20,00 | 7,50 | 4,40 | 8,80 | 22,00 | 42,00 |
| Jun | 11,00 | 13,00 | 28,10 | 740,00 | 22,00 | 7,50 | 4,50 | 9,00 | 18,00 | 38,00 |
| Jul | 22,00 | 18,00 | 28,00 | 710,00 | 20,00 | 7,40 | 4,70 | 8,50 | 20,00 | 42,00 |
| Ago | 21,00 | 19,00 | 27,90 | 880,00 | 20,00 | 7,50 | 6,00 | 8,40 | 18,00 | 45,00 |
| Set | 25,00 | 22,00 | 28,30 | 720,00 | 20,00 | 7,00 | 2,00 | 8,20 | 8,00 | 79,00 |
| Out | 31,00 | 25,00 | 28,10 | 630,00 | 12,00 | 7,20 | 10,50 | 9,80 | 30,00 | 86,00 |
| Nov | 26,00 | 22,00 | 28,80 | 700,00 | 15,00 | 7,20 | 4,80 | 7,60 | 24,00 | 72,00 |
| Dez | 28,00 | 23,00 | 28,70 | 680,00 | 12,00 | 7,50 | 12,00 | 8,50 | 60,00 | 74,00 |
| Média | 22,17 | 20,17 | 29,09 | 711,67 | 20,25 | 7,41 | 5,91 | 8,60 | 22,98 | 60,00 |
| Desvio | 5,89 | 3,59 | 1,29 | 65,48 | 5,40 | 0,20 | 3,69 | 0,63 | 14,51 | 19,23 |

### 4.4.9 Valores Médios dos Fatores Físico-Químicos no Rio Xaxim (Tabela 53)

Considerando-se os fatores físico-químicos obtidos, foram somados os valores observados nos cincos pontos de coleta no Rio Xaxim e calculou-se a média, verificando-se os seguintes dados: temperatura do ar de 15,20 °C (jul), a 31 °C (out) e média de 23,39 °C; temperatura da água de 16,20 °C (mai), a 29 °C (out) e média de 22,03 °C; velocidade de 13,20 cm/s (mai), a 14,50 cm/s (ago) e média de 13,69 cm/s; vazão de 169,00 cm3/s (jan) a 382,00 cm3/s (ago) e média de 267,00 cm3/s; turbidez de 10,00 JTU (mai) a 21,00 JTU (out) e média de 15,21 JTU; pH de 7,20 (out) a 7,60 (jan e mai-jul) e média de 7,46; DBO5 de 0,01 mg/l (mai) a 1,00 mg/l (jan - mar, jun - jul e out - dez) e média de 0,74 mg/l; OD de 9,10 mg/l (jan) a 12,20 mg/l (set) e média de 10,85 mg/l; DQO de 0,06 mg/l (mai) a 6,41 mg/l (dez) e média de 3,46 mg/l; e, condutividade elétrica de 19,59 µS/cm (mai) a 71,37 µS/cm (out) e média de 47,57 µS/cm.

Tabela 53 - Valores Médios dos Fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 26,20 | 24,20 | 13,30 | 169,00 | 14,20 | 7,60 | 1,00 | 9,10 | 4,53 | 62,60 |
| Fev | 23,20 | 22,20 | 13,80 | 237,00 | 14,80 | 7,50 | 1,00 | 10,30 | 4,35 | 56,16 |
| Mar | 25,00 | 23,90 | 13,60 | 226,00 | 16,40 | 7,40 | 1,00 | 11,60 | 3,33 | 59,56 |
| Abr | 22,10 | 18,50 | 13,40 | 226,00 | 10,60 | 7,50 | 0,40 | 11,30 | 2,54 | 24,92 |
| Mai | 22,00 | 16,20 | 13,20 | 234,00 | 10,00 | 7,60 | 0,01 | 9,80 | 0,06 | 19,59 |
| Jun | 16,00 | 18,00 | 13,60 | 319,00 | 13,60 | 7,60 | 1,00 | 10,80 | 2,98 | 25,15 |
| Jul | 15,20 | 16,30 | 14,00 | 312,00 | 14,00 | 7,60 | 1,00 | 11,50 | 3,33 | 22,20 |
| Ago | 21,00 | 20,00 | 14,50 | 382,00 | 12,20 | 7,40 | 0,21 | 10,40 | 1,56 | 40,89 |
| Set | 25,00 | 24,00 | 14,10 | 304,00 | 19,00 | 7,40 | 0,21 | 12,20 | 1,07 | 57,67 |
| Out | 31,00 | 29,00 | 13,70 | 243,00 | 21,00 | 7,20 | 1,00 | 11,70 | 5,30 | 71,37 |
| Nov | 26,00 | 25,00 | 13,60 | 267,00 | 18,70 | 7,30 | 1,00 | 11,00 | 6,10 | 64,26 |
| Dez | 28,00 | 27,00 | 13,50 | 285,00 | 18,00 | 7,40 | 1,00 | 10,50 | 6,41 | 66,44 |
| Média | 23,39 | 22,03 | 13,69 | 267,00 | 15,21 | 7,46 | 0,74 | 10,85 | 3,46 | 47,57 |
| Desvio | 4,57 | 4,20 | 0,37 | 56,55 | 3,46 | 0,13 | 0,40 | 0,88 | 1,98 | 19,62 |

### 4.4.9 Valores Médios dos Fatores Físico-Químicos no Rio Raposa

**(Tabela 54)**

Considerando-se os fatores físico-químicos obtidos, foram somados os valores observados nos três pontos de coleta no Rio Raposa e calculou-se a média, verificando-se os seguintes dados: temperatura do ar de 11,00 °C (jun), a 31 °C (out) e média de 22,17 °C; temperatura da água de 13,60 °C (jun), a 25 °C (out) e média de 20,16 °C; velocidade de 22,10 cm/s (jul), a 27,90 cm/s (fev) e média de 24,01 cm/s; vazão de 450,00 cm3/s (mai) a 636,00 cm3/s (ago) e média de 531,00 cm3/s; turbidez de 12,20 JTU (abr) a 38,00 JTU (fev) e média de 23,06 JTU; pH de 7,10 (ago - out) a 7,40 (jan - fev, mar, jun - jul e nov) e média de 7,30; DBO5 de 4,80 mg/l (mar) a 13,60 mg/l (nov) e média de 9,95 mg/l; OD de 7,60 mg/l (fev e set) a 9,00 mg/l (mar) e média de 8,39 mg/l; DQO de 14,93 mg/l (mar) a 60,00 mg/l (nov) e média de 33,58 mg/l; e, condutividade elétrica de 34,50 µS/cm (jun) a 81,33 µS/cm (out) e média de 60,44 µS/cm.

Tabela 54 - Valores Médios dos Fatores Físico - Químicos no Rio Raposa de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Temp. °C | | Vel | Vaz. | Turb. | pH | DBO/5 | OD | DQO | Cond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ar | H2O | cm/s | cm3/s | JTU | | mg/l | mg/l | mg/l | µS/cm |
| Jan | 27,00 | 24,30 | 22,50 | 536,00 | 37,30 | 7,40 | 12,80 | 7,90 | 38,40 | 79,67 |
| Fev | 24,00 | 22,60 | 27,90 | 616,00 | 38,00 | 7,40 | 7,30 | 7,60 | 29,33 | 75,00 |
| Mar | 20,00 | 18,60 | 27,60 | 533,00 | 16,20 | 7,30 | 4,80 | 9,00 | 14,93 | 48,33 |
| Abr | 15,00 | 16,30 | 25,80 | 470,00 | 12,20 | 7,40 | 8,70 | 8,30 | 27,27 | 43,33 |
| Mai | 16,00 | 18,00 | 25,10 | 450,00 | 18,00 | 7,30 | 8,50 | 8,50 | 30,00 | 47,50 |
| Jun | 11,00 | 13,60 | 22,60 | 533,00 | 13,20 | 7,40 | 9,50 | 8,80 | 24,00 | 34,50 |
| Jul | 22,00 | 17,60 | 22,10 | 583,00 | 27,60 | 7,40 | 9,40 | 8,80 | 32,50 | 43,83 |
| Ago | 21,00 | 19,00 | 22,30 | 636,00 | 27,30 | 7,10 | 9,70 | 8,60 | 28,83 | 48,83 |
| Set | 25,00 | 21,00 | 22,50 | 533,00 | 21,60 | 7,10 | 8,60 | 7,60 | 26,67 | 71,67 |
| Out | 31,00 | 25,00 | 22,90 | 476,00 | 27,30 | 7,10 | 13,20 | 8,70 | 39,00 | 81,33 |
| Nov | 26,00 | 21,60 | 23,40 | 506,00 | 20,00 | 7,40 | 13,60 | 8,20 | 60,00 | 74,33 |
| Dez | 28,00 | 24,30 | 23,40 | 500,00 | 18,00 | 7,30 | 13,30 | 8,70 | 52,00 | 77,00 |
| Média | 22,17 | 20,16 | 24,01 | 531,00 | 23,06 | 7,30 | 9,95 | 8,39 | 33,58 | 60,44 |
| Desvio | 5,89 | 3,56 | 2,08 | 57,12 | 8,57 | 0,13 | 2,74 | 0,48 | 12,33 | 17,32 |

### 4.4.11 Temperatura Do Ar

A oscilação média mensal da temperatura do ar no Rio Xaxim situou-se entre 15°C (Julho) e 31°C (Outubro). Para o Rio Raposa, esteve entre 11°C (Junho) e 31°C (Outubro). No IAPAR, a variação esteve entre 14°C (Junho) e 32°C (Outubro).

### 4.4.12 Temperatura Da Água

Para o Rio Xaxim os valores médios mensais da temperatura mais baixa (16,2°C) ocorreu em Maio/82 e a mais alta (29°C) em Outubro.

Para o Rio Raposa, a temperatura mais baixa (13,6°C) ocorreu em Julho e a mais alta (25°C) em Outubro.

### 4.4.13 Potencial Hidrogeniônico - pH

Para o Rio Xaxim o pH médio foi de 7,46, com máximo de 7,6 (Janeiro, Maio e Julho) e com mínimo de 7,2 (Outubro).

Para o Rio Raposa, o pH médio foi de 7,3, com máximo de 7,1 (Agosto - Outubro) e com mínimo de 7,4 (Jan/Fev/Abr/Jun/Jul/Nov).

### 4.4.14 Oxigênio Dissolvido

Para o Rio Raposa, o teor de oxigênio variou de 7,6 mg/l (Fevereiro e Setembro) a 9,0 mg/l (Março).

Para o Rio Xaxim, oscilou entre 9,1 mg/l (Janeiro) e 12,2 mg/l (Setembro).

### 4.4.15 Velocidade Da Água

Os valores médios para o Rio Raposa oscilaram de 22,1 cm/s a 27,9 cm/s.

Para o Rio Xaxim, a variação foi de 13,2 cm/s a 14,5 cm/s.

### 4.4.16 Vazão

Os valores médios para o Rio Xaxim variam entre 169 $cm^3/s$ e 382 $cm^3/s$.

Para o Rio Raposa, a oscilação foi de 470 $cm^3$ a 636 $cm^3/s$.

Os valores mais altos são reflexo da maior precipitação pluviométrica ocorrida no período correspondente de junho a Setembro.

### 4.4.17 Turbidez

Os valores médios para o Rio Xaxim variaram entre 10,0 J.T.U. e 21,0 J.T.U.

Para o Rio Raposa, oscilaram entre 12,2 J.T.U. e 38,0 J.T.U..

### 4.4.18 Demanda Bioquímica De Oxigênio - DBO 5

No Rio Xaxim os valores médios variaram de 0,01 mg/l a 1,00 mg/l.

Para o Rio Raposa a oscilação foi de 4,8 mg/l a 13,6 mg/l.

### 4.4.19 Demanda Química De Oxigênio - DQO

No Rio Xaxim a média encontrada foi de 3,46 mg/l com um mínimo de 0,02 mg/l no mês de Maio, e um máximo de 10,00 mg/l no mês de Dezembro.

No Rio Raposa a média foi de 33,58 mg/l, com mínimo de 5,80 mg/l no mês de Março no até 120,00 mg/l no mês de Novembro.

### 4.4.20 Condutividade Elétrica

No Rio Xaxim a média foi de 47,57 μS/cm, com mínimo de 15,86 μS/cm no mês de Novembro, e um máximo de 75,20 μS/cm no mês de Outubro.

No Rio Raposa a média foi de 60,44 μS/cm, com mínima de 20,00 μS/cm no mês de Junho, e máximo de 89,00 μS/cm no mês de Janeiro.

## 4.5 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS

Nas Tabelas 55 a 59 são apresentados os dados de coleta dos parâmetros bacteriológicos, obtidos nos 5 pontos de amostragem do Rio Xaxim. Na Tabela 63 são mostrados os valores médios destes parametros somando-se os dados obtidos nos 5 pontos e calculando-se a média. Observa-se que os valores médios para Coliformes Fecal e Total foram respectivamente 59,90/100 ml e 452/100 ml.

O Rio Xaxim com mínimo e máximo de Coliforme Fecal de 1/100 ml na maior parte do ano na maioria dos pontos e, de 350/100 ml no mês de Março/82 no Ponto 4, respectivamente; e, com mínimo e máximo de Coliforme Total de 1/100 ml na maior parte dos meses do ano no Ponto 3, e de 1.700/100 ml no mês de Setembro/82 no Ponto 4 e na maior parte dos meses do ano no Ponto 5, respectivamente.

### 4.5.1. Ponto 1 - Rio Xaxim

Coliformes Fecais entre <2/100 ml a 1/100 ml e média de 1/100 ml e, Coliformes Totais entre <2/100 ml a 2/100 ml e média de 2/100 ml.

Tabela 55 - Ponto 1 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | <2 | <2 |
| Fev | 1,00E+00 | <2 |
| Mar | 1,00E+00 | <2 |
| Abr | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Mai | 1,00E+00 | <2 |
| Jun | 1,00E+00 | <2 |
| Jul | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Ago | 1,00E+00 | <2 |
| Set | 1,00E+00 | <2 |
| Out | 1,00E+00 | <2 |
| Nov | 1,00E+00 | <2 |
| Dez | <2 | <2 |
| Média | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Desvio | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

### 4.5.2 Ponto 2 - Rio Xaxim

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 1/100 ml e, Coliformes Totais entre <2/100 ml a 2/100 ml e média de 2/100 ml.

Tabela 56 - Ponto 2 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Fev | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Mar | 1,00E+00 | <2 |
| Abr | 1,00E+00 | <2 |
| Mai | 1,00E+00 | <2 |
| Jun | 1,00E+00 | <2 |
| Jul | 1,00E+00 | <2 |
| Ago | 1,00E+00 | <2 |
| Set | 1,00E+00 | <2 |
| Out | 1,00E+00 | <2 |
| Nov | 1,00E+00 | <2 |
| Dez | 1,00E+00 | <2 |
| Média | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Desvio | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

### 4.5.3 Ponto 3 - Rio Xaxim

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 1/100 ml e, Coliformes Totais entre 1/100 ml a 5/100 ml e média de 1,42/100 ml.

Tabela 57 - Ponto 3 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,00E+00 | 5,00E+00 |
| Fev | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Mar | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Abr | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Mai | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Jun | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Jul | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Ago | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Set | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Out | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Nov | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Dez | 1,00E+00 | 1,00E+00 |
| Média | 1,00E+00 | 1,42E+00 |
| Desvio | 0,00E+00 | 1,16E+00 |

### 4.5.4 Ponto 4 - Rio Xaxim

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 1/100 ml a 350/100 ml e média de 51,7/100 ml e, Coliformes Totais entre 2/100 ml a 1700/100 ml e média de 184/100 ml.

Tabela 58 - Ponto 4 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Fev | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Mar | 3,50E+02 | 4,90E+02 |
| Abr | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Mai | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Jun | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Jul | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Ago | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Set | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Out | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Nov | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Dez | 1,00E+00 | 2,00E+00 |
| Média | 5,17E+01 | 1,84E+02 |
| Desvio | 1,20E+02 | 4,98E+02 |

### 4.5.5 Ponto 5 - Rio Xaxim

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 10/100 ml a 26/100 ml e média de 23,9/100 ml e, Coliformes Totais entre 5/100 ml a 1700/100 ml e média de 1280/100 ml.

Tabela 59 - Ponto 1 do Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,00E+01 | 5,00E+00 |
| Fev | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Mar | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Abr | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Mai | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Jun | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Jul | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Ago | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Set | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Out | 2,60E+02 | 1,70E+03 |
| Nov | 2,60E+02 | 5,00E+00 |
| Dez | 2,60E+02 | 5,00E+00 |
| Média | 2,39E+02 | 1,28E+03 |
| Desvio | 7,22E+01 | 7,67E+02 |

Nas Tabelas 60 a 62 são apresentados os dados de coleta dos parâmetros bacteriológicos, obtidos nos 3 pontos de amostragem do Rio Raposa. Na Tabela 64 são mostrados os valores médios destes parâmetros somando-se os dados obtidos nos 3 pontos e calculando-se a média. Para o Rio Raposa, estes mesmos valores foram respectivamente 58.600/100 ml e 257.000/100 ml. Rio Raposa com mínimo e máximo de Coliforme Fecal de 170/100 ml no mês de Setembro no Ponto 3, e de 350.000/100 ml no mês de Janeiro/82 no Ponto 1, respectivamente; e, com mínimo e máximo de Coliforme Total de 260/100 ml no mês de Setembro/82 no Ponto 3 e de 540.000/100 ml no mês de Janeiro/82 no Ponto 1, respectivamente.

### 4.5.6 Ponto 1 - Rio Raposa

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 350/100 ml a 350.000/100 ml e média de 106.000/100 ml e, Coliformes Totais entre 1700/100 ml a 940.000/100 ml e média de 464.000/100 ml.

Tabela 60 - Ponto 1 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 3,50E+05 | 5,40E+05 |
| Fev | 3,50E+05 | 9,20E+05 |
| Mar | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Abr | 1,60E+04 | 7,90E+05 |
| Mai | 3,50E+04 | 9,20E+03 |
| Jun | 1,70E+03 | 9,40E+05 |
| Jul | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Ago | 9,20E+04 | 1,60E+05 |
| Set | 3,30E+04 | 2,40E+05 |
| Out | 1,70E+04 | 9,40E+05 |
| Nov | 1,60E+05 | 7,90E+05 |
| Dez | 2,20E+05 | 2,40E+05 |
| Média | 1,06E+05 | 4,64E+05 |
| Desvio | 1,33E+05 | 3,94E+05 |

### 4.5.7 Ponto 2 - Rio Raposa

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 24.000/100 ml a 160.000/100 ml e média de 69.300/100 ml e, Coliformes Totais entre 140.000/100 ml a 790.000/100 ml e média de 307.000/100 ml.

Tabela 61 - Ponto 2 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,60E+05 | 7,90E+05 |
| Fev | 9,20E+04 | 2,40E+05 |
| Mar | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Abr | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Mai | 9,20E+04 | 1,40E+05 |
| Jun | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Jul | 9,20E+04 | 1,40E+05 |
| Ago | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Set | 1,60E+05 | 7,90E+05 |
| Out | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Nov | 9,20E+04 | 1,40E+05 |
| Dez | 2,40E+04 | 2,40E+05 |
| Média | 6,93E+04 | 3,07E+05 |
| Desvio | 5,29E+04 | 2,30E+05 |

### 4.5.8 Ponto 3 - Rio Raposa

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 170/100 ml a 490/100 ml e média de 317/100 ml e, Coliformes Totais entre 260/100 ml a 1700/100 ml e média de 1060/100 ml.

Tabela 62 - Ponto 3 do Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Fev | 2,60E+02 | 4,90E+02 |
| Mar | 4,90E+02 | 3,50E+02 |
| Abr | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Mai | 2,60E+02 | 4,90E+02 |
| Jun | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Jul | 2,60E+02 | 4,90E+02 |
| Ago | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Set | 1,70E+02 | 2,60E+02 |
| Out | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Nov | 2,60E+02 | 4,90E+02 |
| Dez | 3,50E+02 | 1,70E+03 |
| Média | 3,17E+02 | 1,06E+03 |
| Desvio | 8,04E+01 | 6,67E+02 |

### 4.5.9 Valores Médios - Rio Xaxim

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 3,25/100 ml a 123/100 ml e média de 5,99/100 ml e, Coliformes Totais entre 2,67/100 ml a 1130/100 ml e média de 452/100 ml.

Tabela 63 - Valores Médios dos Parâmetros Bacteriológicos no Rio Xaxim, de Janeiro a Dezembro/82, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 3,25E+00 | 3,50E+00 |
| Fev | 5,28E+01 | 4,27E+02 |
| Mar | 1,23E+02 | 7,30E+02 |
| Abr | 5,28E+01 | 4,26E+02 |
| Mai | 5,28E+01 | 5,68E+02 |
| Jun | 5,28E+01 | 5,68E+02 |
| Jul | 5,28E+01 | 4,26E+02 |
| Ago | 5,28E+01 | 5,68E+02 |
| Set | 1,05E+02 | 1,13E+03 |
| Out | 5,28E+01 | 5,68E+02 |
| Nov | 5,28E+01 | 2,67E+00 |
| Dez | 6,58E+01 | 2,67E+00 |
| Média | 5,99E+01 | 4,52E+02 |
| Desvio | 2,95E+01 | 3,31E+02 |

### 4.5.10 Valores Médios - Rio Raposa

Os valores coletados foram: Coliformes Fecais de 8280/100 ml a 170.000/100 ml e média de 58.600/100 ml e, Coliformes Totais entre 47.400/100 ml a 444.000/100 ml e média de 257.000/100 ml.

Tabela 64 - Valores Médios dos Parâmetros Bacteriológicos no Rio Raposa, de Janeiro a Dezembro, no Município de Apucarana/PR.

| Mês | Coliformes | |
|---|---|---|
| | Fecal | Total |
| Jan | 1,70E+05 | 4,44E+05 |
| Fev | 1,47E+05 | 3,87E+05 |
| Mar | 8,28E+03 | 8,07E+04 |
| Abr | 1,35E+04 | 3,44E+05 |
| Mai | 4,24E+04 | 4,99E+04 |
| Jun | 8,68E+03 | 3,94E+05 |
| Jul | 3,09E+04 | 4,74E+04 |
| Ago | 3,88E+04 | 1,34E+05 |
| Set | 6,44E+04 | 3,43E+05 |
| Out | 1,38E+04 | 3,94E+05 |
| Nov | 8,41E+04 | 3,10E+05 |
| Dez | 8,15E+04 | 1,61E+05 |
| Média | 5,86E+04 | 2,57E+05 |
| Desvio | 5,40E+04 | 1,51E+05 |

## 4.6 RELAÇÃO ENTRE A MÉDIA DOS FATORES FÍSICO - QUÍMICOS E A FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES POR CRIADOURO

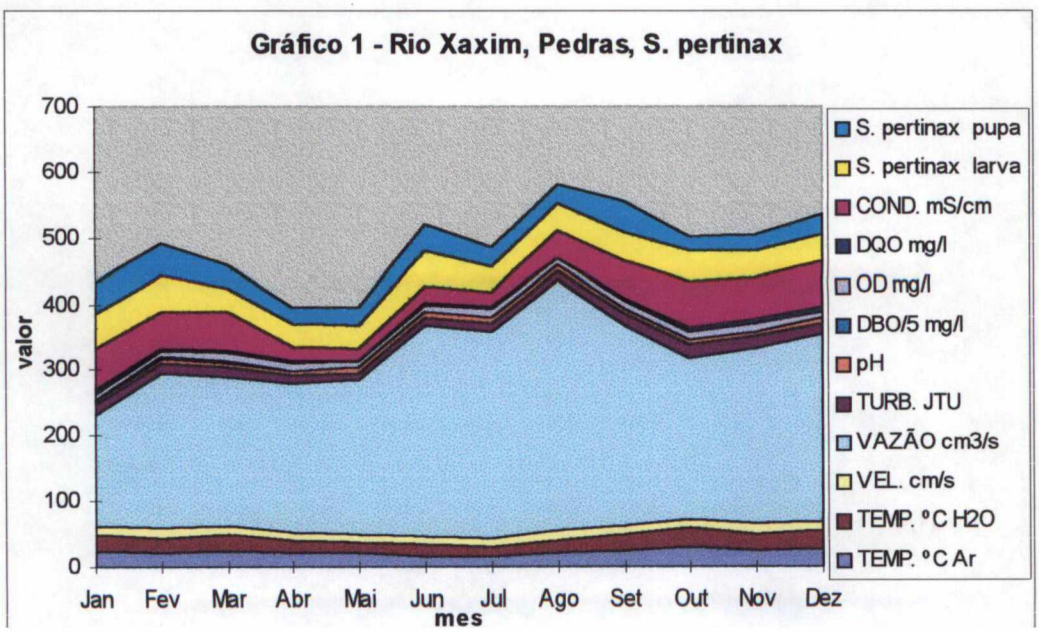
Nas Tabelas de 65 a 78 comparam-se os totais de larvas e pupas de cada espécie encontradas mensalmente em cada tipo de substrato para o Rio Xaxim e o Rio Raposa, com os valores médios mensais dos parâmetros físico - químicos, encontrados para cada um destes rios.

### 4.6.1 *Simulium pertinax*, Rio Xaxim, Pedras

Apresentou maior densidade populacional de imaturos, com 102 exemplares coletados no mes de fevereiro, quando a temperatura da água foi de 22,2 °C, velocidade da água 13,8 cm/s, vazão 237 cm3/s, turbidez 14,8 JTU, pH 7,5, DBO5 1 mg/l, OD 10,3 mg/l, DQO 4,35 mg/l e condutividade elétrica 56,2 µS/cm.

Tabela 65 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. pertinax* - larva | 54 | 53 | 36 | 34 | 35 | 52 | 38 | 43 | 45 | 45 | 39 | 42 |
| *S. pertinax* - pupa | 46 | 49 | 34 | 25 | 28 | 42 | 31 | 29 | 47 | 23 | 25 | 30 |
| Total -*S. pertinax* | 100 | 102 | 70 | 59 | 63 | 94 | 69 | 72 | 92 | 68 | 64 | 72 |

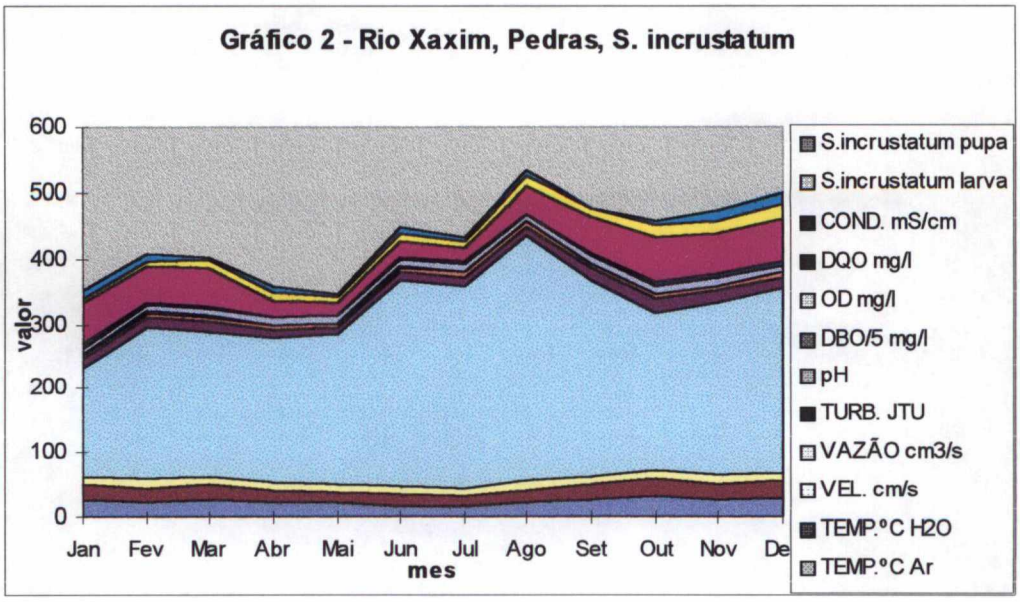


### 4.6.2 *Simulium incrustatum*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de dezembro, com 37 exemplares, quando a temperatura da água foi de 27 °C, velocidade da água 13,5 cm/s, vazão 285 cm3/s, turbidez 18 JTU, pH 7,4, DBO5 1 mg/l, OD 10,5 mg/l, DQO 6,41 mg/l e condutividade elétrica 66,4 µS/cm.

Tabela 66 - Total larvas e pupas de *Simulium incrustatum* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. incrustatum* - larva | 8 | 7 | 10 | 10 | 9 | 11 | 9 | 15 | 12 | 18 | 20 | 21 |
| *S. incrustatum* - pupa | 11 | 12 | 5 | 10 | 5 | 10 | 8 | 10 | 1 | 7 | 13 | 16 |
| Total - *S. incrustat.* | 19 | 19 | 15 | 20 | 14 | 21 | 17 | 25 | 13 | 25 | 33 | 37 |

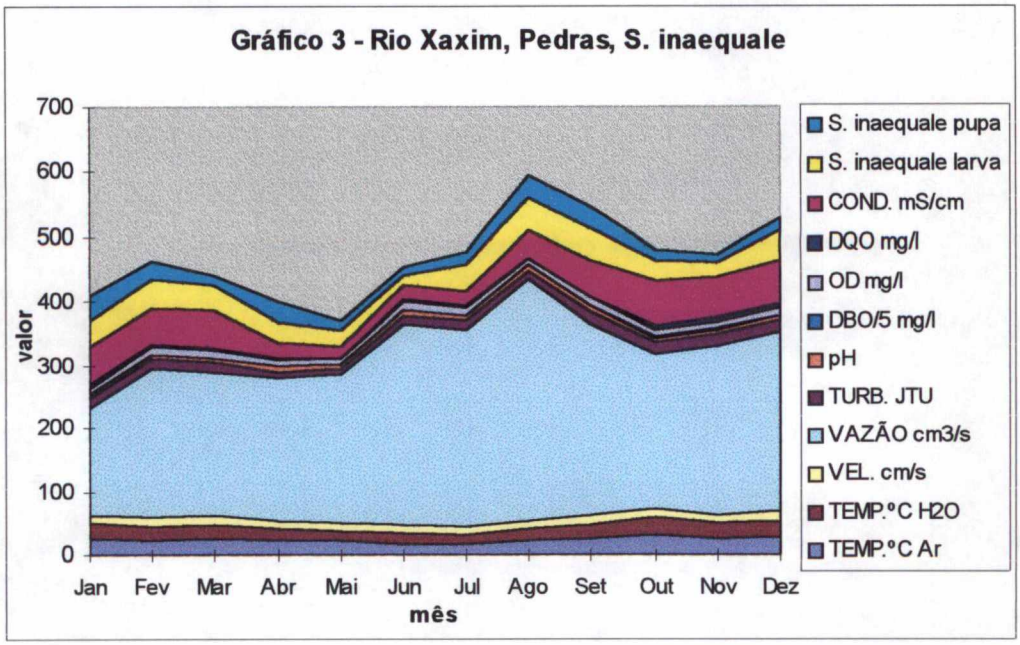


### 4.6.3 *Simulium inaequale*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de agôsto com 85 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 20 °C, velocidade da água 14,5 cm/s, vazão 382 cm3/s, turbidez 12,2 JTU, pH 7,4, DBO5 0,21 mg/l, OD 10,4 mg/l, DQO 1,56 mg/l e condutividade elétrica 40,9 µS/cm.

Tabela 67 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| Ph | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. inaequale* - larva | 42 | 47 | 40 | 33 | 25 | 16 | 42 | 51 | 47 | 29 | 22 | 46 |
| *S. inaequale* - pupa | 38 | 28 | 16 | 30 | 14 | 11 | 19 | 34 | 36 | 18 | 11 | 19 |
| Total - *S. inaequale* | 80 | 75 | 56 | 63 | 39 | 27 | 61 | 85 | 83 | 47 | 33 | 65 |

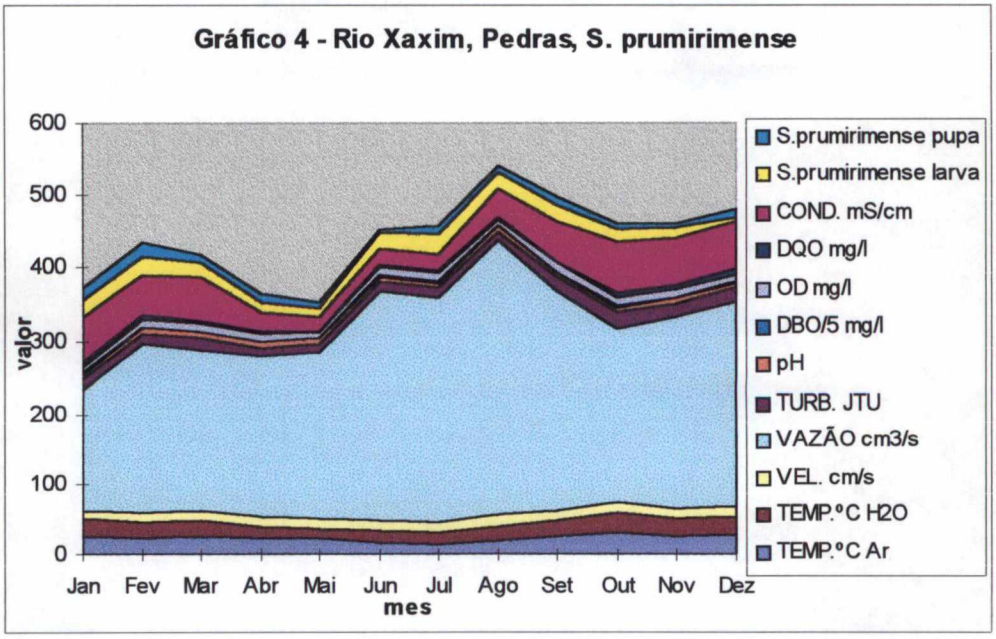


### 4.6.4 *Simulium prumirimense*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu em fevereiro com 44 exemplares coletados, quando a temperatura da água era de 22,2 °C, velocidade da água 13,8 cm/s, vazão 237 cm3/s, turbidez 14,8 JTU, pH 7,5, DBO5 1 mg/l, OD 10,3 mg/l, DQO 4,35 mg/l e condutividade elétrica 56,2 µS/cm.

Tabela 68 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. prumirimense* lav | 25 | 24 | 19 | 16 | 12 | 21 | 28 | 22 | 22 | 17 | 14 | 6 |
| *S. prumirimense* pup | 16 | 20 | 12 | 10 | 9 | 4 | 12 | 8 | 10 | 10 | 8 | 11 |
| Total - *S. prumirim.* | 41 | 44 | 31 | 26 | 21 | 25 | 40 | 30 | 32 | 27 | 22 | 17 |

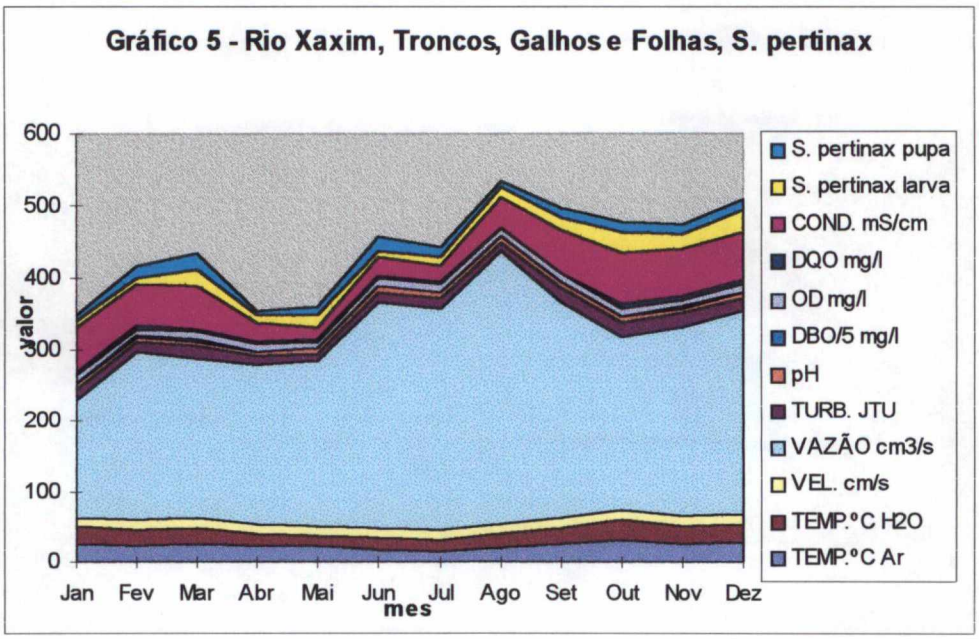


### 4.6.5 *Simulium pertinax* , Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de março com 47 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 23,9 °C, velocidade da água 13,6 cm/s, vazão 226 cm3/s, turbidez 16,4 JTU, pH 7,4, DBO5 1 mg/l, OD 11,6 mg/l, DQO 3,33 mg/l e condutividade elétrica 59,6 µS/cm.

Tabela 69 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. pertinax* - larva | 9 | 11 | 23 | 10 | 15 | 10 | 12 | 15 | 19 | 30 | 21 | 32 |
| *S. pertinax* - pupa | 9 | 16 | 24 | 6 | 13 | 19 | 15 | 9 | 13 | 14 | 13 | 13 |
| Total - *S. pertinax* | 18 | 27 | 47 | 16 | 28 | 29 | 27 | 24 | 32 | 44 | 34 | 45 |

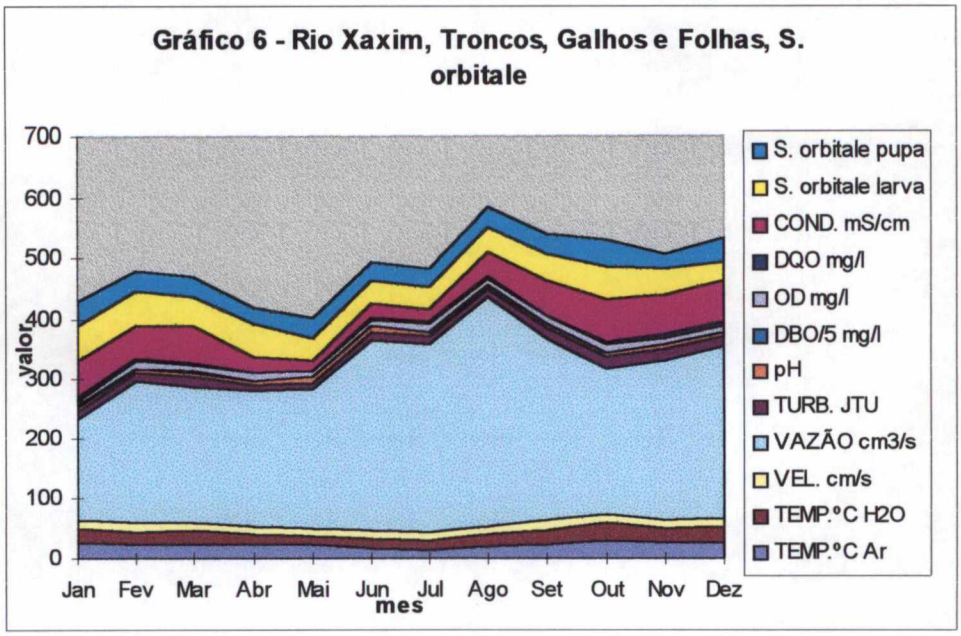


### 4.6.6 *Simulium orbitale*, Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de janeiro, com 99 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,2 °C, velocidade da água 13,3 cm/s, vazão 169 cm3/s, turbidez 14,2 JTU, pH 7,6, DBO5 1 mg/l, OD 9,1 mg/l, DQO 4,53 mg/l e condutividade elétrica 62,6 µS/cm.

Tabela 70 - Total larvas e pupas de *Simulium orbitale* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. orbitale* - larva | 56 | 56 | 47 | 54 | 37 | 36 | 37 | 40 | 42 | 54 | 42 | 31 |
| *S. orbitale* - pupa | 43 | 35 | 35 | 29 | 34 | 30 | 30 | 34 | 35 | 42 | 26 | 41 |
| Total - *S. orbitale* | 99 | 91 | 82 | 83 | 71 | 66 | 67 | 74 | 77 | 96 | 68 | 72 |

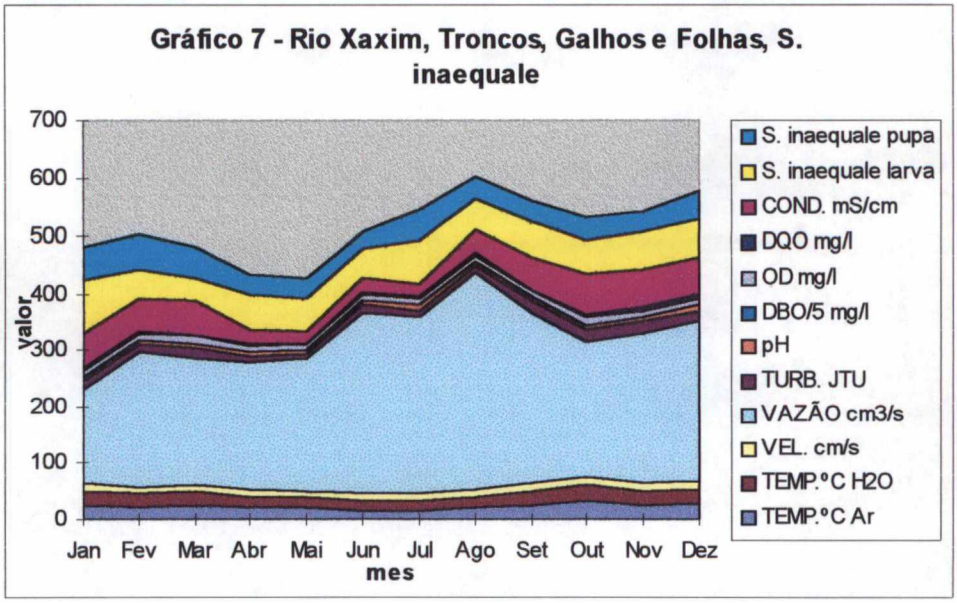


### 4.6.7 *Simulium inaequale*, Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 148 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,2 °C, velocidade da água 13,3 cm/s, vazão 169 cm3/s, turbidez 14,2 JTU, pH 7,6, DBO5 1 mg/l, OD 9,1 mg/l, DQO 4,53 mg/l e condutividade elétrica 62,6 µS/cm.

Tabela 71 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. inaequale* - larva | 91 | 52 | 41 | 61 | 60 | 48 | 74 | 54 | 60 | 58 | 65 | 66 |
| *S. inaequale* - pupa | 57 | 60 | 51 | 35 | 36 | 30 | 55 | 38 | 35 | 38 | 37 | 48 |
| Total - *S. inaequale* | 148 | 112 | 92 | 96 | 96 | 78 | 129 | 92 | 95 | 96 | 102 | 114 |

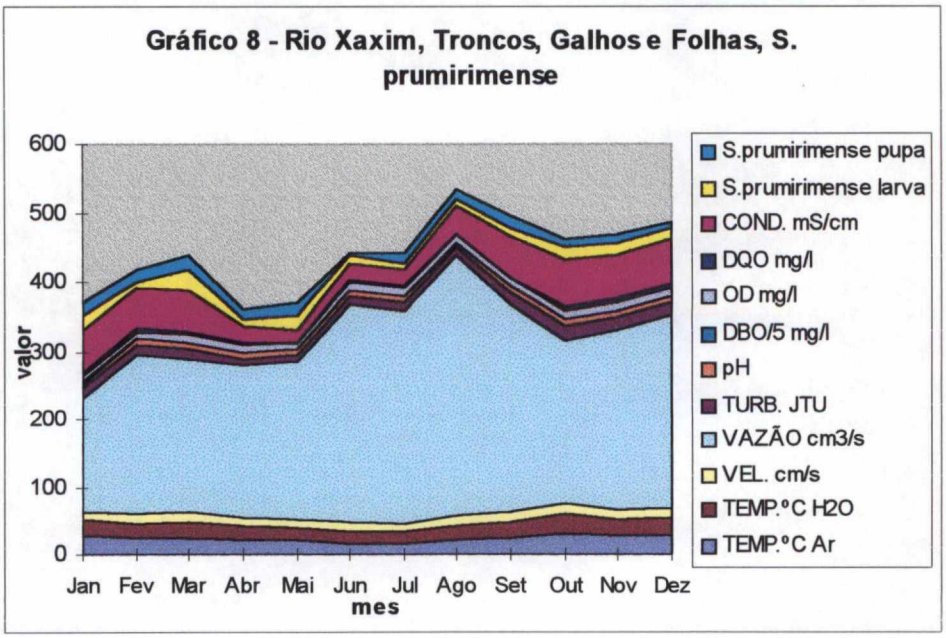


**4.6.8** *Simulium prumirimense*, Rio Xaxim, Troncos, galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de março, com 50 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 23,9 °C, velocidade da água 13,6 cm/s, vazão 226 cm3/s, turbidez 16,4 JTU, pH 7,4, DBO5 1 mg/l, OD 11,6 mg/l, DQO 3,33 mg/l e condutividade elétrica 59,6 µS/cm.

Tabela 72 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 26,2 | 23,2 | 25 | 22,1 | 22 | 16 | 15,2 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,2 | 22,2 | 23,9 | 18,5 | 16,2 | 18 | 16,3 | 20 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| Velocidade cm/s | 13,3 | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,6 | 14 | 14,5 | 14,1 | 13,7 | 13,6 | 13,5 |
| Vazão cm3/s | 169 | 237 | 226 | 226 | 234 | 319 | 312 | 382 | 304 | 243 | 267 | 285 |
| Turbidez JTU | 14,2 | 14,8 | 16,4 | 10,6 | 10 | 13,6 | 14 | 12,2 | 19 | 21 | 18,7 | 18 |
| PH | 7,6 | 7,5 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,2 | 7,3 | 7,4 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| OD mg/l | 9,1 | 10,3 | 11,6 | 11,3 | 9,8 | 10,8 | 11,5 | 10,4 | 12,2 | 11,7 | 11 | 10,5 |
| DQO mg/l | 4,53 | 4,35 | 3,33 | 2,54 | 0,06 | 2,98 | 3,33 | 1,56 | 1,07 | 5,3 | 6,1 | 6,41 |
| Cond. µS/cm | 62,6 | 56,2 | 59,6 | 24,9 | 19,6 | 25,2 | 22,2 | 40,9 | 57,7 | 71,4 | 64,3 | 66,4 |
| *S. prumirimense* lav | 20 | 11 | 29 | 9 | 19 | 10 | 10 | 10 | 14 | 17 | 17 | 14 |
| *S .prumirimense* pup | 18 | 17 | 21 | 15 | 18 | 4 | 15 | 14 | 17 | 11 | 11 | 10 |
| Total - *S .prumirim.* | 38 | 28 | 50 | 24 | 37 | 14 | 25 | 24 | 31 | 28 | 28 | 24 |

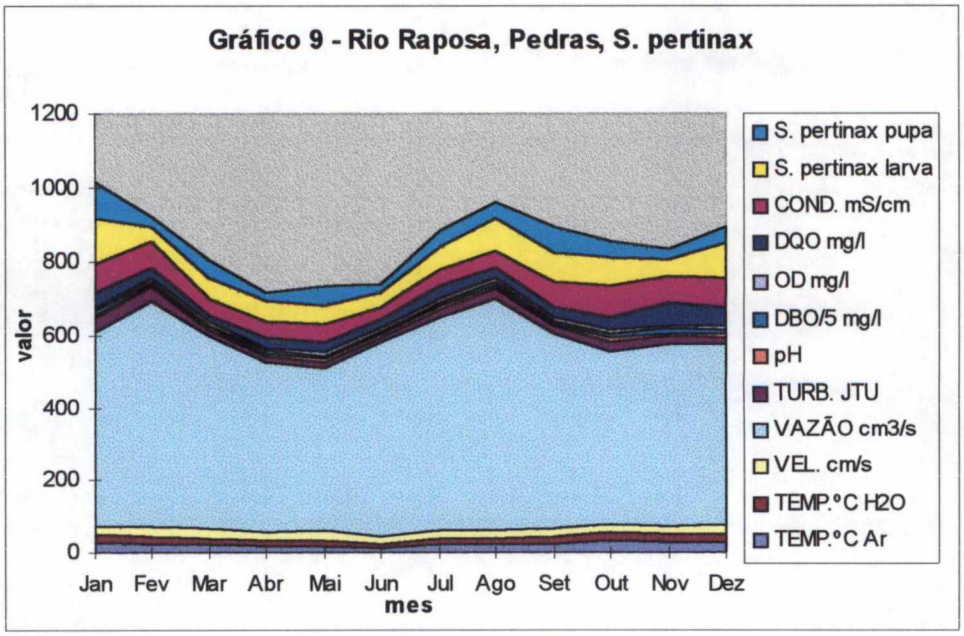


**4.6.9** *Simulium pertinax*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 225 exemplares coletados, quando a temperatura da água era de 24,3 °C, velocidade da água de 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µS/cm.

Tabela 73 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. pertinax* - larva | 124 | 40 | 56 | 56 | 52 | 36 | 61 | 86 | 76 | 79 | 43 | 95 |
| *S. pertinax* - pupa | 101 | 28 | 49 | 26 | 50 | 21 | 47 | 47 | 70 | 42 | 27 | 48 |
| Total - *S. pertinax* | 225 | 68 | 105 | 82 | 102 | 57 | 108 | 133 | 146 | 121 | 70 | 143 |

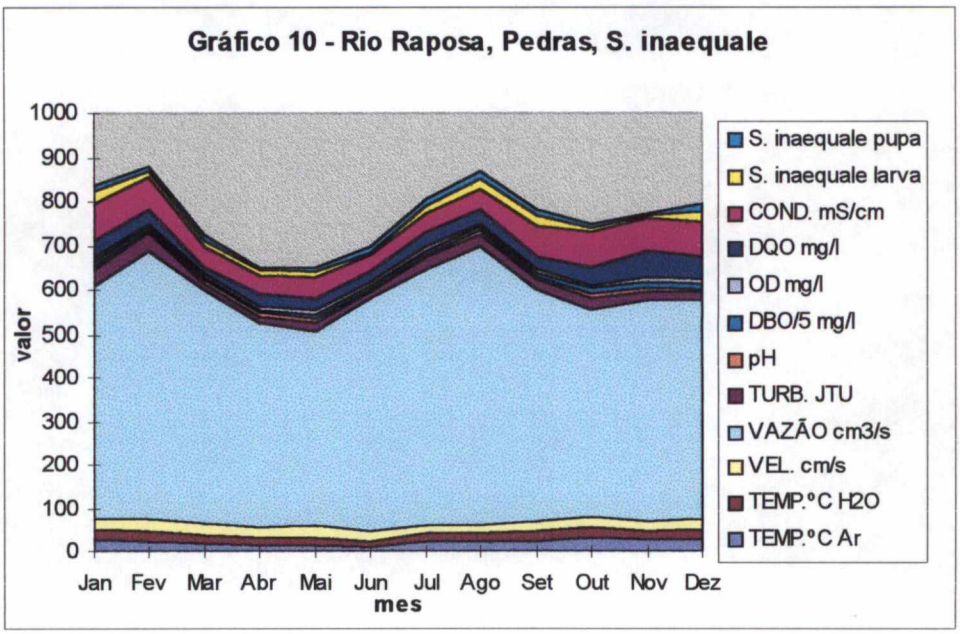


### 4.6.10 *Simulium inaequale*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu em janeiro, com 46 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,3 °C, velocidade da água 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,.8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µS/cm.

Tabela 74 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. inaequale* - larva | 29 | 14 | 10 | 12 | 13 | 6 | 18 | 23 | 22 | 10 | 8 | 23 |
| *S. inaequale* - pupa | 17 | 9 | 14 | 5 | 10 | 12 | 13 | 17 | 14 | 8 | 2 | 19 |
| Total - *S. inaequale* | 46 | 23 | 24 | 17 | 23 | 18 | 31 | 40 | 36 | 18 | 10 | 42 |

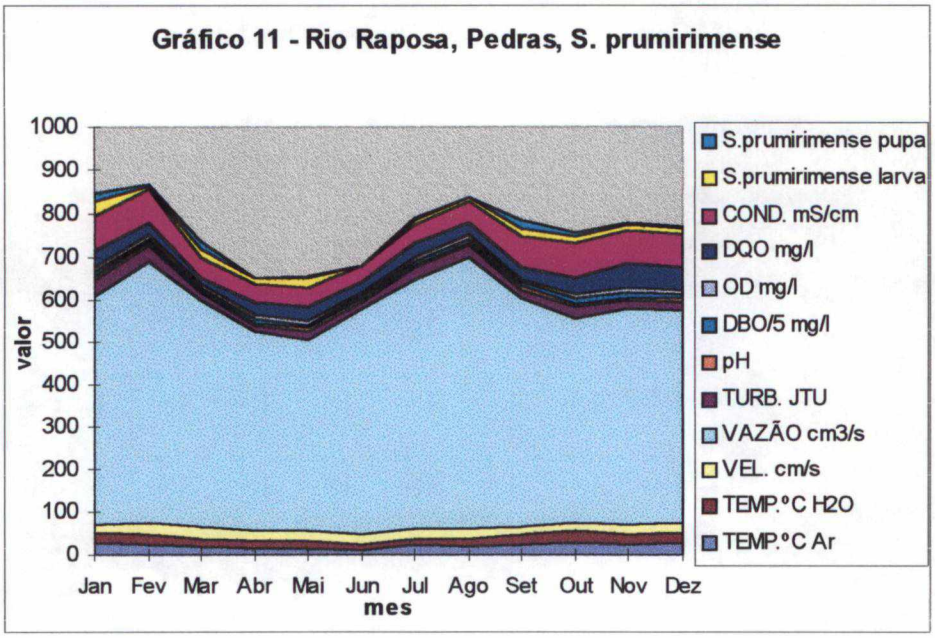


### 4.6.11 *Simulium prumirimense*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 53 exemplares coletados, quando a temperatura da água era de 24,3 °C, velocidade da água 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µS/cm.

Tabela 75 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. prumirimense* lav | 34 | 5 | 20 | 16 | 22 | 1 | 10 | 8 | 22 | 16 | 14 | 15 |
| *S. prumirimense* pup | 19 | 4 | 18 | 0 | 6 | 3 | 5 | 2 | 19 | 8 | 5 | 4 |
| Total - *S. prumirim.* | 53 | 9 | 38 | 16 | 28 | 4 | 15 | 10 | 41 | 24 | 19 | 19 |

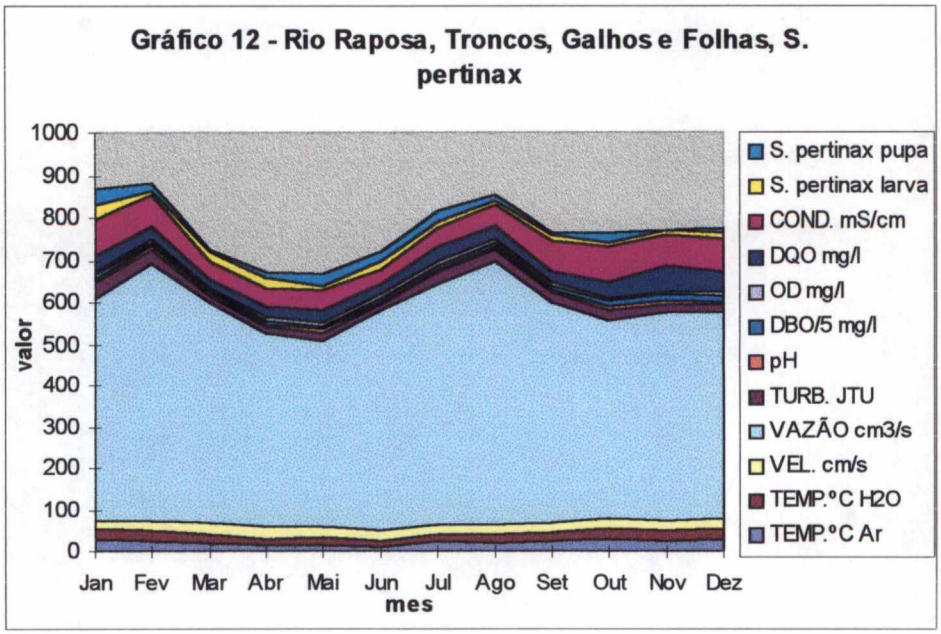


### 4.6.12 *Simulium pertinax*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de janeiro, com 76 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,3 °C, velocidade da água 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µS/cm.

Tabela 76 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. pertinax* - larva | 36 | 8 | 21 | 22 | 12 | 21 | 16 | 8 | 14 | 10 | 10 | 12 |
| *S. pertinax* - pupa | 40 | 19 | 8 | 16 | 26 | 23 | 25 | 16 | 7 | 24 | 1 | 12 |
| Total - *S. pertinax* | 76 | 27 | 29 | 38 | 38 | 44 | 41 | 24 | 21 | 34 | 11 | 24 |

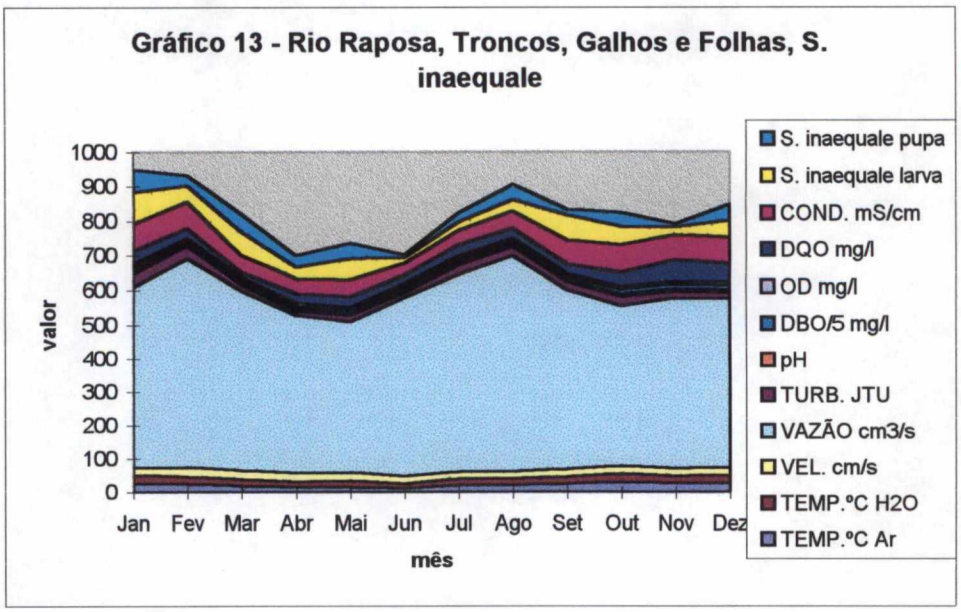


### 4.6.13 *Simulium inaequale*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 156 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,3 °C, velocidade da água 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µS/cm.

Tabela 77 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. inaequale* - larva | 90 | 47 | 69 | 31 | 62 | 18 | 24 | 34 | 72 | 54 | 23 | 51 |
| *S. inaequale* - pupa | 66 | 31 | 52 | 35 | 46 | 6 | 28 | 43 | 19 | 39 | 10 | 46 |
| Total - *S. inaequale* | 156 | 78 | 121 | 66 | 108 | 24 | 52 | 77 | 91 | 93 | 33 | 97 |

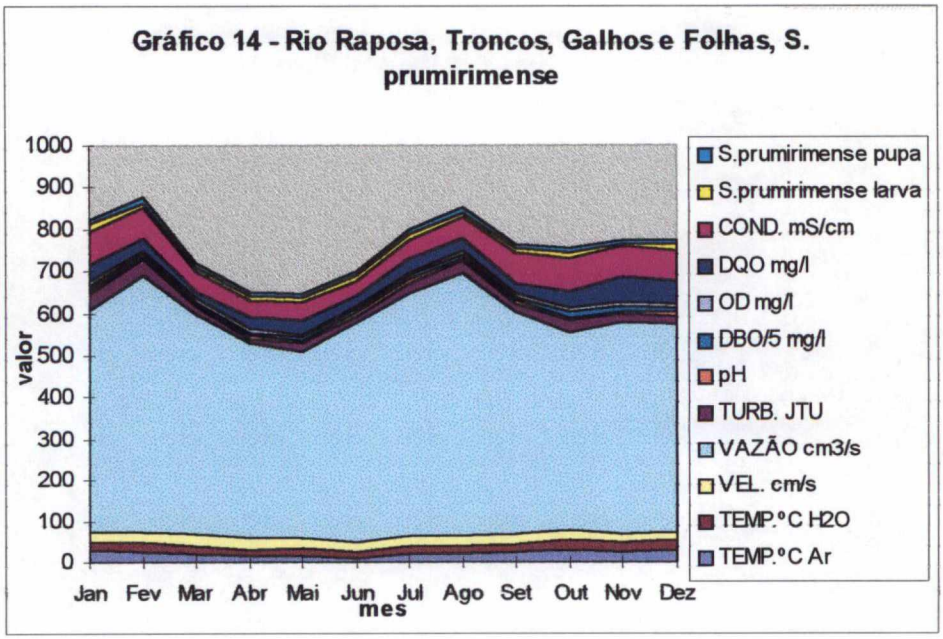


### 4.6.14 *Simulium prumirimense*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de janeiro, com 30 exemplares coletados, quando a temperatura da água foi de 24,3 °C, velocidade da água 22,5 cm/s, vazão 536 cm3/s, turbidez 37,3 JTU, pH 7,4, DBO5 12,8 mg/l, OD 7,9 mg/l, DQO 38,4 mg/l e condutividade elétrica 79,7 µ

Tabela 78 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios dos fatores Físico - Químicos no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. °C Ar | 27 | 24 | 20 | 15 | 16 | 11 | 22 | 21 | 25 | 31 | 26 | 28 |
| Temp. °C H2O | 24,3 | 22,6 | 18,6 | 16,3 | 18 | 13,6 | 17,6 | 19 | 21 | 25 | 21,6 | 24,3 |
| Velocidade cm/s | 22,5 | 27,9 | 27,6 | 25,8 | 25,1 | 22,6 | 22,1 | 22,3 | 22,5 | 22,9 | 23,4 | 23,4 |
| Vazão cm3/s | 536 | 616 | 533 | 470 | 450 | 533 | 583 | 636 | 533 | 476 | 506 | 500 |
| Turbidez JTU | 37,3 | 38 | 16,2 | 12,2 | 18 | 13,2 | 27,6 | 27,3 | 21,6 | 27,3 | 20 | 18 |
| PH | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,4 | 7,3 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| OD mg/l | 7,9 | 7,6 | 9 | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,6 | 7,6 | 8,7 | 8,2 | 8,7 |
| DQO mg/l | 38,4 | 29,3 | 14,9 | 27,3 | 30 | 24 | 32,5 | 28,8 | 26,7 | 39 | 60 | 52 |
| Cond. µS/cm | 79,7 | 75 | 48,3 | 43,3 | 47,5 | 34,5 | 43,8 | 48,8 | 71,7 | 81,3 | 74,3 | 77 |
| *S. prumirimense* lav | 20 | 10 | 11 | 8 | 8 | 15 | 14 | 9 | 10 | 14 | 5 | 14 |
| *S. prumirimense* pup | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 10 | 10 | 14 | 8 | 10 | 7 | 10 |
| Total - *S. prumirim.* | 30 | 20 | 22 | 19 | 20 | 25 | 24 | 23 | 18 | 24 | 13 | 24 |



## 4.7 RELAÇÃO ENTRE A MÉDIA DE COLIFORMES FECAL E TOTAL, DBO5 E A FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES POR CRIADOURO

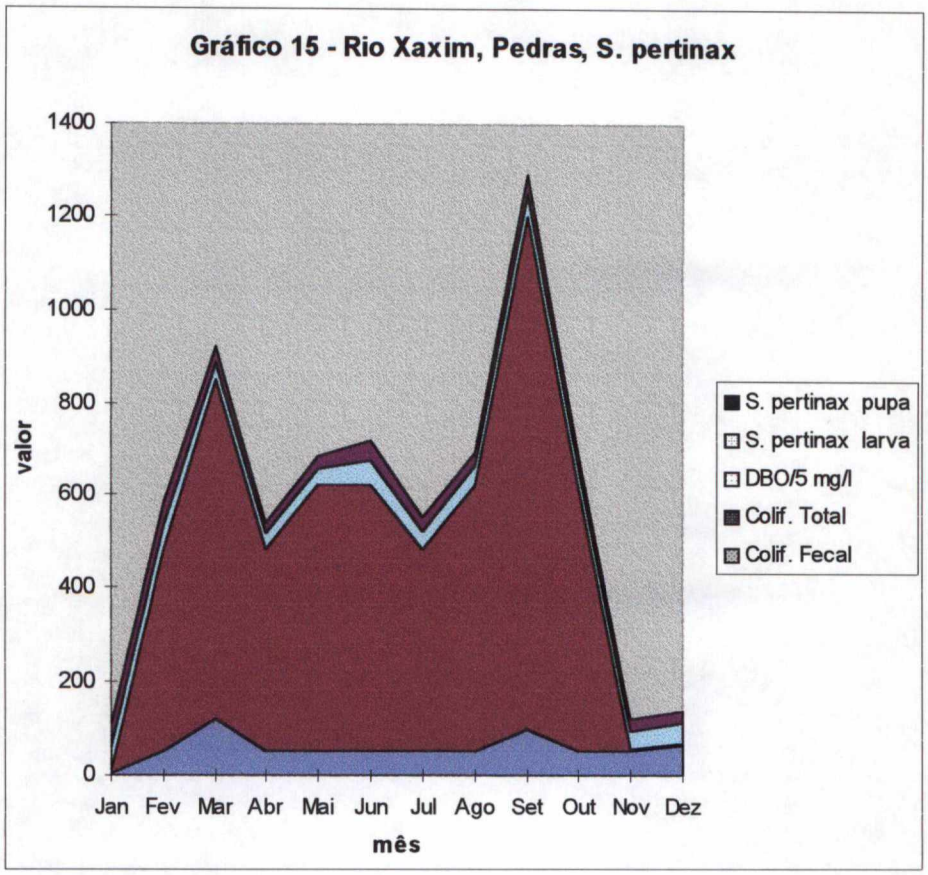
Nas Tabelas de 79 a 92 comparam-se os totais de larvas e pupas de cada espécie encontradas mensalmente em cada tipo de substrato para o Rio Xaxim e o Rio Raposa, com os valores médios mensais de Coliformes fecal e total e DBO5, encontrados para cada um destes rios.

### 4.7.1 *Simulium pertinax*, Rio Xaxim, Pedras

Apresentou maior densidade populacional de imaturos, com 102 exemplares coletados no mes de fevereiro, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 3,3/100 ml e 3,5/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 79 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. pertinax* - larva | 54 | 53 | 36 | 34 | 35 | 52 | 38 | 43 | 45 | 45 | 39 | 42 |
| *S. pertinax* - pupa | 46 | 49 | 34 | 25 | 28 | 42 | 31 | 29 | 47 | 23 | 25 | 30 |
| Total - *S. pertinax* | 100 | 102 | 70 | 59 | 63 | 94 | 69 | 72 | 92 | 68 | 64 | 72 |

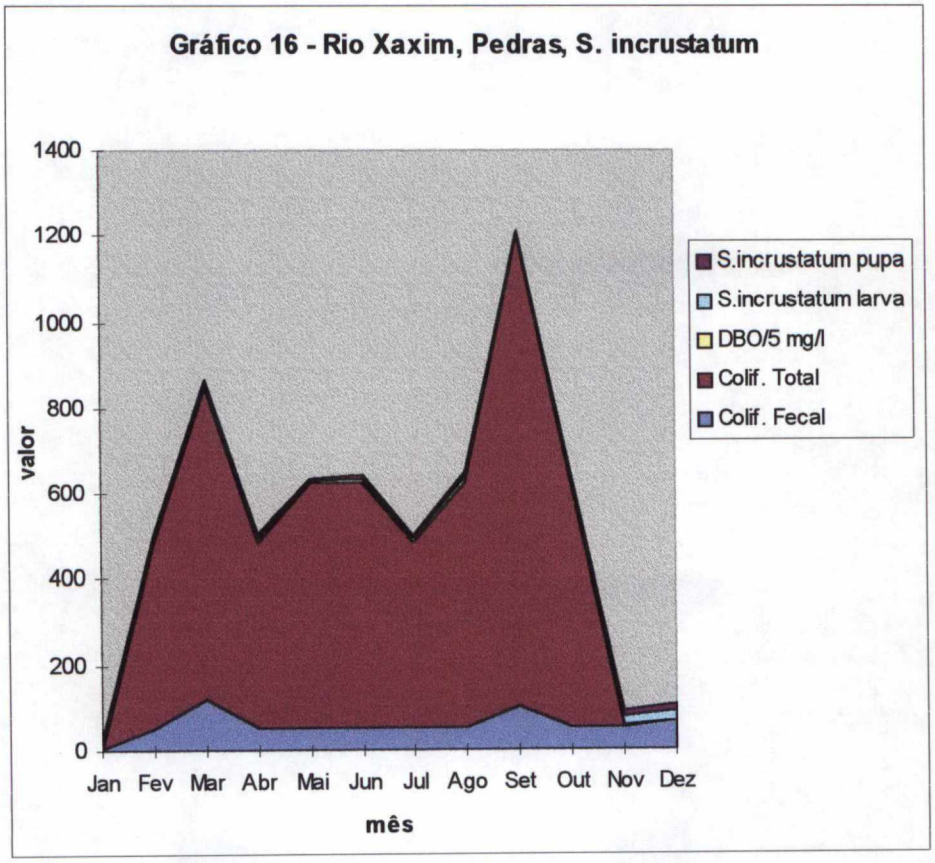



**4.7.2** *Simulium incrustatum*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de dezembro, com 37 exemplares, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 66/100 ml e 2,7/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 80 - Total larvas e pupas de *Simulium incrustatum* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. incrustatum* - larva | 8 | 7 | 10 | 10 | 9 | 11 | 9 | 15 | 12 | 18 | 20 | 21 |
| *S. incrustatum* - pupa | 11 | 12 | 5 | 10 | 5 | 10 | 8 | 10 | 1 | 7 | 13 | 16 |
| Total - *S. incrustat.* | 19 | 19 | 15 | 20 | 14 | 21 | 17 | 25 | 13 | 25 | 33 | 37 |

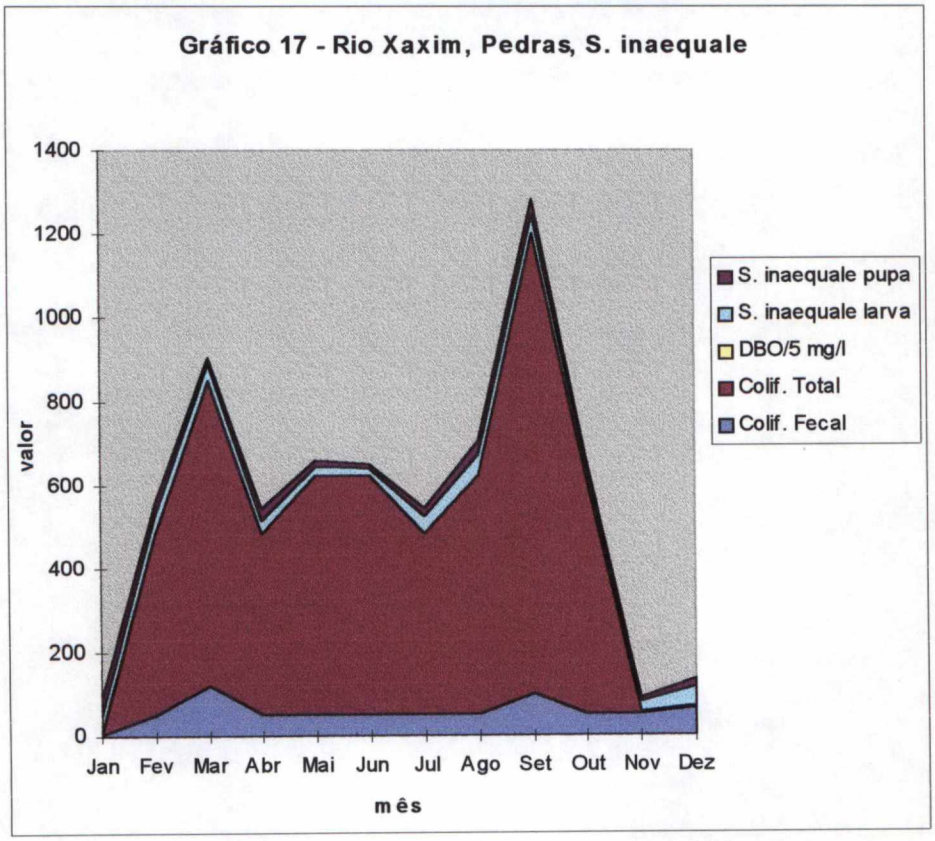



### 4.7.3 *Simulium inaequale*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de agôsto com 85 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 53/100 ml e 570/100 ml e DBO5 0,21 mg/l.

Tabela 81 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. inaequale* - larva | 42 | 47 | 40 | 33 | 25 | 16 | 42 | 51 | 47 | 29 | 22 | 46 |
| *S. inaequale* - pupa | 38 | 28 | 16 | 30 | 14 | 11 | 19 | 34 | 36 | 18 | 11 | 19 |
| Total - *S. inaequale* | 80 | 75 | 56 | 63 | 39 | 27 | 61 | 85 | 83 | 47 | 33 | 65 |

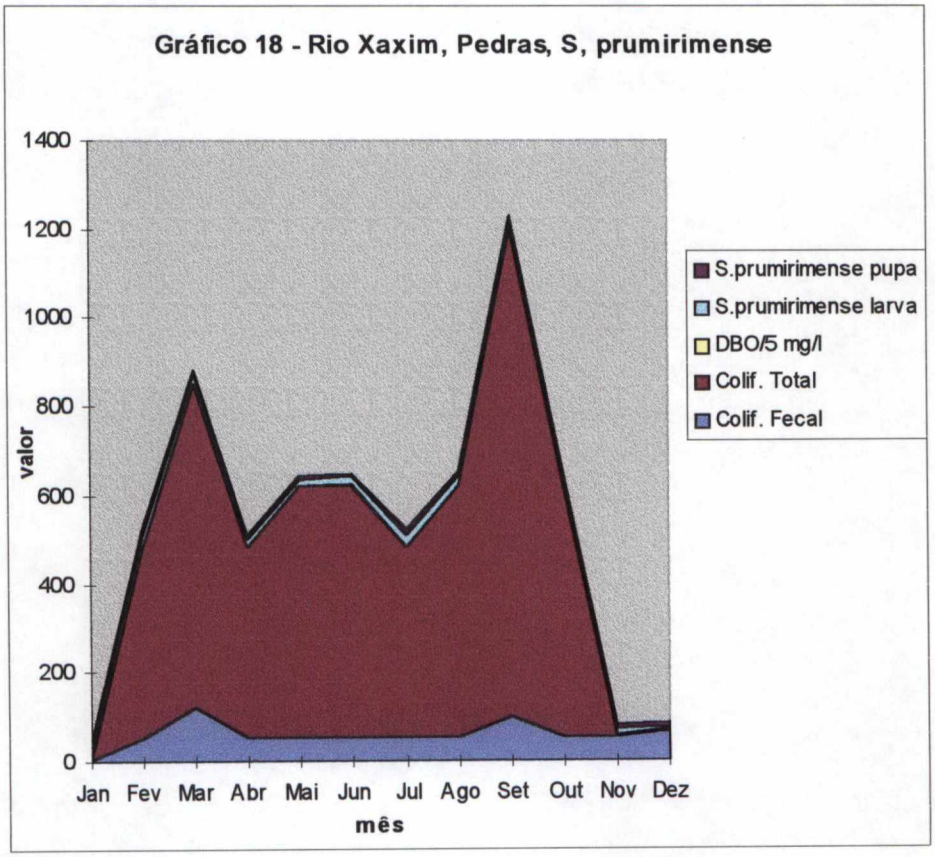



### 4.7.4 *Simulium prumirimense*, Rio Xaxim, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu em fevereiro com 44 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 53/100 ml e 430/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 82 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. prumirimense* lav | 25 | 24 | 19 | 16 | 12 | 21 | 28 | 22 | 22 | 17 | 14 | 6 |
| *S. prumirimense* pup | 16 | 20 | 12 | 10 | 9 | 4 | 12 | 8 | 10 | 10 | 8 | 11 |
| Total - *S. prumirim.* | 41 | 44 | 31 | 26 | 21 | 25 | 40 | 30 | 32 | 27 | 22 | 17 |

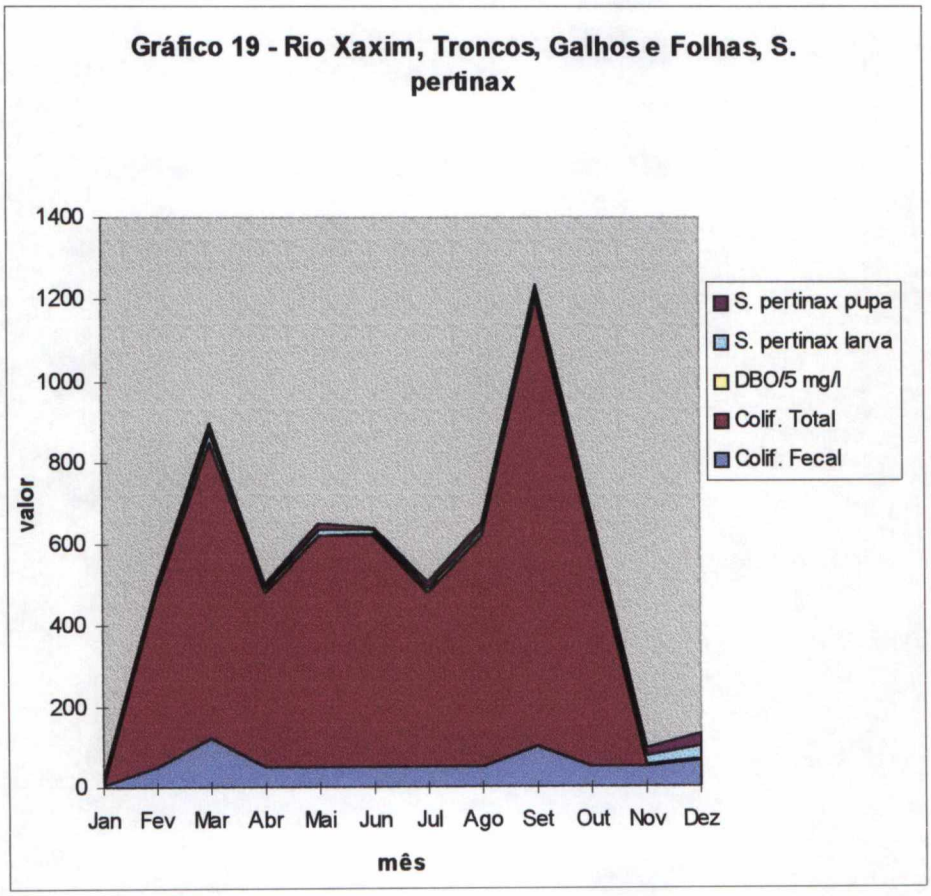



**4.7.5** *Simulium pertinax* com, Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de março com 47 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 120/100 ml e 730/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 83 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. pertinax* - larva | 9 | 11 | 23 | 10 | 15 | 10 | 12 | 15 | 19 | 30 | 21 | 32 |
| *S. pertinax* - pupa | 9 | 16 | 24 | 6 | 13 | 19 | 15 | 9 | 13 | 14 | 13 | 13 |
| Total - *S. pertinax* | 18 | 27 | 47 | 16 | 28 | 29 | 27 | 24 | 32 | 44 | 34 | 45 |

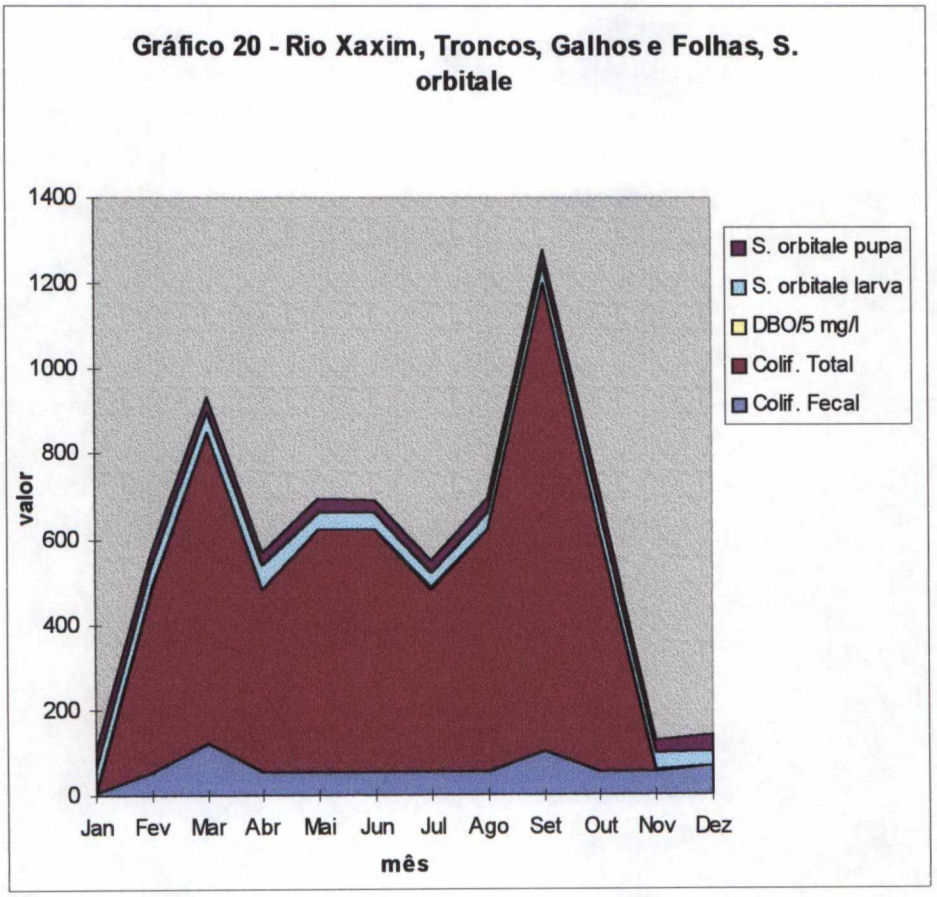



### 4.7.6 *Simulium orbitale*, Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de janeiro, com 99 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram 3,3/100 ml e 3,5/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 84 - Total larvas e pupas de *Simulium orbitale* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. orbitale* - larva | 56 | 56 | 47 | 54 | 37 | 36 | 37 | 40 | 42 | 54 | 42 | 31 |
| *S. orbitale* - pupa | 43 | 35 | 35 | 29 | 34 | 30 | 30 | 34 | 35 | 42 | 26 | 41 |
| Total - *S. orbitale* | 99 | 91 | 82 | 83 | 71 | 66 | 67 | 74 | 77 | 96 | 68 | 72 |

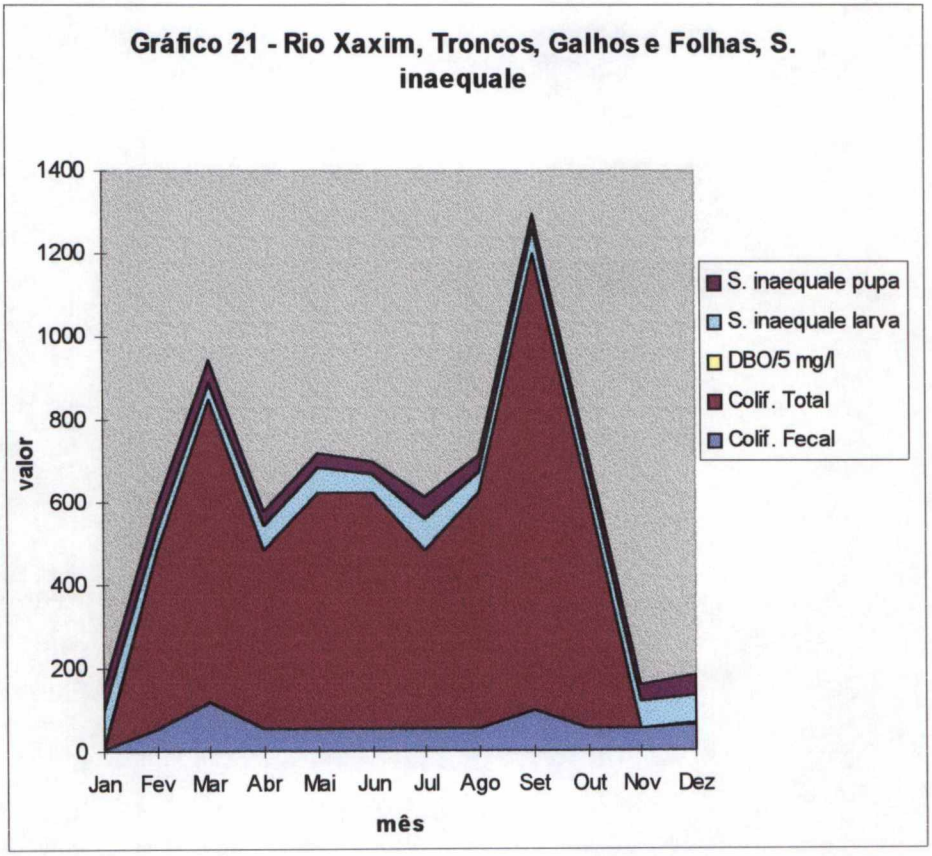



**4.7.7** *Simulium inaequale*, Rio Xaxim, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 148 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 3,3/100 ml e 3,5/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 85 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S. inaequale* - larva | 91 | 52 | 41 | 61 | 60 | 48 | 74 | 54 | 60 | 58 | 65 | 66 |
| *S. inaequale* - pupa | 57 | 60 | 51 | 35 | 36 | 30 | 55 | 38 | 35 | 38 | 37 | 48 |
| Total - *S. inaequale* | 148 | 112 | 92 | 96 | 96 | 78 | 129 | 92 | 95 | 96 | 102 | 114 |

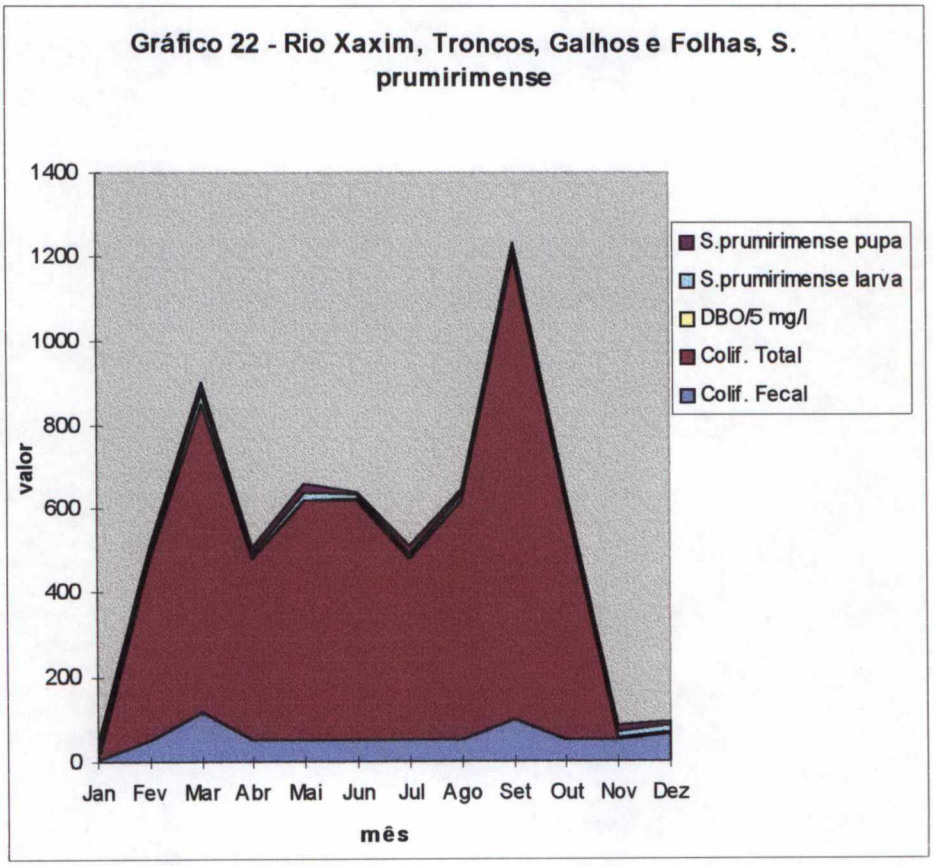



### 4.7.8 *Simulium prumirimense*, Rio Xaxim, Troncos, galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos ocorreu no mes de março, com 50 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e total foram respectivamente 120/100 ml e 730/100 ml e DBO5 1 mg/l.

Tabela 86 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Xaxim, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 3,3 | 53 | 120 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 100 | 53 | 53 | 66 |
| Coliforme total | 3,5 | 430 | 730 | 430 | 570 | 570 | 430 | 570 | 1100 | 570 | 2,7 | 2,7 |
| DBO/5 mg/l | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,01 | 1 | 1 | 0,21 | 0,21 | 1 | 1 | 1 |
| *S .prumirimense* lav | 20 | 11 | 29 | 9 | 19 | 10 | 10 | 10 | 14 | 17 | 17 | 14 |
| *S. prumirimense* pup | 18 | 17 | 21 | 15 | 18 | 4 | 15 | 14 | 17 | 11 | 11 | 10 |
| Total - *S. prumirim.* | 38 | 28 | 50 | 24 | 37 | 14 | 25 | 24 | 31 | 28 | 28 | 24 |

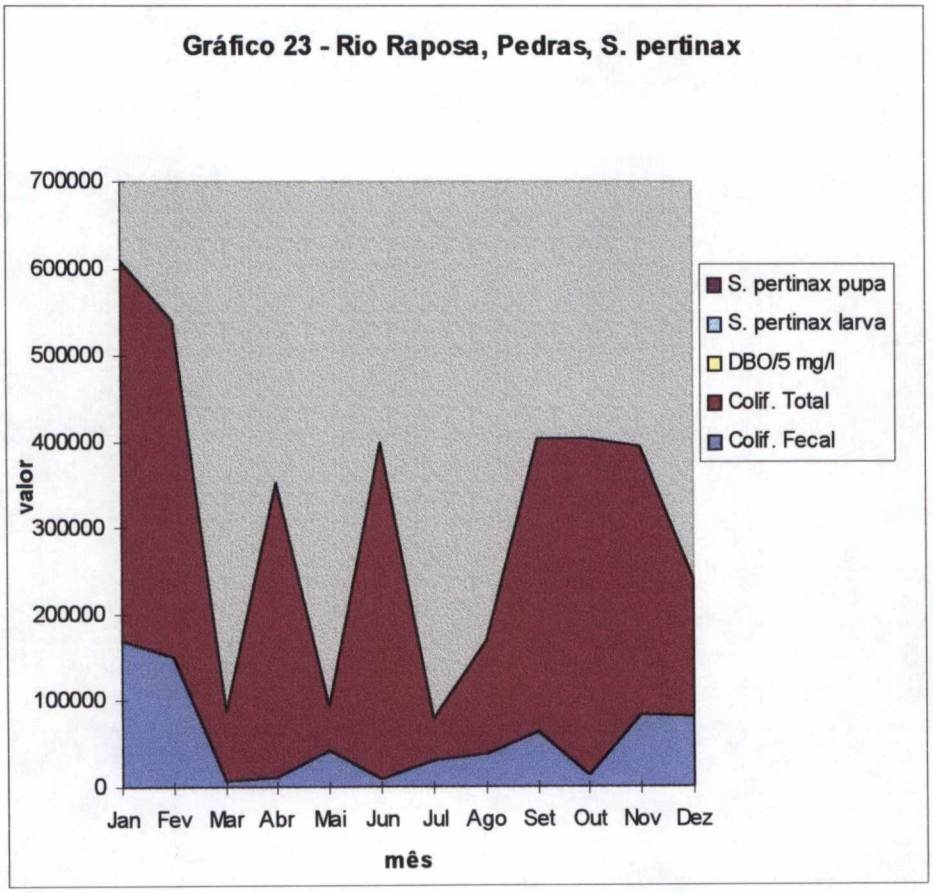



### 4.7.9 *Simulium pertinax*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 225 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 87 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. pertinax* - larva | 124 | 40 | 56 | 56 | 52 | 36 | 61 | 86 | 76 | 79 | 43 | 95 |
| *S. pertinax* - pupa | 101 | 28 | 49 | 26 | 50 | 21 | 47 | 47 | 70 | 42 | 27 | 48 |
| Total - *S. pertinax* | 225 | 68 | 105 | 82 | 102 | 57 | 108 | 133 | 146 | 121 | 70 | 143 |

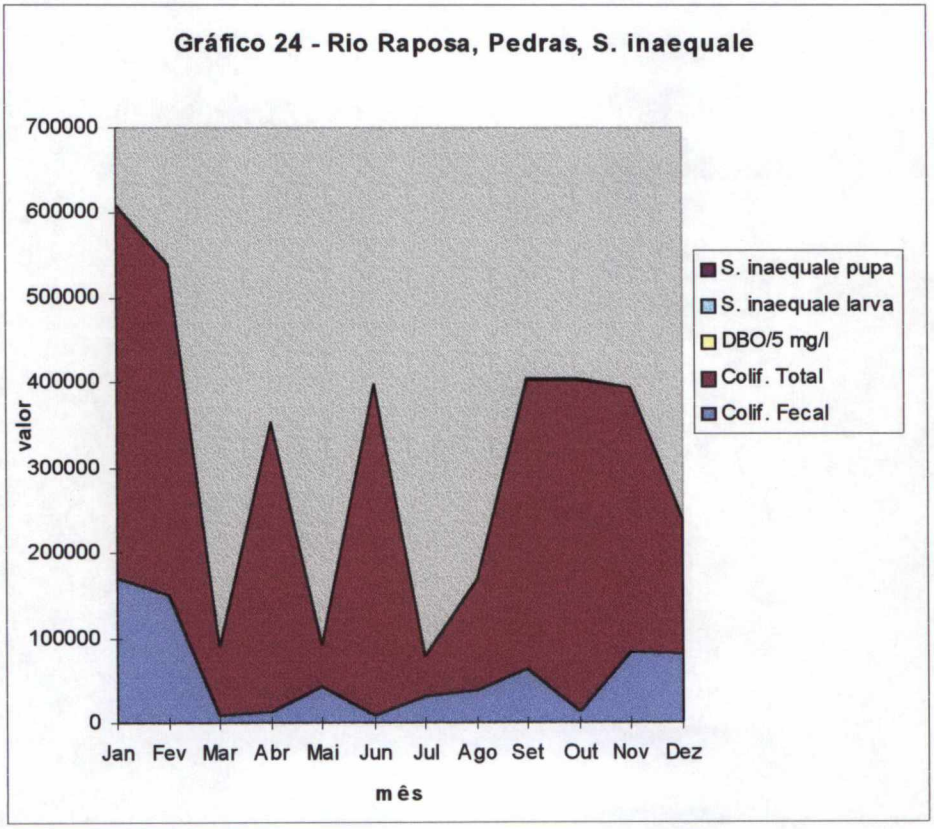



### 4.7.10 *Simulium inaequale*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 46 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 88 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. inaequale* - larva | 29 | 14 | 10 | 12 | 13 | 6 | 18 | 23 | 22 | 10 | 8 | 23 |
| *S. inaequale* - pupa | 17 | 9 | 14 | 5 | 10 | 12 | 13 | 17 | 14 | 8 | 2 | 19 |
| Total - *S. inaequale* | 46 | 23 | 24 | 17 | 23 | 18 | 31 | 40 | 36 | 18 | 10 | 42 |

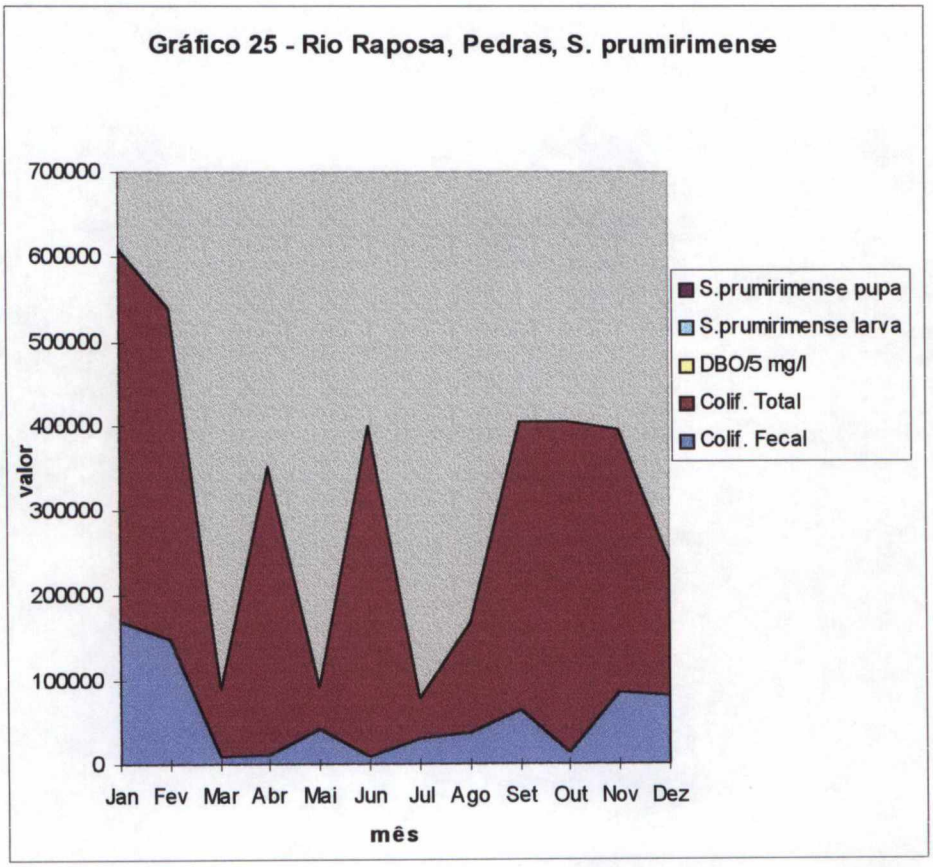



### 4.7.11 *Simulium prumirimense*, Rio Raposa, Pedras

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 53 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 89 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Pedras, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. prumirimense* lav | 34 | 5 | 20 | 16 | 22 | 1 | 10 | 8 | 22 | 16 | 14 | 15 |
| *S. prumirimense* pup | 19 | 4 | 18 | 0 | 6 | 3 | 5 | 2 | 19 | 8 | 5 | 4 |
| Total - *S. prumirim.* | 53 | 9 | 38 | 16 | 28 | 4 | 15 | 10 | 41 | 24 | 19 | 19 |

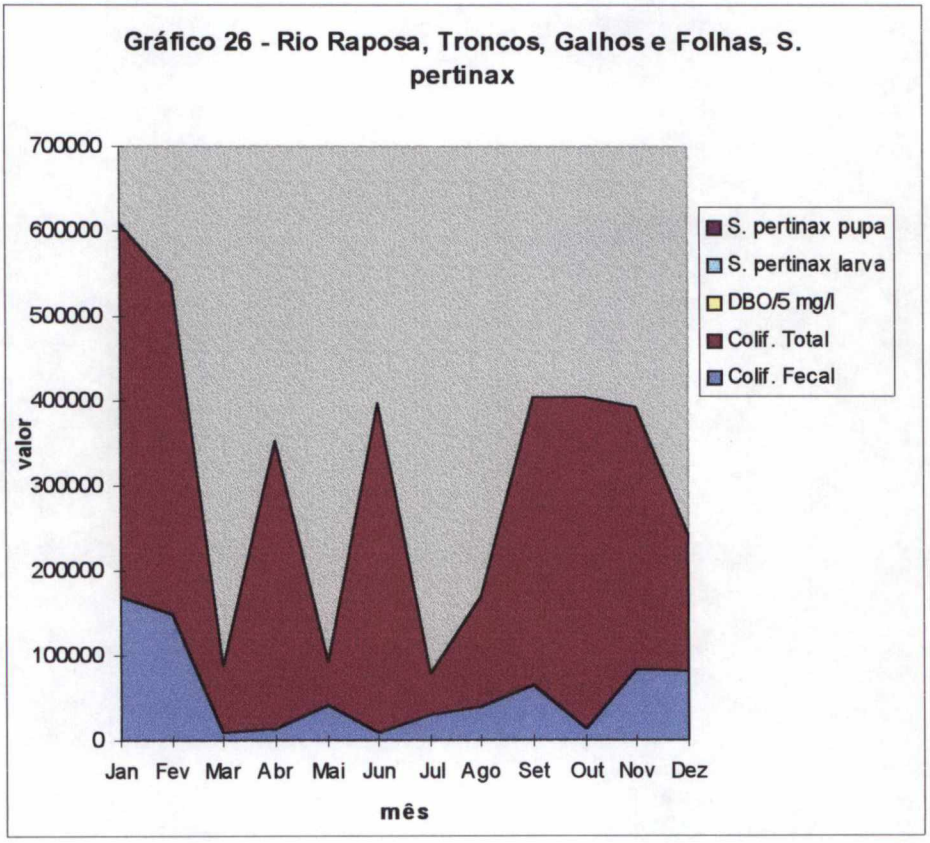



**4.7.12** *Simulium pertinax*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 76 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 90 - Total larvas e pupas de *Simulium pertinax* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. pertinax* – larva | 36 | 8 | 21 | 22 | 12 | 21 | 16 | 8 | 14 | 10 | 10 | 12 |
| *S. pertinax* – pupa | 40 | 19 | 8 | 16 | 26 | 23 | 25 | 16 | 7 | 24 | 1 | 12 |
| Total -*S. pertinax* | 76 | 27 | 29 | 38 | 38 | 44 | 41 | 24 | 21 | 34 | 11 | 24 |

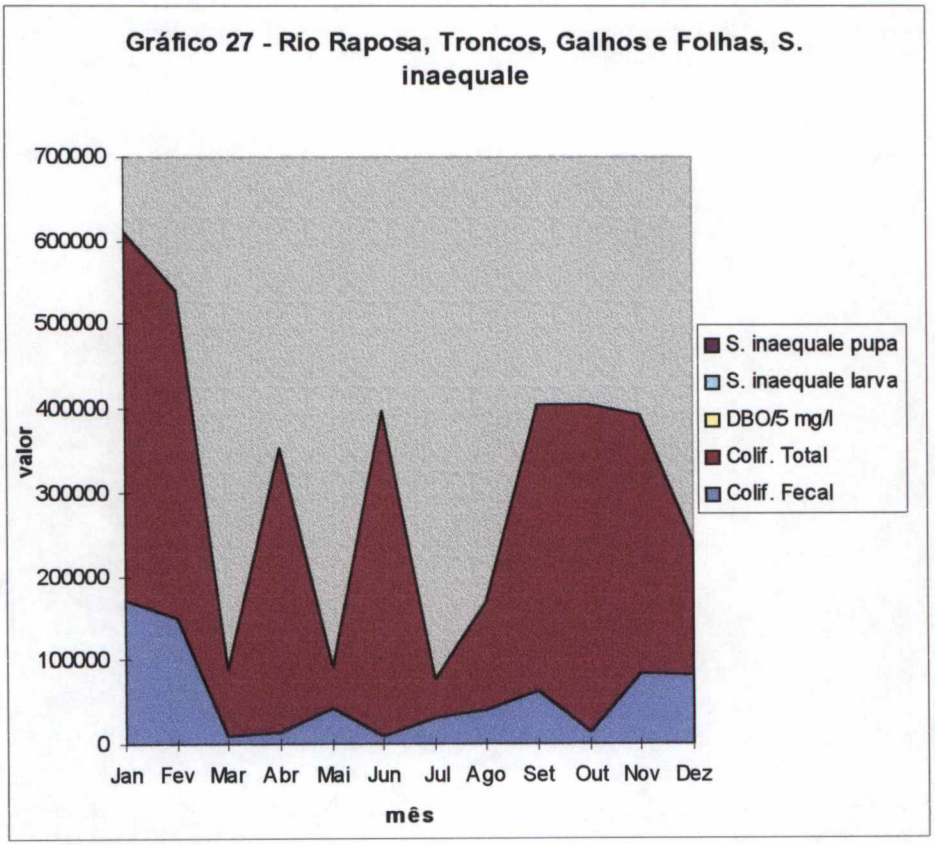



**4.7.13** *Simulium inaequale*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 156 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 91 - Total larvas e pupas de *Simulium inaequale* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. inaequale* – larva | 90 | 47 | 69 | 31 | 62 | 18 | 24 | 34 | 72 | 54 | 23 | 51 |
| *S. inaequale* – pupa | 66 | 31 | 52 | 35 | 46 | 6 | 28 | 43 | 19 | 39 | 10 | 46 |
| Total -*S. inaequale* | 156 | 78 | 121 | 66 | 108 | 24 | 52 | 77 | 91 | 93 | 33 | 97 |

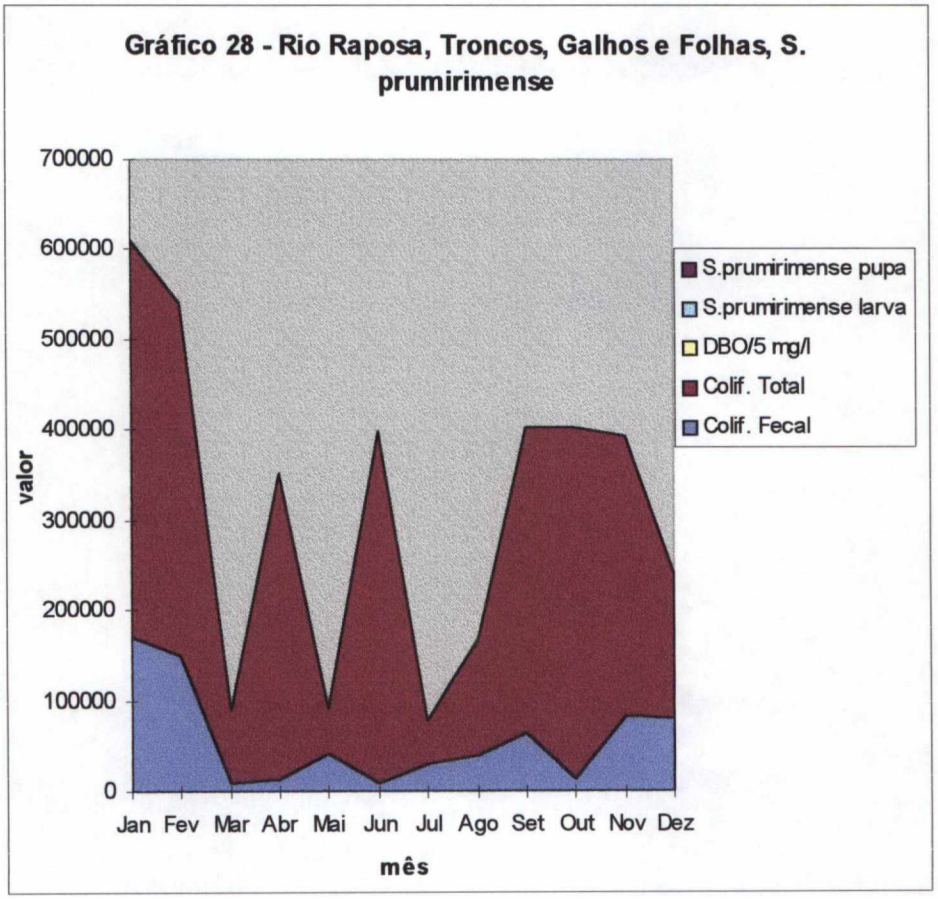



**4.7.14** *Simulium prumirimense*, Rio Raposa, Troncos, Galhos e Folhas

A maior densidade populacional de imaturos foi no mes de janeiro, com 30 exemplares coletados, quando os coliformes fecal e totam foram respectivamente 20.000/100 ml e 40.000/100 ml e DBO5 12,8 mg/l.

Tabela 92 - Total larvas e pupas de *Simulium prumirimense* com valores médios de Coliformes e DBO5 no Rio Raposa, Substrato: Troncos, Galhos e Folhas, de Janeiro a Dezembro/82, no município de Apucarana/PR.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecal | 2E+05 | 2E+05 | 8300 | 13000 | 42000 | 8700 | 31000 | 39000 | 64000 | 14000 | 84000 | 81000 |
| Coliforme total | 4E+05 | 4E+05 | 81000 | 3E+05 | 50000 | 4E+05 | 47000 | 1E+05 | 3E+05 | 4E+05 | 3E+05 | 2E+05 |
| DBO/5 mg/l | 12,8 | 7,3 | 4,8 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 9,4 | 9,7 | 8,6 | 13,2 | 13,6 | 13,3 |
| *S. prumirimense* lav | 20 | 10 | 11 | 8 | 8 | 15 | 14 | 9 | 10 | 14 | 5 | 14 |
| *S. prumirimense* pup | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 10 | 10 | 14 | 8 | 10 | 7 | 10 |
| Total - *S. prumirim.* | 30 | 20 | 22 | 19 | 20 | 25 | 24 | 23 | 18 | 24 | 13 | 24 |



# 5 DISCUSSÃO

## 5.1 PREFERÊNCIA POR SUBSTRATO

Considerando-se as freqüências de larvas e de pupas respectivamente: para o Rio Raposa a espécie com maior predominância encontrada em pedras, foi *Simulium pertinax* (68% e 70%), seguida por *S. inaequale* (16% e 18%) e *S. prumirimense* (16% e 12%). A espécie com maior freqüência encontrada em troncos, galhos e folhas foi o *S. inaequale* (64% e 55%), seguida por *S. pertinax* (21% e 29%) e *S. prumirimense* (15% e 16%).

Para o Rio Xaxim a espécie com maior predominância encontrada em pedras foi de *S. pertinax* (44% e 39%), seguida por *S. inaequale* (39% e 30%), *S. incrustatum* (11% e 12%) e *S. prumirimense* (17% e 14%). (Vide tabelas 14, 16, 18, 20, 22 e 31). Em troncos, galhos e folhas a espécie com maior freqüência é o *S. inaequale* (44% e 41%), seguida por *S. orbitale* (32% e 33%), *S. pertinax* (13% e 13%) e *S. prumirimense* (11% e 13%). (Vide tabelas 15, 17, 19, 21, 23 e 32).Portanto para o Rio Raposa, bem como para o Rio Xaxim, *S. pertinax* tem preferência maior por pedras, enquanto que *S. inaequale* tem maior predileção por troncos, galhos e folhas. Para *S. incrustatum* e *S. prumirimense* não se observou preferência por substrato e, *S. orbitale* só ocorreu no Rio Xaxim sobre troncos, galhos e folhas. Considerando-se as freqüências de larvas e pupas, respectivamente, cada uma das espécies apresentou as seguintes preferencias:

*S. pertinax*: Esta espécie foi encontrada com maior abundância no substrato Pedras, em ambos os rios. Verificamos que a espécie tem preferência por este substrato. Foram encontradas larvas e pupas nas pedras que estavam no leito dos rios. Estas observações concordam com as de LUTZ, 1931 relatando que esta espécie se adere às pedras, e com MELO *et al.*, 1984 citando que encontraram exemplares da espécies sobre pedras nos criadouros. E com porcentagem elevada, porém menor do que sobre Pedras, no substrato Troncos, Galhos e Folhas, em ambos os rios.

*S. inaequale*: Esta espécie apareceu em grande porcentagem em ambos os rios, no substrato Troncos, Galhos e Folhas. É a primeira vez que se fez um estudo sobre a preferência por substrato desta espécie, no Sul do Brasil.

*S. prumirimense*: Verificamos que ocorre em igual porcentagem sobre ambos os suportes em ambos os rios, concluímos que não possui preferência por substrato. Esta é a primeira vez que o encontro desta espécie foi assinalado no Estado do Paraná.

*S. incrustatum:* Esta espécie não foi assinalada sobre Troncos, Galhos e Folhas em ambos os rios, sendo somente encontrada no substrato Pedras no Rio Xaxim. E, por sua ausência sobre este mesmo substrato no Rio Raposa, não se pode afirmar que a espécie tenha real preferência por qualquer substrato.

*S. orbitale*: Para esta espécie não existem estudos sobre a preferência por substrato no Sul do Brasil, sendo negativo o encontro destes dados na literatura até a data da pesquisa. Diferente da espécie anterior, não foi assinalada sobre Pedras em ambos os rios, sendo somente encontrada no substrato Troncos, Galhos e Folhas no Rio Xaxim. E, pelo fato de não

ter sido encontrada sobre este mesmo substrato no Rio Raposa, nada se pode afirmar se a espécie tem preferência, ou não, por algum substrato.

## 5.2 FAUNA ASSOCIADA

Para o Rio Xaxim, a predominância em substrato pedras foi para a família Gripopterygidae (21%), seguida de Helicopsychidae (19%), Perlidae (17%), Bellostomatidae (12%), Leptophlebiidae (11%), Baetidae (9%), Hydropsychidae (6%) e Psephenidae (6%). Em substrato troncos, galhos e folhas, a família predominante foi Gripopterygidae (29%), seguida de Helicopsychidae (20%), Perlidae (14%), Baetidae (12%), Psephenidae (9%), Leptophlebiidae (7%), Hydropsychidae (5%) e Bellostomatidae (4%).

Para o Rio Raposa, a predominância em substrato pedras foi para a família Chironomidae (34%), seguida de Gripopterygidae (19%), Leptophlebiidae (15%), Coenagrionidae (13%), Caenidae (8%), Aeshnidae (8%), além de anelídeos da Classe Hirudinae (3%). Em substrato troncos, galhos e folhas, a família predominante foi Aeshnidae (93%), seguida de Caenidae (29%) e Chironomidae (13%).

Podemos concluir que os componentes da fauna associada diferem de um rio para o outro. Enquanto para o Rio Xaxim a fauna associada é composta por organismos indicadores de rios com águas oligossapróbias (pouca quantidade de matéria orgânica), estando de acordo com MARGALEF, 1974 e HAWKES *in* JAMES & EVISON, 1979; para o Rio Raposa aqueles organismos são indicadores de rios com águas mesossapróbias, concordando com MARGALEF, 1974 e BRANCO, 1978.

Para BRANCO, 1982 a família Chironomidae indica águas com elevado teor em matéria orgânica; o que comprova que o Rio Raposa apresenta elevado aporte orgânico

oriundo do efluente do frigorífico. Isto pela alta predominância em pedras e troncos, galhos e folhas, respectivamente 34% e 13% mas, inclusive pelo registro em pedras da presença de anelídeos da Classe Hirudinae com 3% de freqüência, tendo sido um total de 8 exemplares nos meses de Janeiro, Setembro, Novembro e Dezembro.

## 5.3 PARASITAS ENCONTRADOS

Foi assinalado o encontro de larvas de simulídeos parasitadas por vermes mermitídeos, em ambos os rios. RAMÍREZ-PÉREZ, 1975 assinalou estes parasitas para *S. metallicum*.

## 5.4 ADULTOS ENCONTRADOS

Foram coletados exemplares adultos somente da espécie *S. pertinax*, embora as outras espécies sejam também antropofílicas. Verificamos que o fato explica-se porque a amostragem foi realizada às margens dos dois rios estudados, em espaço aberto, sem mata natural e em local próximo das habitações humanas. Concordando com SOUZA, 1984 que verificou maior atividade hematofágica desta espécie em locais abertos e longe da mata.

## 5.5 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS

Para o Fitoplâncton encontramos no Rio Xaxim um maior número de gêneros de diatomáceas e de algas verdes do que no Rio Raposa. Estes dois grupos de algas são muito importantes para o desenvolvimento das populações de larvas de simulídeos nos cursos de água onde estas se desenvolvem. Concordando com DELLOME FILHO, 1985; LOZZOVEI, 1989 e MARGALEF, 1974 que preconizam aquelas como fonte principal de alimentação dos imaturos destes insetos.

Para o Zooplâncton observamos no Rio Xaxim maior variedade de gêneros do que no Rio Raposa. Neste último foram assinalados somente Protozoários e Nematóides, indicando rio de águas mesossapróbias, concordando com HAWKES *in* JAMES & EVISON, 1979; MARGALEF, 1974 e BRANCO, 1978 que citam que as larvas de *Simulium* vivem em águas onde as populações daquelas organismos é significante.

Verificamos que o Rio Xaxim possui maior variedade e quantidade de fitoplâncton e de zooplâncton do que no Rio Raposa. E, foi naquele que encontramos uma maior densidade populacional de simulídeos. O que nos leva a crer que estes organismos tem influência direta na disponibilidade de alimentos para as larvas de simulídeos.

## 5.6 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

### 5.6.1 TEMPERATURA DO AR

Os dados obtidos para os rios Xaxim e Raposa concordam com aqueles do IAPAR, 1978 que cita a mínima e a máxima para os meses de junho e outubro, respectivamente, 14 °C e 32 °C. verificamos que a temperatura do ar influencia diretamente as atividades de hematofagia, de digestão do sangue, de vôo, e de enxameamento dos adultos, em várias espécies de simulídeos, concordando com DALMAT, 1955; LEWIS, 1953; WOLFE & PETERSON, 1960 E PETERSON, 1962.

### 5.6.2 TEMPERATURA DA ÁGUA

As formas imaturas de simulídeos do Rio Xaxim apresentaram maior variação de espécies, maior densidade populacional e maior ocorrência de exemplares por espécie, a uma temperatura média de 22,03 °C, em relação ao Rio Raposa que apresentou uma temperatura média de 20,16 °C. Inversamente, o Rio Raposa apresentou uma freqüência maior da

ocorrência de larvas e pupas das espécies *S. pertinax* com 68% e de 70% respectivamente, em pedras, quando coletou-se 225 exemplares; e, *S. inaequale* com 64% e 55% respectivamente, em troncos, galhos e folhas, quando coletou-se 156 exemplares, no mês de Janeiro com temperatura média de 24,3 °C. Enquanto que no Rio Xaxim a freqüência de larvas e de pupas das espécies S. pertinax com 39% e 44% respectivamente, em pedras, quando coletou-se 100 exemplares; e, *S. inaequale* com 44% e 41% respectivamente, em troncos, galhos e folhas, quando coletou-se 148 exemplares, no mês de Janeiro com temperatura média de 24,2 °C.

Verificamos que nos dois locais de estudo a elevação da temperatura do inverno até a primavera favorece o aumento da população de simulídeos. Nossas observações concordam com as de ROSS & MERRIT, 1978, que segundo estes pesquisadores a temperatura da água é um fator importante na dinâmica populacional das larvas de simulídeos; e com as de LEWIS & BENNETT, 1975, que estudando em rios da Escócia a fauna simulidológica, observaram que em criadouros com temperatura variando entre 0° a 20°C, ocorreram oito espécies de simulídeos diferentes.

### 5.6.3 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO - pH

O Rio Xaxim e o Rio Raposa mostram de uma maneira geral, que a freqüência total de todas as espécies apresentou aumento da população com as médias de pH de 7,3 (Gráficos 9 a 14) no rio Raposa, e de 7,5 (Gráficos 1 a 8) no Rio Xaxim. Dos valores observados de pH nos rios estudados, variou de um mínimo de 7,1 até um máximo de 7,6. CARLSSON, 1967 descreve que muitas espécies da Escandinávia estão adaptadas a pH de 5,0 a 7,5, e os valores encontrados nos rios Xaxim e Raposa concordam com estes dados, com a diferença de que as águas por nós estudadas são mais neutras. Este mesmo autor também afirma que o pH não é um fator importante para a distribuição das espécies de simulídeos. No entanto, GRUNEWALD, 1976 e QUILLÉVÉRE *et al.*, 1977, estudando vários criadouros do

complexo *S. damnosum* em diferentes regiões da África, verificaram que as 13 espécies do complexo distribuíam-se em três grupos, conforme a variação do pH e da Condutividade elétrica.

### 5.6.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO

O Rio Xaxim com valor médio de oxigênio dissolvido de 10,85 mg/l (Tabela 53), foi o rio que apresentou maior quantidade de oxigênio dissolvido em suas águas com 124,93% de saturação; o Rio Raposa com valor médio de oxigênio dissolvido de 8,39 mg/l (Tabela 54), com 109,29% de saturação. As espécies do Rio Xaxim tiveram aumento populacional com elevado teor de oxigênio de 12,2 mg/l (Gráficos 1 a 8) e no Rio Raposa com valores de 9,0 mg/l (Gráficos 9 a 14).

Em ambos os rios estudados nem as espécies mais abundantes, nem as de menor população, apresentaram correlação positiva com a quantidade de oxigênio dissolvido. De acordo com ZAHAR, 1951; PHILLIPSON, 1956; e GRUNEWALD, 1976 os valores de oxigênio não são fatores importantes na abundância das larvas. Concordamos com, PHILLIPSON, 1956 de que a localização das larvas em determinadas velocidades, se deve mais ao aumento da oferta de alimentos do que ao oxigênio.

### 5.6.5 VELOCIDADE DA ÁGUA

No Rio Xaxim todas as espécies, à exceção de *S. prumirimense*, e no Rio Raposa somente *S. inaequale* mantiveram correlação positiva com este fator, aumentando sua população quando a velocidade era, respectivamente de 14,5 cm/s e 27,9 cm/s. Concordando com COSCARON, 1981 para quem a maioria das espécies preferem velocidades entre 10 e 50 cm/s. GORAYEB et al., 1978 encontro criadouros do *S. fulvinotum* no Amazonas com velocidades de 22 a 52 cm/s. MACAN, 1980 *in* SCHÄFER, 1984 relata que populações de *S.*

*ornatum* ocorrem em velocidades variando entre 14 cm/s a 114 cm/s. PHILLIPSON, 1956 afirma que a velocidade é um fator mais importante do que o oxigênio, determinando a oferta de alimento às larvas.

### 5.6.6 VAZÃO

Pela primeira vez foi feito um estudo sobre a vazão no Sul do Brasil, portanto não existem dados em literatura para uma comparação. Fator físico que esta diretamente relacionado à velocidade da água mas, que considera também a área da seção do trecho do rio em estudo. No Rio Xaxim a vazão média foi de 267 cm3/s, com um mínimo de 169 cm3/s quando todas as espécies eram mais abundantes, diminuindo suas populações até o máximo de 382 cm3/s. Ocorrendo o inverso no Rio Raposa, com vazão média de 531 cm3/s, com um mínimo de 470 cm3/s quando a abundância de todas as espécies era menor do que ao máximo de 636 cm3/s. Nossos dados concordam com aqueles de ESCAFFRE *et al.*, 1974 que observaram em um determinado rio com grande vazão, numerosos criadouros de simulídeos porém esparsamente povoados, enquanto que em um outro com pequena vazão, o número de criadouros era menor, mas densamente povoados.

### 5.6.7 TURBIDEZ

Em Apucarana a maior abundância populacional, de todas as espécies, ocorreu no Rio Xaxim, porque o valor médio da turbidez foi de 15,21 J.T.U., com mínimo de 10,0 J.T.U. e máximo de 21,0 J.T.U. Comparativamente menores do que no Rio Raposa, com turbidez média de 23,06 J.T.U., com mínimo de 12,2 J.T.U. e máximo de 38,0 J.T.U.

Concordando com COSCARON, 1981 que relata que a maioria das espécies prefere águas claras e límpidas, encontrando-se maior número de espécies neste tipo de água, porém outras vivem também em águas com certa turbidez, opalescentes, leitosas, permanentemente ou

durante certo período como *S. orbitale*. Est6a última apareceu somente em água limpas do Rio Xaxim. Conforme HAWKES in JAMES & EVISON, 1979 a turbidez é um fator importante para reduzir a penetração de luz, suprimindo a produção primária na forma de algas e macrófitas."

### 5.6.8 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO

O Rio Raposa apresentou valores médios mais elevados de DBO do que no Rio Xaxim, por possuir maior quantidade de matéria orgânica. Respectivamente com 9,95 mg/l e 0,74 mg/l. O Rio Xaxim com as espécies *S. pertinax, S. inaequale, S. orbitale, S. incrustatum* e *S. prumirimense*, apresentou valores de DBO de 0,01 mg/l até 1,00 mg/l. O Rio Xaxim com as espécies *S. pertinax, S. inaequale* e *S. prumirimense*, apresentou valores de DBO de 4,8 mg/l até 13,6 mg/l.

Como estimativa prática da qualidade de um corpo d'água, utiliza-se seu consumo de oxigênio no escuro. Este consumo é devido à atividade dos próprios organismos e está relacionado com o conteúdo de matéria orgânica, segundo MARGALEF, 1974.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio é uma estimativa do conteúdo de matéria orgânica existente nas águas doces. A origem desta, pode ser natural (folhas mortas, etc.) ou como resíduo das atividade humanas (agrícola, industrial, etc.).

Grandes quantidades de detritos sob a forma de matéria orgânica particulada em suspensão na água, tem sido associada com a manutenção de densas populações de larvas de simulídeos, conforme CARLSOON *et al.*, 1967 e ANDERSON & SEDDELL, 1979.

Vários estudos sobre o tipo de alimentação de larvas de simulídeos têm sido registrados, desde matéria animal por SERRASTOSIO, 1967; BURTON, 1971 e DISNEY, 1971, algas por ANDERSON & DICKE, 1960, MAITLAND & PENNEY, 1967, BURTON,

1973, e PAVLICHENKO *et al.*, 1977, bactérias por FREDEEN, 1964, PAVILICHENKO *et al.*,1977 e WOTTON, 1980, e detritos orgânicos por CUMMINS & KLUG, 1979.

### 5.6.9 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO

O Rio Raposa apresentou valores médios de 33,58 mg/l (Tabela 54), mais elevados que no Rio Xaxim com valor médio de 3,46 mg/l (Tabela 53). Este fator esta relacionado com a quantidade de matéria orgânica na água e através da análise de sua influência sobre a biomassa pode-se verificar que a elevação populacional no Rio Raposa ocorreu quando a DQO atingiu um valor mínimo de 5,80 mg/l (Gráficos 9 a 14). No Rio Xaxim o valor mínimo foi de 0,02 mg/l (Gráficos 1 a 8). Não existem registros na literatura correlacionando este fator com freqüência de simulídeos, sendo a primeira vez que se realiza tal estudo.

### 5.6.10 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

No Rio Raposa a freqüência total das espécies elevou-se quando o valor da condutividade elétrica foi de 89,0 µS/cm (Gráficos 9 a 14), valor superior à média de 60,44 µS/cm. No Rio Xaxim foi com 15,86 µS/cm (Gráficos 1 a 8) inferior ao valor médio de 47,57 µS/cm. O Rio Raposa apresentou maior condutividade, portanto maior concentração de íons. GRUNEWALD, 1977 diferenciou três grupos do complexo *S. damnosum* considerando o pH e a condutividade elétrica. Verificamos que para estabelecer uma classificação das espécies baseando-se na condutividade e no pH, seria necessário fazer um estudo mais aprofundado.

## 5.7 PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS

No Rio Xaxim observa-se que os valores médios para Coliformes Fecal e Total foram respectivamente 59,90/ml e 452/ml. Para o Rio Raposa, estes mesmos valores foram respectivamente 58.600/ml e 257.000/ml.

O Rio Xaxim com mínimo e máximo de Coliforme Fecal de 1/ml na maior parte do ano na maioria dos pontos e, de 350/ml no mês de Março/82 no Ponto 4, respectivamente; e, com mínimo e máximo de Coliforme Total de 1/ml na maior parte dos meses do ano no Ponto 3, e de 1.700/1ml no mês de Setembro/82 no Ponto 4 e na maior parte dos meses do ano no Ponto 5, respectivamente.

O Rio Raposa com mínimo e máximo de Coliforme Fecal de 170/ml no mês de Setembro no Ponto 3, e de 350.000/ml no mês de Janeiro/82 no Ponto 1, respectivamente; e, com mínimo e máximo de Coliforme Total de 260/ml no mês de Setembro/82 no Ponto 3 e de 540.000/ml no mês de Janeiro/82 no Ponto 1, respectivamente.

A maior densidade populacional de simulídeos ocorreu no Rio Raposa, onde os valores médios de coliformes fecal e total eram mais elevados, quando se compara estes dados com o obtidos do Rio Xaxim.

Os dados por nós coletados concordam com MARGALEF, 1974 que coloca o gênero *Simulium* como organismo indicador da ZONA MESOSSAPRÓBIA, que se caracteriza por apresentar DBO5 entre 3,5 - 12 mg/l, DQO entre 12 - 35 mg/l e Bactérias entre 100.000 - 1.000.000/ml.

# 6 CONCLUSÕES

1 - A composição da entomofauna simulidológica encontrada nos biótopos estudados esta constituída por 5 espécies, que são:

*Simulium (Inaequalium) inaequale* Paterson & Shannon, 1967

*S. (Psaroniocompsa) incrustatum* Lutz, 1910

*S. (Thyrsopelma) orbitale* Lutz, 1910

*S. (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832

*S. (Chirostilbia) prumirimense* Coscaron, 1981

2 - *Simulium prumirimense,* nesta pesquisa se registra como a primeira citação para o Estado do Paraná.

3 - A abundância e a freqüência geral da entomofauna de simulídeos é mais numerosa no Rio Xaxim (5.171 imaturos), e menor no Rio Raposa (3.628 imaturos).

4 - Dentre as espécies do Rio Xaxim , *S. inaequale* é a que predomina (1.964 imaturos). Seguida por *S. pertinax* (1.296) e *S. prumirimense* (707), todas adaptadas a ambos os tipos de substrato. *S. orbitale* ( 946) no substrato Troncos, Galhos e Folhas e, *S. incrustatum* ( 258) no substrato Pedras. Embora *S. pertinax* predomine no substrato Pedras e, *S. inaequale* o faça no

substrato Troncos, Galhos e Folhas. As espécies mais freqüentes estão melhor adaptadas às características físico - químicas dos criadouros, em contraposição àquelas de número reduzido.

5 - No Rio Raposa as espécies que se destacaram apresentando maior abundância foram *S. pertinax* (1.767 imaturos), Seguida por *S. inaequale* (1.324) e, *S. prumirimense* (537). Nos substratos Pedras e Troncos, Galhos e Folhas. As espécies *S. incrustatum* e *S. orbitale* não foram assinaladas neste criadouro.

6 - *S. pertinax* e *S. inaequale* são as espécies melhor adaptadas aos dois tipos de substratos estudados, embora a primeira predomine sobre Pedras e a segunda sobre Troncos, Galhos e Folhas.

7 - A Temperatura da água no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (22,2 °C), *S. inaequale* (20,0 °C), *S. incrustatum* (27,0 °C) e *S. prumirimense* (22,2 °C), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (23,9 °C), *S. inaequale* (24,2 °C), *S. orbitale* (24,2 °C) e *S. prumirimense* (23,9 °C). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (24,3 °C).

8 - O pH no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (7,5), *S. inaequale* (7,4), *S. incrustatum* (7,4) e *S. prumirimense* (7,5), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (7,4), *S. inaequale* (7,6), *S. orbitale* (7,6) e *S. prumirimense* (7,4). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (7,4).

9 - O Oxigênio dissolvido no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (10,3 mg/l), *S. inaequale* (10,4 mg/l), *S. incrustatum* (10,5 mg/l) e *S. prumirimense* (10,3 mg/l), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (11,6 mg/l), *S. inaequale* (9,1 g/l), *S. orbitale* (9,1 mg/l) e *S. prumirimense* (11,6 mg/l). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (7,9 mg/l).

10 - A DBO no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (1,00 mg/l), *S. inaequale* (0,21 mg/l), *S. incrustatum* (1,00 mg/l) e *S. prumirimense* (1,00 mg/l), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (1,00 mg/l), *S. inaequale* (1,00 mg/l), *S. orbitale* (1,00 mg/l) e *S. prumirimense* (1,00 mg/l). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (12,8 mg/l).

11 - A Condutividade elétrica no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (56,2 µS/cm), *S. inaequale* (40,9 µS/cm), *S. incrustatum* (66,4 µS/cm) e *S. prumirimense* (56,2 µS/cm), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (59,6 µS/cm), *S. inaequale* (62,6 µS/cm), *S. orbitale* (62,6 µS/cm) e *S. prumirimense* (59,6 µS/cm). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (79,7 µS/cm).

12 - A DQO no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (4,35 mg/l), *S. inaequale* (1,56 mg/l), *S. incrustatum* (6,41 mg/l) e *S. prumirimense* (4,35 mg/l), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (3,33 mg/l), *S. inaequale* (4,53 mg/l), *S. orbitale* (4,53 mg/l) e *S. prumirimense* (3,33 mg/l). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (38,4 mg/l).

13 - A Turbidez no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (14,8 J.T.U.), *S. inaequale* (12,2 J.T.U.), *S. incrustatum* (18,0J.T.U.) e *S. prumirimense* (14,8 J.T.U.), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (16,4 J.T.U.), *S. inaequale* (14,2 J.T.U.), *S. orbitale* (14,2 J.T.U.) e *S. prumirimense* (16,4 J.T.U.). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (37,3 J.T.U.).

14 - A Velocidade da água no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (13,8 cm/s), *S. inaequale* (14,5 cm/s), *S. incrustatum* (13,5 cm/s) e *S. prumirimense* (13,8 cm/s), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (13,6 cm/s), *S. inaequale* (13,3 cm/s), *S. orbitale* (13,3 cm/s) e *S. prumirimense* (13,6 cm/s). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (22,5 cm/s).

15 - A Vazão de corrente no Rio Xaxim, no substrato Pedras com *S. pertinax* (237 cm3/s), *S. inaequale* (382 cm3/s), *S. incrustatum* (285 cm3/s) e *S. prumirimense* (237 cm3/s), no substrato Troncos, Galhos e Folhas com *S. pertinax* (226 cm3/s), *S. inaequale* (169 cm3/s), *S. orbitale* (169 cm3/s) e *S. prumirimense* (226 cm3/s). No Rio Raposa, em ambos os substratos com *S. pertinax*, *S. inaequale* e *S. prumirimense* (536 cm3/s).

16 - O Fitoplâncton no Rio Xaxim apresentou os seguintes gêneros de diatomáceas: *Melosira, Cyclotella, Stephanodiscus, Fragillaria, Synedra, Eunotia, Frustulia, Gyrosigma, Diploneis, Stauroneis, Navicula, Pinnularia, Amphora, Cymbella, Gomphonema, Hantzschia, Nitzschia* e *Surirella* e, de algas verdes: *Sphaerocystis, Kirchneriella, Selenastrum, Ankistrodesmus, Closteriopsis, Monoraphidium, Scenedesmus, Spirogyra, Closterium, Cosmarium, Staurastrum, Oedogonium* e *Cladophora*. Em contrapartida o Rio Raposa apresentou as

seguintes diatomáceas: *Melosira, Fragillaria, Synedra, Achnanthes, Amphipleura, Frustulia, Gyrosigma, Navicula, Pinnularia, Amphora, Cymbella, Gomphonema* e *Surirella* e, as algas verdes: *Ankistrodesmus, Closteriopsis* e *Closterium*. Evidenciando uma microflora mais rica no Rio Xaxim, do que no Rio Raposa, sendo importante fonte de alimento para as larvas de simulídeos.

17 - O Zooplancton no Rio Xaxim apresentou maior variedade de gêneros de protozoários, de rotiferas, de nematodas, de copepodas, de branquiopodas, de ostracodas e de insetos, do que o Rio Raposa, que somente apresentou vários gêneros de protozoários e nematodas.

18 - Os Coliformes fecal e total, respectivamente, apresentaram os seguintes valores médios de 5,99/100 ml e 452/100 ml no Rio Xaxim, e de 58.600/100 ml e 257.100/100 ml no Rio Raposa. Se para o Rio Xaxim compararmos estes dados com os valores médios observados para a DBO 0,74 mg/l e a DQO 3,46 mg/l, fica evidente que este rio possui águas mais limpas do que aquelas do Rio Raposa que apresenta para os mesmos parâmetros os valores 9,95 mg/l e 33,58 mg/l.

19 - A composição da fauna associada encontrada nos dois biótopos era composta pelos seguintes grupos de insetos: Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Odonata, Plecoptera e Trichoptera, e de anelídeos da Classe Hirudinae.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and waste water. 14.ed. New York, APHA, 1972.

2 ANDERSON, J.R. & DICKE, R.J. Ecology of the immature stages of some Wisconsim black flies (Simuliidae: Diptera). Ann. Ent. Soc. Amer., 53: 396-404, 1960.

3 ANDERSON, N.H. & SEDDEL, J.R. Detritus processing by macroinvertebrates in stream ecossystems. Ann. Rev. Ent., 24: 351-377, 1979.

4 BEARZOTI, P.; LANE, E.; MENEZES FILHO, J. Relato de um caso de oncocercose adquirida no Brasil. Rev. Paul. Med., 70: 102, 1967.

5 BRANCO, S. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. 2.ed. São Paulo, Cetesb,1978.

6 BURTON, G.J. Canibalism among Simulium damnosum (Simuliidae) larvae. Mosquito News, 31: 602-603, 1971.

7 _____. Feeding of Simulium hargreavesi Gibbons larvae on Oedogonium algal filaments in Ghana. J. Med. Ent., 10: 101-106, 1973.

8 CARLSOON, M.; NILSON, M.; SVENSON, B.J.; ULFSTRAND, S. & WOTTON, R.S. Lacustrini seston and other factors infleuncing the black flies (Diptera: Simuliidae) inhabiting lake outlets in Swedish Lapland. OIKOS, 29: 229-238, 1977.

9 CARLSSON, G. Environmental Factors Influencing Blackfly Populations. Bull. Wld. Hlth. Org., **37**: 139 - 150, 1967.

10 CERQUEIRA, N.L. Sobre a transmissão de Mansonella ozzardi. I e II Notas. Bol. INPA, Manaus (5), 1959. 28 p.

11 COOK, S.F.& MOORE, R.L. The effects of a Rotenone treatment on the insect fauna of a California stream. Trans. Amer. Fish. Soc., 98 (3): 539-544, 1969.

12 COSCARON, S. Simuliidae (Insecta, Diptera) *in* Z. A. de CASTELLANOS Ed. Fauna Agua Dulce de la Republica Argentina. **38** (1): 7 - 105, 1981.

13 CUMMINS, K. W. & KLUG, M. J. Feeding ecology of stream invertebrates. Ann. Rev. Ecol. System, 10: 147-172, 1979.

14 DAJOZ, R. Ecologia Geral. São Paulo, Vozes, 1973. 474p.

15 DALMAT, H.T. The black flies (Diptera, Simuliidae) of Guatemala their role as vectors of onchocerciasis. Smith. Miscell. Coll., 125 (91): 1-425, 1955.

16 _____. Biology and control of Simuliid (Diptera) vectors of onchocerciasis in Central America. Proc. Tenth. Int. Congr. Entomol., 3: 517-533, 1958.

17 D'ANDRETTA, C. & D'ANDRETTA, M.A.V. Espécies neotropicais da família Simuliidae Schiner (Diptera, Nematocera). VI Redescrição do Silulium pertinax Kollar, 1832. Papéis Avulsos Dep. Zool., 9: 193-213, São Paulo, 52 figs., 1950.

18 DELLOME FILHO, J. Fatores fisico-químicos dos criadouros de Simuliidae (Diptera: Nematocera). Masters Thesis. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil, 1978.

19 _____ Considerações sobre os Fatores fisico-químicos dos criadouros de *Simulium goeldii* Cerqueira & Mello, 1967. (Díptera: Nematocera). Rev. Bras. Ent. 27 (2): 155-160, 1983.

20 _____ Simuliofauna do Rio Marumbi (Morretes, Paraná) aspectos binômicos com ênfase na alimentação de larvas de Simulium incrustatim Lutz, 1910 (Diptera: Simulidae). Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 126 pp, 1985.

21 _____ Considerações sobre os fatores fisico-químicos dos criadouros de Simulium goeldii Cerqueira & Mello, 1967 (Diptera, Simuliidae). Rev. Bras. Entomol., 27: 155-160, 1983.

22 DISNEY, R.H.L. Association between black flies (Simuliidae) and prawns (Atyidae) with a discussion of the phoretic habit in Simuliids. J. Ann. Ecol., 40: 83-92, 1971.

23 ELIASSEN, R. Stream pollution. Sci. Amer., 186: 17-21, 1952.

24 ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Water quality criteria. Washington D.C., 1972. 594 p.

25 ESCAFRE, H; BRUNHES, J.; SECHAN, Y.; CARLSSON, G.; STILES, A.; KULZER, H.; PAWLICH, O. & MERTENS, J. Control of *Simulium damnosum*. Bull. WHO/VBC/76., 620. Golterman, H. L, 4p, 1974.

26 FREDEEN, F.J.H. Bacteria as a source of food for black fly larvae. Nature, 187: 963, 1960.

27 _____ Bacteria as food for black fly larvae (Diptera: Simuliidae) in laboratory cultures and in natural streams. Can. J. Zool. 42 (4): 527-548. 1964.

28 GAUFIN, A. R. & TARZWELL, C.M. Aquatic invertebrates as indicators of stream pollution. Publ. Health Reports, 67: 57-64, 1952.

29 _____ Environmental changes in a polluted stream during Winter. The American Midland Naturalist, 54: 78-88, 1955.

30 _____ Aquatic macroinvertebrates communities as indicators of organic pollution in little creeks. Sewage and Ind. Wastes, 28: 906-924, 1956.

31 GORAYEB, I.S. Detecção de predadores naturais das larvas de Simulium fulvinotum Cerqueira & Mello (Diptera, Nematocera). Tese Mestrado. Manaus, Universidade do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1978. 55 p.

32 GORAYEB, I.S. & PINGER, R.R. Detecção de predadores naturais das larvas de *Simulium fulvinotum* Cerqueira e Mello, 1968 (Diptera, Nematocera). Acta Amazonica, Manaus, **8** (4): 629 - 637, 1978.

33 GRÜNEWALD, J. The hidrochemical and physical conditions of the immature stages of some species of the Simulium (Edwadsellum) damnosum complex (Diptera). Tropenmed. Parasit., 27: 438-455, 1976.

34 _____ The significance of physical and chemical factors of the water on the rearing of the aquatic stages of the *Simulium damnosum* complex. Rev. Appl. Entomol. **65** (5): 356 pp., 1977.

35 HAWKES, H. A. Invertebrates as indicators of river water quality. In: JAMES, A. & EVISON, L., ed. Biological indicators of water quality. London, John Wiley & Sons, 1979. 2/1 - 2/45.

36 HYNES, H.B.N. The ecology of running waters. University of Toronto Press, Canada, 1970. 550 p.

37 IHERING, R.V. Dicionário dos animais do Brasil. Brasília, Brasil, Ed. Universidade de Brasilia, 1939. 790 p.

38 INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). Cartas Climáticas básicas do Estado do Paraná. Curitiba, 1978. 38 p.

39 JONES, C. M. & RICHEY D. J. Biology of the black flies in Jasper County, South Carolina, and some relatioship to a Leucocytozoon disease of turkeys. J. Econ. Entomol., 49 (1) : 121-123, 1956.

40 LAURENCE, B.R. Simulium - the bone of the tropical world. Trop. Doctor, 6: 136-140, 176.

41 LEWIS, D.J. & BENNETT, G.F. The black flies (Diptera, Simuliidae) of insular Newfoundland. III. Factors affecting the distribution and migration of larval simuliids in small streams on the Avalon Penninsula. Can. J. Zool., 53 (2): 114-123, 1975.

42 LEWIS, D.J. *Simulium damnosum* and its relation to onchocerciasis in the Anglo - Egyptian Sudan. Bul. of Ent. Res. **43**: 597 - 644, 1953.

43 LOZOVEI, A.L. Diatomáceas (Baclillariophyceae) como alimento das larvas de *Simulium* spp (Diptera, Simuliidae) no Rio Passaúna, Curitiba, Paraná, Brasil. Arq. Biol. Tecnol. **32** (2): 339 - 376, 1989.

44 LUTZ, A. Biologia das águas torrenciais e encachoeiradas. Arch. Soc. Biol., Montevideo, (1): 114 - 120, 1931.

45 MAACK, R. Geografia fisica do Estado do Paraná. Curitiba, Banco de Desenvolvimento do Paraná / Universidade Federal do Paraná / Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1968. 350 p.

46 MCNEELY, R. N.; NEIMANS, V.P. & DWYER,2. Water Quality Sourcebook. A Guide to Water Quality Paramiters. Inland Waters. Directorate, Water Quality Branch, Ottawa, Canada, 89 pp, 1979.

47 MAITLAND, P.S. & PENNEY, M.M. The ecology of the Simuliidae in a Scottish river. J. An. Ecol., 36: 179-206.

48 MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona, Omega, 1974. 951 p.

49 MELO, J.L.B.; SOUZA, M.A.T. & OLIVEIRA, S.J.B. Considerações gerais sobre o método de controle mecânico dos simulídeos. Bol. Saúde, Porto Alegre, **11** (2): 12 - 16, 1984.

50 MORAES, M.A.P. & CHAVES, G.M. Um caso de oncocercose no Território de Roraima, Brasil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 16 (2): 110-113, 1974.

51 MORAES, M. & DIAS, L.B. Oncocercose no Estado do Amazonas, Brasil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 14 (5): 330-333, 1972.

52 MÜLLER, K. Produktionbiologische Untersuchungen in nordschwedischen Fliessgewässern. Teil I. Der Einfluss der Flössereiregulierungen auf den qualitativen und qualitativen Bestand der Bodenfauna. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 34: 90-121, 1953.

53 ODUM, E.P. Fundamentals of ecology. New York, W. B. Saunders Company, 1971.

54 PAINE, G.H. & GAUFIN, A.Z. Aquatic Diptera as indicators as indicators of pollution in a Midwestern Stream. Ohio J. Sci., 56 (5): 291, 1956.

55 PHILLLIPSON, J. A study of factors determining the distribuition of the larvae of the blackfly, *Simulium ornatum Mg* . bull. Entomol. Res. 47:227-238, 1956.

56 PAVLICHENKO, V.I.; SHEHVENKO, A.K. & STEBLYUK, M.V. Study of food spectrum of black fly larvae (Diptera, Simuliidae). Vestn. Zool.., 1: 64-68, 1977.

57 PENNAK, R.W. Freshwater Invertebrates of the United States. New York, The Ronald Press Company, 1953.

58 PETERSON, B.V. Observations on mating swarms of *Simulium venustum* Say and *Simulium vittatum* Zetterstedt (Diptera: Simuliidae). Proc. of the Ent. Soc. of Ontario. **92** (1961): 188 - 190, 1962.

59 PINTO, C. Zooparasitas de interesse médico e veterinário. Rio de Janeiro, Pimenta de Mello & Cia., 1938. 376 p.

60 QUILLÉVÈRÈ, D.; GOUZY, M.; SECHAN, Y. & PENDRIEZ, B. Study of Simulium damnosum complex in West Africa IV. Analysis of water of larval habitats in the dry season. Cah. ORSTOM, Srie Entomol. Med. Parasitol., 14 (4): 315-330, 1976.

61 QUILLÉVÉRE, D.; M.COUZY., Y. SÉCHAN. yB. PENDIEZ.- Étude du complexe *Simulium damnosun* en Afrique de l'Ouest. VI. Analyse de l'eu des gîtes larvaires en saison des pluies, comparaison avec la saison sèche. Ent. Mád. Parasitol. XV (930): 195-207, 1977.

62 RAMÍREZ-PÉREZ, J.; YARZÁBAL,L. & PETERSON, B. La simuliofauna del Território Federal Amazonas. Caracas, Proicet Amazonas, 1982. 104 p.

63 RAMÍREZ - PÉREZ, J. Biologia de *Simulium metallicum*, vector de la oncocercosis en Venezuela. Caracas, 1975. 70 p. mimeogr.

64 ROSS, D.H. & MERRITT, R.M. The larval instars and population dynamics of five species of black flies (Diptera: Simuliidae) and their responses to selected environmental factors. Can. J. Zool., 56 (8): 1633-1642, 1978.

65 SCHÄFFER, A. Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais. Porto Alegre, Ed. Universidade, UFRGS, 1984. 532 p.

66 SERRA-TOSIO, B. La prise de norriture chez la larvae de Prosimulium inflatum Davies, 1957 (Diptera: Simuliidae). Trav. Lab. Hidrobiol., 57: 97-103, 1967.

67 SOUZA, M.A.T. Atendimento médico por picadas de simulídeos. Bol. Saúde, **11** (2): 8 - 11, 1984.

68 TARSHIS, I.B. - Studies on the collections, rearing, and of biology of the blackflie (*Cnephia ornithophilia*). Washington, United States Departament of the Interior. Fish and Wildlife Service, (Special Scientific Report Wildlife, 165),19p, 1973.

69 USINGER, R.L. Aquatic Insects of California with keys to North America. Genera and California Species. Berkeley, University of California Press, 1956. 507 p.

70 VULCANO, M.A. A Catalogue Dipt. of the Amer. South United States, Family Simuliidae. Dept. Zool. Secr. Agr. São Paulo, 16: 1-44, 1967.

71 WARD, H.B. & WHIPPLE, G.C. Freshwater Biology. New York, John Wiley & Sons, 1966.

72 WOLFE, L.S. & PETERSON, D.G. Diurnal behavior and biting habits of blackflies (Diptera, Simuliidae) in the forest of Quebec. Can. J. Zool., **38**: 489 - 497, 1960.

73 WOTTON, R.J. Bacteria as food for black fly larvae (Diptera, Simuliidae) in a lake outlet in Finland. Ann. Zool. Fennici, 17: 127-130, 1980.

74 ZAHAR, A.R.- The ecology and distribuaition of black-flies (Simuliidae) in South-East Scotland. J. Anim. Ecol. 20:33-62, 1951.