UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CENTRO DE AQÜICULTURA

ESTUDO ECOSSISTÊMICO EM UMA VEREDA NA REGIÃO DE TRÊS MARIAS/MG: COM BASE EM INDICADORES LIMNOLÓGICOS E ECOMORFOLÓGICOS

CRISTIANE MACHADO DE LÓPEZ

Jaboticabal
São Paulo – Brasil
2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

ESTUDO ECOSSISTÊMICO EM UMA VEREDA NA REGIÃO DE TRÊS MARIAS/MG: COM BASE EM INDICADORES LIMNOLÓGICOS E ECOMORFOLÓGICOS

CRISTIANE MACHADO DE LÓPEZ

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANTÔNIO FERNANDO MONTEIRO CAMARGO
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. PAULO DE TARSO AMORIM CASTRO
CENTRO DE AQUICULTURA - UNESP

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura, do Centro de Aqüicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal como parte das exigências para obtenção do titulo de Doutor em Aqüicultura.

Jaboticabal
São Paulo – Brasil
2009

López, Cristiane Machado de
L864 Estudo ecossistêmico em uma vereda na região de Três Marias: com base em indicadores limnológicos e ecomorfológicos / Cristiane Machado de López. _-- Jaboticabal, 2009
xiii, 185 f: il. ; 29 cm

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, 2009.
Orientadora: Antonio Fernando Monteiro Camargo
Banca examinadora: Maria Letizia Petesse, Wagner Cotroni Valenti, Irineu Bianchini Jr., Marcela Bianchessi da Cunha Santino
Bibliografia

1. vereda. 2. limnologia. 3. microinvertebrados fitófilos. 4. ecomorfologia. I. Título. II. Jaboticabal-Centro de Aqüicultura.

CDU 556.55.574.583

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

À Barbara Johnsen;

A todos aqueles que acreditam que o conhecimento não pode prescindir de idéias e de compromissos com o interesse social.

Igualmente àqueles que não abrem mão de imaginar que o mundo e a vida não se restringem ao mercado e a seus dogmas.

AGRADECIMENTOS

Para escrever esta tese foi necessária a colaboração de um grupo amplo de pessoas, todas essenciais ao desenvolvimento de cada etapa. Sou grata a todos que me auxiliaram nesta trajetória.

Ao programa de Pós-graduação em Aqüicultura do Centro de Aqüicultura da UNESP pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Prof. Dr. Antônio Fernando Monteiro Camargo pela orientação, e por prontamente ter abrigado a idéia de trabalhar com vereda.

Ao Prof. Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro pela co-orientação e apoio dado na parte referente à ecomorfologia.

À Barbara Johnsen, com quem tenho o privilégio de compartilhar uma profunda amizade, pelo incentivo aos primeiros estudos desenvolvidos em veredas no município de Três Marias. Por ser indubitavelmente a grande disseminadora da mensagem "veredas" na região.

A Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias/MG (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba - CODEVASF), na pessoa do Dr. Yoshimi Sato, por viabilizar as condições necessárias e logísticas para a realização de todas as campanhas de amostragem.

Ao amigo, Dr. Edson Vieira Sampaio, por sua parceria na parte física, química e biológica, pelo apoio nas coletas, e informações concernentes a região do estudo, pela série histórica dos dados climáticos da Cemig. Ao pessoal do laboratório de limnologia da CODEVASF: a Laila, ao Wellington, e ao Edney pela preparação do material de campo, realização das coletas de água e análises. A amiga Carmelita sempre muito solícita, ao Kleber, ao Nato, e a D. Glória obrigada pela atenção. Ao Vanderlei por sua identidade local, conhecimento da área, e pela indicação de veredas em áreas preservadas, além de sua prestativa ajuda nas inúmeras idas a campo, e pelo empréstimo do próprio veículo quando foi necessário. Ao Kerley Fernandes por ter viabilizado o uso da van nas campanhas de coleta.

Ao geógrafo Ricardo Soares Boaventura por haver compartilhado seu conhecimento a respeito do ecossistema de veredas e disponibilizado entre outras bibliografias, o livro "Veredas berço das águas" de sua autoria, o qual foi muito útil para o entendimento e base para os estudos.

A Dra. Maria Letizia Petesse, por ter sido extremamente generosa com o seu conhecimento em estatística, bem como em todos os aspectos do trabalho. Grazie mille per tutto che ha fatto !!!

A bióloga Maria Beatriz Gomes e Souza pela amizade e valiosa contribuição nos diagnósticos dos Protistas testáceos, e informações pertinentes a distribuição destes organismos no Brasil.

Ao Prof. Dr. Irineu Bianchini Jr., por gentilmente ter disponibilizado o laboratório no Departamento de Hidrobiologia na Universidade de São Carlos - UFScar/SP., para a realização das análises de carbono. A Prof. Dra. Marcela Bianchessi da Cunha-Santino, pela atenção, cuidado e orientação nas análises de carbono orgânico.

A engenheira química Adriana Rubim da Akvos Laboratório Ambiental e de Alimentos pelo cordial apoio, viabilizando as análises de DBO, ferro solúvel e total, manganês total e cor.

Ao Setor de Recursos da Água da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), na pessoa da pesquisadora Helena Lúcia Menezes Ferreira, pela amistosa convivência, por ter concedido o uso do protocolo de avaliação ambiental para aplicação na vereda Curral das Éguas, e pelo acesso aos laboratórios da instituição. A bióloga Fabiana Gama Oliveira pela força, apreço e consideração (valeu garotinha !!!). Ao biólogo Sávio Gonçalves Rosa pela identificação da ferrobactéria. Ao Rilton Glaysser de Almeida pela ajuda na etapa de preparação, fracionamento e secagem das amostras das plantas para a análise de carbono. Ao biólogo Henrique Sávio Santos Mendonça pelo auxílio na identificação de alguns Protistas ciliados bem como na preparação dos fixadores. Ao Setor de Medições Ambientais – CETEC: Ao químico Dr. José Antônio Cardoso, pela atenciosa explicação e aferição dos diferentes métodos analíticos passíveis de serem utilizados em análises físico-química da água. Ao Setor de Recursos da Terra – CETEC: A Dra. Sylvia Meyer pela identificação das macrófitas aquáticas, a Dra. Márcia Melo pelo acesso as cartas da região de Três Marias e pela elaboração do mapa com a localização geográfica dos trechos de amostragem.

Ao Prof. Dr. Philippe Maillard do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, por disponibilizar a imagem de satélite trabalhada em fusão com banda pancromática.

Ao INMET pelo resgate dos dados climáticos da Superfície Automática de Três Marias – A 528 durante os meses do estudo.

Aos Profs. Dr. Irineu Bianchini Jr. e ao Dr. Flávio Henrique Mingante Schlittler, pela discussão e sugestões apresentadas no Exame Geral de Qualificação.

Aos membros da Banca Examinadora: Dra Maria Letizia Petesse, Dr. Irineu Bianchini Jr., Dra Marcela Bianchessi da Cunha Santino, e Dr. Wagner Cotroni Valenti, pelas contribuições e sugestões apresentadas ao trabalho. Ao Prof. Dr. Marcos Nogueira pela atenção e sugestões acrescentadas mesmo após a defesa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior – CAPES pela concessão de bolsa.

A amiga Raquel Pistori Trevisani pelas acolhidas e divertidas passagens por Rio Claro. Ao Pierre por sua disponibilidade e importante colaboração.

A preciosa amiga Veralice Cappatto, por intermédio da Secretaria de Coordenação e Pós-graduação em Aqüicultura, pela agradável convivência e auxílio durante toda esta jornada, muitíssimo obrigada.

Aos meus queridos pais pela energia amorosa...

Sumário

Lista de figuras e anexos vi

Lista de tabelas xii

RESUMO/ABSTRAT xiv

APRESENTAÇÃO xv

INTRODUÇÃO GERAL

1.0- INTRODUÇÃO GERAL..... 01

2.0 - OBJETIVOS. 06

2.1 – Objetivo Geral. 06

2.2– Objetivos Específicos. 06

2.3– Etapas de articulação da tese. 07

3.0 – ÁREA DE ESTUDO. 08

3.1 – Caracterização Geral 08

3.2 – Trechos e período de amostragem 10

4.0 – ASPECTOS CLIMÁTICOS..... 17

4.1 – Série histórica de temperatura e pluviosidade média na região de Três Marias/MG. 18

4.2 – Variação temporal de temperatura (média, máxima e mínima) durante os períodos de amostragem. 19

4.3 - Variação temporal da radiação global e umidade relativa do ar durante os períodos de amostragem. 20

5.0 – REFERÊNCIAS 22

CAPÍTULO 01 – Caracterização Ecomorfológica da vereda Curral das Éguas, Três Marias/MG.

RESUMO 27

ABSTRAT 28

1.0- INTRODUÇÃO 29

2.0 - OBJETIVOS. 31

2.1 – Objetivo Geral. 31
2.2– Objetivos Específicos. 31
3.0- MATERIAL DE MÉTODOS 32
3.1 – Conceito de Ecomorfologia 32
3.2 – Aplicação do conceito da Ecomorfologia 32
3.3 – Caracterização ecomorfológica 35
3.4 – Tratamento dos dados ecofísicos 40
3.5 – Caracterização mineralógica do solo intersticial 43
3.6 – Nível da água 43
3.7 – Latitude, Longitude, Altitude e Declividade 44
3.8 – Classificação geomorfológica de veredas 44
4.0 - RESULTADOS. 48
4.1 – Avaliação Síntese da Qualidade Global do *Habitat* 48
4.1.1 – Oferta de substratos 48
4.1.2 – Soterramento de substratos 48
4.1.3 – Substratos nos poços 49
4.1.4 – Variabilidade das corredeiras 49
4.1.5 – Variabilidade dos poços 50
4.1.6 – Deposição do sedimento 51
4.1.7– Condição do escoamento 51
4.1.8 – Alteração do canal 52
4.1.9 – Freqüência de corredeiras 52
4.1.10 – Sinuosidade do canal 53
4.1.11 – Estabilidade das margens 53
4.1.12 – Proteção das margens 54
4.1.13 – Extensão da zona ripária 54
4.2 – Caracterização ecomorfológica 62

4.3 – Nível da água.....67

4.4 – Caracterização mineral da fração argila.....72

5.0 - CONCLUSÕES.....72

6.0 - REFERÊNCIAS. 73

CAPÍTULO 02 – Limnologia física, química e biológica da vereda Curral das Éguas, Três Marias/MG.

RESUMO 76

ABSTRAT 77

1.0- INTRODUÇÃO 78

2.0 - OBJETIVOS. 80

2.1 – Objetivo Geral.....80

2.2– Objetivos Específicos.....80

3.0- MATERIAL DE MÉTODOS.....81

3.1 – Coleta e análise 81

3.2 – Análise dos dados.....83

3.2.1– Análise de componentes principais 83

4.0 - RESULTADOS 84

4.1 – Variáveis Físicas e Químicas.....84

4.1.1– Potencial Hidrogeniônico 84

4.1.2– Oxigênio dissolvido e Saturação do oxigênio 84

4.1.3– Demanda bioquímica do oxigênio 86

4.1.4– Condutividade elétrica.....86

4.1.5– Turbidez.....87

4.1.6– Temperatura da água.....88

4.1.7– Alcalinidade e Dureza 88

4.1.8– Carbono Inorgânico 90

4.1.9– Nutrientes 92

4.1.9.1– Série Nitrogenada 92

4.1.9.2– Série Fosfatada 94

4.1.10– Ferro e Manganês 96

4.1.11– Sólidos Dissolvidos e em Suspensão 98

4.1.12– Cor 98

4.2 – Variáveis Biológicas 99

4.2.1– Clorofila *a* e Feoftina 99

4.2.2– Ferrobactéria 100

4.3 – Análise de Componentes Principais 102

5.0 - CONCLUSÕES 105

6.0 - REFERÊNCIAS. 106

CAPÍTULO 03 – Carbono orgânico via lixiviado de macrófitas aquáticas e buriti na vereda Curral das Éguas, Três Marias/MG.

RESUMO 108

ABSTRAT 109

1.0- INTRODUÇÃO 110

2.0 - OBJETIVOS. 112

2.1 – Objetivo Geral. 112

2.2– Objetivos Específicos. 112

3.0- MATERIAL DE MÉTODOS 113

3.1 – Carbono Orgânico 113

3.2 – Coleta e processamento 113

3.3 - Análise dos dados 116

4.0 - RESULTADOS 117

4.1 – Lixiviado, CTD e COD por planta 117

4.2 – Lixiviado, CTD e COD por trecho de amostragem 119

5.0 – CONCLUSÕES. 123

6.0 - REFERÊNCIAS. 124

CAPÍTULO 04 – Comunidade zooperifítica associada a macrófitas aquáticas na vereda Curral das Éguas, Três Marias/MG.

RESUMO 126

ABSTRAT 127

1.0- INTRODUÇÃO 128

2.0 - OBJETIVOS. 129

2.1 – Objetivo Geral. 129

2.2– Objetivos Específicos. 129

3.0- MATERIAL DE MÉTODOS 130

3.1 – Terminologia 130

3.2 – Coleta dos invertebrados associados as macrófitas 131

3.3 - Análise dos dados 132

3.3.1 - Análise de Similaridade 134

3.3.2 – Índices Bióticos 134

3.3.3 – Whittaker Plot 135

4.0 - RESULTADOS 136

4.1 – Composição, riqueza e densidade zooperifítica. 136

4.2 – Diversidade, eqüitabilidade e dominância zooperifítica. 147

4.3 – Análise de similaridade. 150

4.4 – Estrutura da comunidade zooperifítica. 154

4.5 – Comunidade zooperifítica e variáveis ecofísicas. 156

5.0 - CONCLUSÕES. 156

6.0 - REFERÊNCIAS. 158

CAPÍTULO 05 – DISCUSSÃO GERAL 162

CONCLUSÃO 176

REFERÊNCIAS. 178

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

FIGURA 01 Etapas de articulação para realização da tese 07

FIGURA 02 Valores de precipitação total na região de Três Marias/MG no período de janeiro de 1997 a dezembro 2007 09

FIGURA 03 Imagem Landsat 7 (ETM^{+}) de 13 de outubro de 2002..... 11

FIGURA 04 Localização geográfica da Vereda Curral das Éguas nos trechos T1, T2, T3 e T4 que integram a rede de amostragem 13

FIGURA 05 Mapa geológico simplificado da região de Três Marias, mostrando a distribuição das principais unidades estratigráficas e a localização de algumas veredas, de acordo com López & Jonhsen (2001). Modificado de CPRM (2002)..... 14

FIGURA 06 Registro fotográfico da vereda Curral das Éguas/MG 15

FIGURA 07 Gráfico ombrotérmico das médias mensais de temperatura e pluviosidade durante os anos de 2001 a 2007 (Sistema de Telemetria Hidrometeorológica - Três Marias/CEMIG). 18

FIGURA 08 Temperatura média, máxima e mínima no período de amostragem referente aos anos de 2007 e 2008 (Superfície Automática de Três Marias - A 528). 20

Figura 09 Umidade relativa do ar e Radiação global média nos períodos de amostragem (Superfície Automática de Três Marias - A 528). 21

ANEXO A

CAPÍTULO 01

FIGURA 01 Relação entre a qualidade física do *habitat* e a condição biológica de um ecossistema aquático. Adaptada de Barbour & Stribling (1991)..... 34

FIGURA 02 Perfil longitudinal dos trechos demarcados para a amostragem na vereda Curral das Éguas. 38

FIGURA 03 Croqui representativo dos trechos amostrados no gradiente longitudinal da Vereda Curral das Éguas, São Gonçalo do Abaeté/MG..... 39

FIGURA 04 Perfil geomorfológico esquemático de vereda de superfície aplainada em corte transversal 45

FIGURA 05 Perfil geomorfológico esquemático de vereda de encosta e vereda de várzea em corte transversal 45

FIGURA 06 Perfil geomorfológico esquemático de dois tipos de vereda de encosta: vereda terraço e vereda encaixada..... 46

FIGURA 07 Perfil geomorfológico esquemático da vereda Curral das Éguas, em corte longitudinal 46

FIGURA 08 Características hídricas do solo, e unidades geomorfológicas, litológicas e fitofisionômicas apresentadas por veredas (Modificado de Boaventura, (2007). 47

FIGURA 09 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T1 em janeiro e março de 2007 56

FIGURA 10 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T1 em julho e outubro de 2007 56

FIGURA 11 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T1 em janeiro e maio de 2008 57

FIGURA 12 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T2 em janeiro e março de 2007 57

FIGURA 13 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T2 em julho e outubro de 2007 58

FIGURA 14 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T2 em janeiro e maio de 2008 58

FIGURA 15 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T3 em janeiro e março de 2007 59

FIGURA 16 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T3 em julho e outubro de 2007 59

FIGURA 17 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T3 em janeiro e maio de 2008 60

FIGURA 18 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T4 em janeiro e março de 2007 60

FIGURA 19 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T4 em julho e outubro de 2007 61

FIGURA 20 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T4 em janeiro e maio de 2008 61

FIGURA 21 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em janeiro/2007 63

FIGURA 22 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em março/2007 63

FIGURA 23 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em julho/2007 64

FIGURA 24 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em outubro/2007 64

FIGURA 25 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em janeiro/2008 65

FIGURA 26 Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em maio/2008 65

FIGURA 27 Nível médio da água nos trechos a montante (T1 e T2) da vereda Curral das Éguas nos meses de agosto/07 a maio/08..... 67

FIGURA 28 Registro fotográfico da oscilação do nível de água em T1 nos meses de outubro/07 (A e C) e de janeiro/08 (B e D) na vereda Curral das Éguas..... 68

FIGURA 29 Registro fotográfico da oscilação do nível de água em T2 nos meses de outubro/07 (A e B) e de janeiro/08 (C e D) na vereda Curral das Éguas. 69

FIGURA 30 Nível médio da água nos trechos a montante (T3 e T4) da vereda Curral das Éguas nos meses de agosto/07 a maio/08..... 70

FIGURA 31 Registro fotográfico demonstrando a paralisação do fluxo da água em T3, nos meses de outubro/07 (A, C e E) e de janeiro/08 (B, D e F) na vereda Curral das Éguas 71

ANEXOS B, C, D, E, F, G e H.

CAPÍTULO 02

FIGURA 01 Valores médios do potencial hidrogeniônico em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo.....84

FIGURA 02a Concentração média de oxigênio dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.....85

FIGURA 02b Saturação do oxigênio dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 85

FIGURA 03 Demanda bioquímica do oxigênio em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 86

FIGURA 04 Valores médios de condutividade elétrica em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo.....87

FIGURA 05 Valores médios de turbidez em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo 87

FIGURA 06 Temperatura média em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo.....88

FIGURA 07 Valores médios de Alcalinidade (a) e Dureza (b) em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo.....89

FIGURA 08a Concentração média de CO_2 Livre em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 90

FIGURA 08b Concentração média de íons bicarbonato em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.....91

FIGURA 08c Concentração média de CO_2 total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 91

FIGURA 09a Concentração média de nitrato em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 92

FIGURA 09b Concentração média nitrito em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 93

FIGURA 09c Concentração média íons amônio em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 93

FIGURA 09d Concentração média nitrogênio total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo..... 94

FIGURA 10a Concentração média de fósforo inorgânico em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo..... 95

FIGURA 10b Concentração média de fósforo total dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo..... 95

FIGURA 10c Concentração média de fósforo total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo..... 96

FIGURA 11a Concentração de ferro solúvel em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 97

FIGURA 11b Concentração de ferro total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 97

FIGURA 11c Concentração de manganês total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 98

FIGURA 12a Concentração média de clorofila *a* em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 99

FIGURA 12b Concentração média de feofitina em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo 100

FIGURA 13 Muscilagem (A) e biofilme (B e C) de *Gallionella ferruginea* (Ehrenberg, 1838) no trecho T2 da vereda Curral das Éguas/MG. Imagem das lâminas com coloração típica ferruginosa (D), e imagens (E e F) obtidas em microscopia óptica (1000x), com detalhe para as formação de precipitados de metal (esverdeados pela reação com o corante azul da Prússia). 101

FIGURA 14 Plano fatorial de correspondência da análise de componentes principais (ACP), eixos 1 e 2, dos resultados das variáveis físicas, químicas e clorofila a total, obtidos nos trechos T1, T2, T3 e T4 na vereda Curral das Éguas (São Gonçalo do Abaeté, MG), em diferentes épocas nos anos de 2007 e 2008. Legenda: jan = janeiro/07, mar = março/07; jul = julho/07, out = outubro/07, jan = janeiro/08; mai = maio/08.. 103

FIGURA 15 Plano fatorial de correspondência da análise de componentes principais (ACP), eixos 1 e 3, dos resultados das variáveis físicas, químicas e clorofila a total, obtidos nos trechos T1, T2, T3 e T4 na vereda Curral das Éguas (São Gonçalo do Abaeté, MG), em diferentes épocas nos anos de 2007 e 2008. Legenda: jan = janeiro/07, mar = março/07; jul = julho/07, out = outubro/07, jan = janeiro/08; mai = maio/08. 104

ANEXO I

CAPÍTULO 03

FIGURA 01 Registro fotográfico do buriti (A), e das macrófitas Cyperaceae NI. (B), *Eleocharis elegans* (C), *Scleria microcarpa* (D) e *Xyris jupicai* (E), na vereda Curral das Éguas/MG..... 115

FIGURA 02 Percentual de lixiviação das macrófitas aquáticas e frações foliares de buriti, amostradas em novembro/06. 117

FIGURA 03 Concentrações do carbono total dissolvido (CTD) em macrófitas e frações foliares de buriti, na vereda Curral das Éguas, em novembro/06. 118

FIGURA 04 Concentrações do carbono orgânico dissolvido (COD) em macrófitas e frações foliares de buriti, na vereda Curral das Éguas, em novembro/06 118

FIGURA 05 Percentual de lixiviação das plantas no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas. 119

FIGURA 06 Concentrações do carbono total dissolvido (CTD) nos trechos amostrais da vereda Curral das Éguas 120

FIGURA 07 Concentrações do carbono orgânico dissolvido (COD) nos trechos amostrais da vereda Curral das Éguas..... 120

ANEXOS J e K

CAPÍTULO 04

FIGURA 01 Densidade total (org. L^{-1}) da comunidade zooperifítica no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo..... 142

FIGURA 02 Riqueza total (n° de *taxa*) da comunidade zooperifítica no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo..... 142

FIGURA 03 Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T1 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 143

FIGURA 04 Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T1 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 143

FIGURA 05 Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T2 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 144

FIGURA 06 Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T2 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 144

FIGURA 07 Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T3 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 145

FIGURA 08 Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T3 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 145

FIGURA 09 Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T4 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 146

FIGURA 10 Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T4 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo 146

FIGURA 11 Variação espaço temporal da diversidade (H') zooperifítica durante os períodos de amostragem nos anos de 2007 e 2008. 147

FIGURA 12 Variação espaço temporal da eqüitabilidade (E) zooperifítica durante os períodos de amostragem nos anos de 2007 e 2008. 148

FIGURA 13 Variação espaço temporal da diversidade dominância (D) zooperifítica durante os períodos de amostragem nos anos de 2007 e 2008..... 148

FIGURA 14 Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância da comunidade zooperifítica, nos anos de 2007 e 2008. 151

FIGURA 15 Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância de Protista, nos anos de 2007 e 2008. 152

FIGURA 16 Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância de Rotifera, nos anos de 2007 e 2008..... 153

FIGURA 17 Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância de Crustacea, nos anos de 2007 e 2008. 153

FIGURA 18 Curva espécie-abundância (Whittaker plot) da comunidade zooperifítica na vereda Curral das Éguas/MG..... 155

ANEXO L

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO GERAL

TABELA 01 Estado da arte das veredas 05

TABELA 02 Veredas em áreas de interesse para a composição da rede amostral do estudo 12

CAPÍTULO 01

TABELA 01 Descritores e variável-resposta aplicados na avaliação de qualidade do *habitat* nos segmentos e trechos da vereda Curral das Éguas 36

TABELA 02 Qualidade global do *habitat* 37

TABELA 03a Síntese da avaliação ecomorfológica (pg.1) 41

TABELA 03b Síntese da avaliação ecomorfológica (pg.2) 42

TABELA 04 Classificação ecomorfológica das veredas 44

TABELA 05 Análise de correlação de Spearman's 66

CAPÍTULO 02

TABELA 01 Métodos de análise das variáveis limnológicas 82

TABELA 02 Autovalores, porcentagem de variância explicada e porcentagem de variação acumulada de cada componente da ACP constituído pelas variáveis físicas, químicas e clorofila *a*, em quatro trechos de amostragem da Vereda Curral das Éguas no período 2007 / 2008 102

TABELA 03 Coordenadas resultantes da ACP (eixos I, II e III) das variáveis limnológicas da vereda Curral das Éguas, durante o período 2007/2008 105

CAPÍTULO 03

TABELA 01 Exemplares de plantas para análise de carbono orgânico por trecho de amostragem na vereda Curral das Éguas. 114

TABELA 02 Distribuição das amostras para a análise estatística de lixiviado, CTD e COD por espécie de planta 116

TABELA 03 Distribuição das amostras para análise estatística de lixiviado, CTD e COD por trecho 116

TABELA 04 Teste de Kruskall-Wallis e da mediana para CTD, COD e lixiviado por plantas 121

TABELA 05 Teste de Kruskall-Wallis e da mediana para CTD, COD e lixiviado por trecho de amostragem 122

CAPÍTULO 04

TABELA 01 Categorias de eqüitabilidade da microfauna aquática..... 133

TABELA 02 Composição da comunidade de PROTISTA Sarcomastigophora (Sardocina Rhizopoda Lobosea) na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008 138

TABELA 02 Composição da comunidade de PROTISTA Sarcomastigophora (Sarcodina Rhizopodea Filosea) na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008 139

TABELA 02 Composição da comunidade de PROTISTA Ciliophora na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008 139

TABELA 02 Composição da comunidade de ROTIFERA Ploima na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008..... 140

TABELA 02 Composição da comunidade de ROTIFERA Gnesiotrocha na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008 140

TABELA 02 Composição da comunidade de CRUSTACEA na vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008..... 141

TABELA 03 Análise de variância dos índices bióticos nos trechos de amostragem da vereda Curral das Éguas 149

TABELA 04 Teste de Tukey para os dados de diversidade (H`) 149

TABELA 05 Teste de Tukey para os dados de dominância 149

TABELA 06 Teste de Tukey para os dados de eqüitabilidade..... 150

TABELA 07 Análise de correlação de Spearman's das variáveis ecofícas com a riqueza e densidade zooperifítica 157

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho foi caracterizar a vereda Curral das Éguas, por meio da investigação de seus recursos naturais, o qual integra um conjunto de indicadores limnológicos e ecomorfológicos. A vereda está inserida na cabeceira de um afluente da bacia do rio São Francisco, situada na região de Três Marias/MG. As amostragens foram realizadas em cinco períodos representativos do ciclo hidrológico. Os recursos disponíveis nos *habitats* foram observados em quatro trechos selecionados com base nas diferenciações das zonas funcionais do sistema, ao longo do gradiente longitudinal da vereda. O protocolo de avaliação foi aplicado com o intuito de quantificar os atributos ecofísicos do leito, das margens e do ambiente no entorno. Os aspectos limnológicos foram pesquisados de forma concomitante por intermédio das variáveis físicas, químicas e biológicas das águas. As principais fontes de carbono orgânico foram estudadas por intermédio do potencial de lixiviação das macrófitas dominantes e das frações foliares de *Mauritia flexuosa* (buriti), sendo o aporte de carbono orgânico dissolvido mapeado nos trechos de amostragem. A composição, riqueza e abundância das comunidades de microinvertebrados fitófilos (Protista, Rotifera e Crustacea) foram pesquisadas e a distribuição espaço temporal dos organismos zooperifíticos descrita numa abordagem interativa com as variáveis limnológicas e ecofísicas da vereda.

ABSTRAT

The main purpose of this work was to characterize the vereda Curral das Éguas in its state of conservation, by means of inquiring its natural resources, which integrate a set of limnological and ecomorfological indicators. This vereda is inserted in the headspring affluent of the São Francisco river basin, localized in the region of Três Marias, Minas Gerais State. For that intention were selected four stretches, based in the different functional zones, through the longitudinal gradient of vereda system. The samplings were collected in five representative periods of hidrological cycle, based on resource available in the *habitat*. The evaluation protocol was applied to semiquantify the physical attributes, and assess *habitat* quality of the stream bed, margins and surrounding environment. The limnological aspects had been searched through the physical, chemical and biological variables of the water. The principal sources of organic carbon had been studied by means leaching potential of the dominant macrophytes and buritis (*Mauritia flexuosa*) fractions of the leaves. The contributions of organic carbon dissolved were mapped in the sampling stretches. The composition, richness and abundance of microinvertebrates phytophylous community (Protista, Rotifera and Crustacea) were searched, and the spatial temporal distribution of the organisms, described in a interative abordation with the ecophysical and liminological variables.

APRESENTAÇÃO

A presente tese está estruturada de tal forma, por uma “Introdução Geral”, onde foram abordados aspectos gerais sobre o ecossistema de veredas, estado da arte do conhecimento, base conceituais da ecomorfologia, importância das macrófitas para as regiões litorâneas, aspectos degradativos da matéria orgânica, comunidade de microinvertebrados aquáticos associados à macrófitas, caracterização climática da região e por cinco capítulos subseqüentes. A estruturação e articulação dos capítulos são apresentadas na Introdução Geral, através do fluxograma, sendo seguida pelos objetivos gerais e específicos.

Os capítulos I, II, III, IV estão compartimentados de forma a constituir uma caracterização ecológica da vereda Curral das Éguas, situada na região centro-oeste do Estado de Minas Gerais. O capítulo I tem como objetivo avaliar a qualidade ambiental da vereda, com a base na caracterização ecomorfológica do *habitat*. O capítulo II visa sua caracterização quanto às variáveis físicas, químicas e biológicas. O capítulo III pretende identificar as principais fontes de carbono orgânico para o sistema via lixiviado das macrófitas aquáticas e buritis. O capítulo IV teve como objetivo descrever composição da comunidade de microinvertebrados aquáticos em associação com as macrófitas e os padrões de distribuição espaço temporal dos organismos no gradiente longitudinal da vereda. O capítulo V compreende a discussão geral de todos os aspectos estudados na vereda Curral das Éguas.

A tese foi desenvolvida durante o período de 01 de outubro de 2005 a 01 de setembro de 2009, pelo Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura em Águas Continentais do Centro de Aqüicultura da UNESP, financiada por meio da concessão de bolsa de estudo pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sob orientação do Dr. Antônio Fernando Monteiro Camargo e co-orientação do Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro.

1.0 INTRODUÇÃO

No contexto literário, a origem do substantivo vereda seria do latim tardio *veredus*, que significa cavalo de posta, o cavalo que servia aos mensageiros para levar as cartas aos destinos (Silveira-Bueno,1967). O nome do cavalo a *posteriori* passou a ser aplicado à estrada por ele percorrida e, desta forma a representar caminho estreito, atalho, picada, senda. Boaventura (2007) indica no romance Grande Sertão: Veredas, a clara percepção de Guimarães Rosa ao dualismo que contrapõe a imagem da vereda como um oásis, símbolo da vida e sustentação da vida, com a aridez regional.

Veredas são ecossistemas que ocorrem no domínio do Cerrado brasileiro as quais desenvolvem sob condições de umidade permanente, em geral identificada como cabeceiras ou nascentes de córregos e rios. “Vereda” é um termo regional utilizado em Minas Gerais para definir vales rasos onde é comum a presença da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*). Na região noroeste do estado, esses ambientes assumem extrema importância hidrológica, uma vez que constituem 80% das cabeceiras dos afluentes da margem esquerda do rio São Francisco (Boaventura, 1988).

A Convenção de Ramsar (1971), que rege um acordo internacional para conservação e uso racional das zonas úmidas, abre novas perspectivas para um cenário de maior cooperação e conscientização da importância desses ecossistemas para os mananciais das bacias hidrográficas. Tornam-se necessárias demandas que promovam o desenvolvimento sustentável como áreas de preservação permanente e protegidas pela legislação federal. Embora as veredas sejam protegidas pela legislação ambiental, federal e estadual, as medidas oficiais adotadas até o momento têm sido ineficientes para evitar que esses frágeis ecossistemas sejam destruídos, antes mesmo de serem completamente desvendada sua origem, os mecanismos naturais de evolução, as relações entre as comunidades existentes, os terrenos onde ocorrem, bem como as áreas do Cerrado circundante (Boaventura, 2007).

A relevância das veredas reside no fato de constituírem áreas de concentração de águas ilhadas dentro de extensas regiões secas como enfatizado por Barbosa (1967). Estes complexos aquáticos comportam-se como áreas de captação que dão origem às nascentes de muitos córregos e rios, e possuem papel crucial, como fonte de água para manutenção da fauna terrestre e aquática, nos fragmentos de “Cerrado remanescente”. Desta maneira, funcionam como corredores naturais, proporcionando a circulação de várias espécies para o interior do país, e no equilíbrio hidrológico, com a perenização de córregos, e rios a jusante.

A formação florística das veredas é constituída de comunidades homotípicas de buritis, que ocorrem tanto em alinhamentos, como em associações mais densas, que se destacam em meio aos cerrados adjacentes. A hidromorfia sazonal característica deste ambiente, impede o avanço do Cerrado na faixa de borda, o que proporciona o desenvolvimento de outras tipologias como campos limpos e a vegetação herbácea (Melo,1992).

O buriti apresenta um ciclo de vida em torno de 80 anos, atinge a altura média de 20m, podendo chegar a 30m, com uma produtividade de até 5 mil frutos por cacho (Almeida, 1988). Esses estratos arbóreos de flores alaranjadas, de odor suave adocicado, são nativos do Brasil, típicos de áreas alagadas (freatófilos), e considerados a palmeira mais abundante do país. Dados palinológicos registraram espectros polínicos de *Mauritia flexuosa* datados de 5.500 AP, em solos alagados no período holoceno na Amazônia (Lorenzi, 1992; Lorenzi, 1998). Os indígenas denominavam o buriti de *Ybura'iti* ou *Muriti, Murutu, Moriti e Miriti* que significa "árvore da vida" (Pontes, 1970).

Em meados da década de 1980, o estudo de sistemas complexos passou a ser considerado como uma importante mudança do pensamento reducionista para o pensamento holístico ou sistêmico, disseminando-se em vários ramos científicos o aspecto conectivo do conjunto, formando uma unidade (Christofoletti, 2004). Os sistemas caracterizam-se através de várias propriedades gerais, independente de seu tamanho, grau de complexidade e taxonomia.

O conceito de *habitat* é o fundamento para se compreender os processos determinantes na biodiversidade da biota, isto implica que os estudos devem se alicerçar na complexidade física do sistema para então agregar o conjunto de respostas mais complexas do sistema biológico e de suas relações com os fatores físicos e químicos (Hidrew & Giller, 1996). Insere-se neste contexto a avaliação ecomorfológica que integra os aspectos físicos do *habitat* como mais uma ferramenta para ampliar o entendimento dos fatores que condicionam as mudanças no ambiente. Segundo Zalewski & Robarts (2003), uma avaliação adotada de caráter isolado, não contempla, de maneira global, a real situação do meio.

Ao enfatizar a importância da heterogeneidade espacial e da escala de observação no entendimento dos processos ecológicos, em particular naqueles que determinam o padrão de ocorrência e abundância dos organismos, a caracterização dos aspectos físicos do *habitat* traz uma nova perspectiva aos estudos ecológicos (Wiens, 2005), e busca promover o entendimento dos efeitos dos padrões espaciais e temporais sobre os processos ecológicos (Risser *et al*., 1984; Turner, 1989).

A integração de certos princípios da ecologia de comunidades com a fronteira geomórfica na conjugação de conceitos representou um passo importante no conceito de ecomorfologia (Southwood, 1977; Ward, 1989). Gibson (2002), em estudos realizados com peixes (*Salmo salar* L.) conclui que o conhecimento das condições físicas dos rios é importante para que se possam determinar as relações de abundância dos peixes e sugere que estudos desta natureza passem a contemplar os registros das condições dos *habitats* em escalas de alta resolução. De maneira semelhante, outros autores demonstram o registro do meio físico em inserção associada às questões biológicas (Oswood & Barber, 1982; Montgomery & Buffington, 1997; Maddock, 1999 e Castro *et al.*, 2005).

A importância da região litorânea tem sido enfatizada por seu potencial de regulação, assimilação e retenção dos nutrientes (Rodrigues *et al.*, 2003). Nestes locais, a freqüente presença de macrófitas contribui para a heterogeneidade estrutural dos *habitats* ocupados por organismos aquáticos (Agostinho *et al.*, 2003). A elevada produtividade da matéria orgânica e o acúmulo de detritos nos sedimentos advindos da zona litorânea propiciam uma grande variedade de nichos ecológicos com expressiva diversidade de invertebrados e peixes, que a caracteriza como um dos compartimentos mais complexos dos ecossistemas aquáticos continentais (Perfound, 1956; Bernatowicz,1969, *apud* Esteves, 1998; Pieczynska, 1990; Wetzel & Likens, 1991). Wittaker & Likens (1975), apontam o compartimento litorâneo da região de áreas alagadas e de lagos com macrófitas emergentes como um dos *habitats* mais produtivos da biosfera.

A decomposição das plantas aquáticas se desenvolve por meio de perdas da matéria e de mudanças na composição química original dos detritos. Tais processos decorrem da ação de três mecanismos básicos: a lixiviação, a fragmentação e o catabolismo (Swift *et al*., 1979). A conversão de partes dos tecidos vasculares em matéria orgânica dissolvida é de extrema importância, por disponibilizar o carbono para os microrganismos tanto na coluna d'água quanto para os que encontram-se aderidos (Alber & Valiela, 1994). Análises com diversas espécies de macrófitas revelaram que estes organismos possuem: de 8,5% a 31,3% de proteínas; 1,6% a 8,1% de "extrato éster" (ácidos graxos, triglicérides e lipídios); de 10% a 40,9% de celulose; de 6,1% a 40,6% de elementos inorgânicos (Boyd, 1978).

Em razão da elevada produtividade dos *habitats* dominados por macrófitas, há uma alta taxa de metabolismo interno, e se torna mais intenso quando os detritos orgânicos juntamente com as comunidades de microrganismos que colonizam as superfícies das plantas vão em direção aos sedimentos, podendo liberar uma considerável quantidade de nutrientes, como o fósforo (Mickle & Wetzel, 1978a).

A literatura demonstra que as regiões litorâneas de ambientes lacustres e fluviais de regiões tropicais sustentam uma diversificada e abundante fauna de invertebrados, cuja função é de grande relevância na ciclagem de nutrientes e transferência de energia para o sistema (Junk & Robertson, 1997). A falta de instrumentos metodológicos adequados limitou durante muito tempo o aprofundamento do conhecimento sobre os microrganismos nos ecossistemas aquáticos. Em muitos trabalhos clássicos, esses foram colocados em segundo plano, sendo o tamanho das populações e sua produtividade subestimados em virtude das dificuldades envolvidas em sua observação, além do uso de redes inadequadas e de fixação imprópria (Pace & Orcutt, 1981). Lemly & Dimmick (1982), também atribuíram a escassez de literatura sobre o zooplâncton de zonas litorâneas à ausência de métodos de amostragem eficientes para serem utilizados em águas rasas, especialmente onde a vegetação aquática está presente.

O fator determinante na composição das comunidades bióticas é uma questão teórica e aplicada dentro dos aspectos ecológicos a serem abordados no estudo da autoecologia. Existe uma concordância de que a multitude de fatores, que variam desde uma pequena interferência de uma condição abiótica até grandes interações biológicas, conferem o formato do padrão da dinâmica das populações (Hardoim, 1995).

Verifica-se uma lacuna para vários grupos de microinvertebrados aquáticos, seja em relação a sua taxonomia ou referente a seu papel ecológico, especialmente os relacionados ao sistema “veredas”. É provável que as dificuldades metodológicas aliada à reduzida quantidade de especialistas na área tenha sido impeditivas para o seu desenvolvimento.

Apesar do importante significado das veredas como fonte de água para o Cerrado, existe pouca pesquisa sobre as mesmas (Tabela 01). Não obstante, a complexidade dos ecossistemas aquáticos continentais e a variabilidade apresentada por esses implicam que se desenvolvam métodos de múltiplas abordagens e de estudo que possibilite construir conhecimento que os represente de forma integrativa.

Tabela 01 - Estado da arte das veredas.

Autor	Área de pesquisa	Ano
Freyberg	Formação e evolução	1932
Barbosa	Formação e evolução	1967
Boaventura	Formação e evolução	1974,1978, 1981, 1988 e 2007
Embrapa	Descrições de perfis dos solos	1976, 1978, 1982 e 1986
Epamig	Descrições de perfis dos solos	1978
Embrapa	Caracterização da vegetação	1982
Couto *et al.*	Descrições de perfis dos solos	1985
Corrêa	Descrições de perfis dos solos	1989
Melo	Caracterização geomorfológica e evolutiva	1992
Lima	Formação e evolução	1996
Ribeiro & Walter	Caracterização da vegetação	1998
Amaral	Caracterização da vegetação e descrições de perfis do solo	1999
López & Johnsen	Caracterização limnológica em veredas degradadas	2001
Ramos *et al.*	Caracterização e comparação entre solo, água e tipos de uso	2006
Viana	Caracterização hidrogeoquímica	2006
Silva & Maillard	Delimitação e classificação de veredas por imagens orbitais no Parque Estadual Veredas do Peruaçu (PEVP) - MG.	2007
Casseti	Estruturação da paisagem com base em compartimentos geomorfológicos na região do rio Carinhanha (divisa MG/BA)	2007
Gomes e Souza	Tecamebas em veredas no alto curso do rio Peruaçu (PEVP) – MG.	2008

Na figura 01 encontra-se a rota utilizada para a realização e o desenvolvimento da pesquisa.

2.0. OBJETIVOS

2.1- Objetivos Gerais

Frente à importância das veredas como um ecossistema aquático singular o trabalho pretende:

i) Caracterizar a vereda Curral das Éguas quanto aos aspectos ecomorfológicos;

ii) Divulgar a importância ecológica das veredas a fim de valorizar seus recursos naturais;

iii) Contribuir para a ampliação do conhecimento sobre a diversidade de microinvertebrados aquáticos nas águas continentais brasileiras, por meio da caracterização limnológica, da composição, riqueza e abundância dos microinvertebrados metafíticos.

2.2- Objetivos Específicos

i) Caracterizar a comunidade de invertebrados fitófilos associados às macrófitas aquáticas no gradiente longitudinal da vereda, numa abordagem sistêmica com as variáveis físicas, químicas e biológicas das águas;

ii) Investigar influência do potencial de lixiviação das macrófitas e do buriti como fonte de carbono orgânico para o sistema;

iii) Identificar as possíveis relações existentes entre diversidade de *habitats*, e a diversidade de microinvertebrados aquáticos;

iv) Verificar a influência do ciclo hidrológico na estrutura e composição da comunidade dos microinvertebrados em escalas espaciais e temporais.

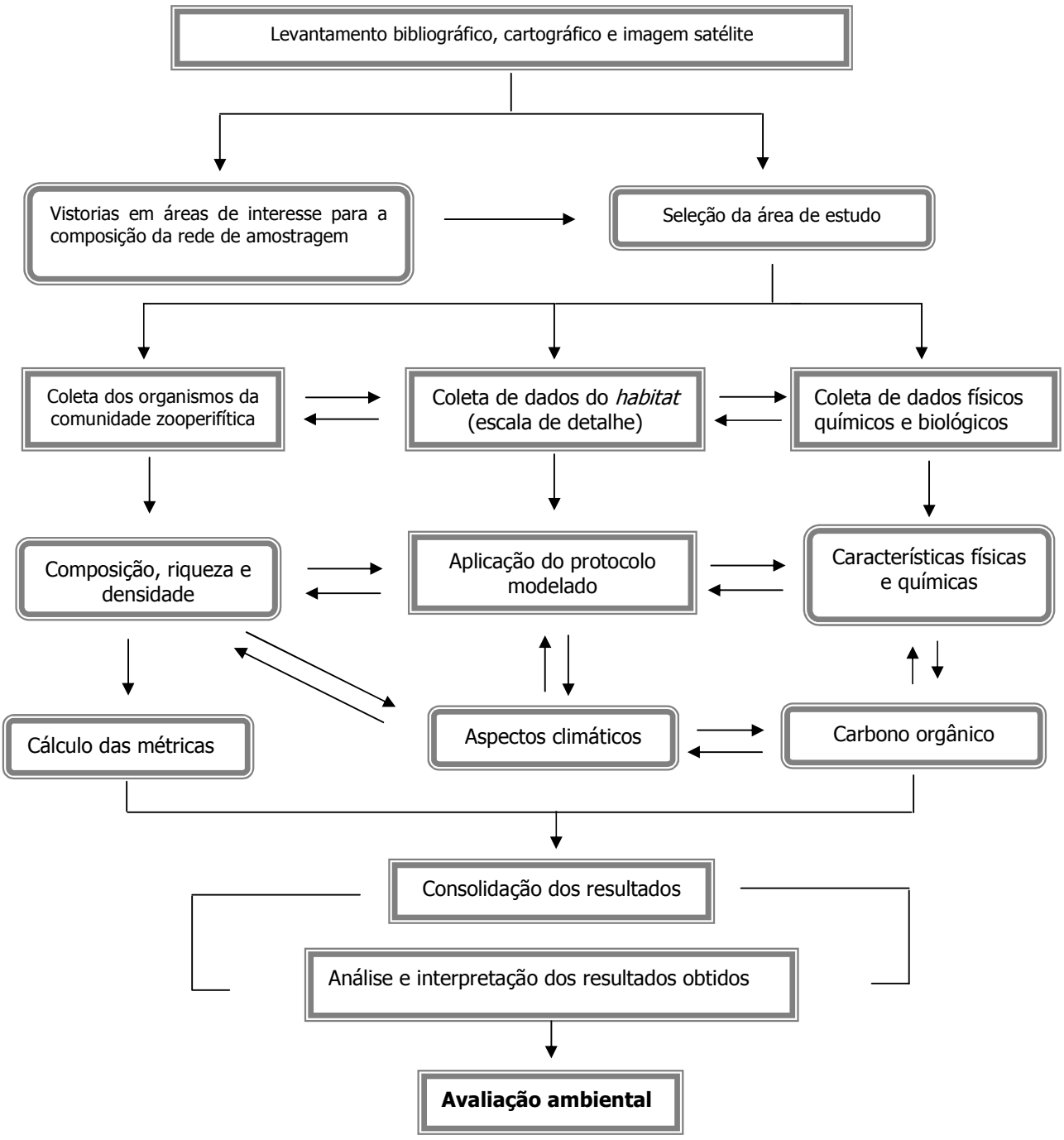


Figura 01 - Etapas de articulação para realização da tese.

3.0. ÁREA DE ESTUDO

3.1 – Caracterização Geral

A área do estudo situa-se no centro-oeste do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas ”18º08’05,5’’ e 045º26’21,3’’ – Trecho 1, ”18º07’57,3’’ e 045º26’09,1’’ – Trecho 2, ”18º07’56,9’’ e 045º26’09,1’’ – Trecho 3, ”18º07’57,6’’ e 045º26’05,7’’ – Trecho 4, de latitude sul e de longitude oeste, no município de São Gonçalo do Abaeté, tendo como referência a cidade de Três Marias, que dista 32km da vereda Curral das Éguas. O acesso à área faz-se através do sistema rodoviário federal - BR040 sentido Brasília, até o trevo para a base do Departamento de Controle do Espaço Aéreo – CINDACTA I, localizado na Serra do Dilúvio. A cota altimétrica máxima e mínima encontrada no perfil longitudinal dos trechos de amostragem foi de 801 e 776m, respectivamente.

A vereda Curral das Éguas em conexão com outras veredas do entorno contribuem para a formação do curso de água Córrego Curral das Éguas, que por sua vez, entra em confluência pela margem direita com o rio Abaeté, um dos principais tributários da margem esquerda do São Francisco à jusante do reservatório de Três Marias (Cartas da Região Leste do Brasil, 1969). A área do estudo está inserida no alto curso da bacia hidrográfica do São Francisco, sob o domínio do Cerrado. A substituição da cobertura vegetal do Cerrado por culturas intensivas de soja, milho e monoculturas de eucalipto tem representado a maior atividade degradativa para o sistema de veredas nesta região.

A vereda Curral das Éguas não possui uma fisionomia única ao longo de sua extensão. O aspecto fitofisiográfico é diversificado, constituído por formas campestres abertas circundantes, como os campos limpos úmidos, até formas densas de estrato lenhoso, constituído por buritis (*Mauritia flexuosa*) e arbustos, bem como formas antagônicas intermédiárias formada por estrato herbáceo heliófilo. A ocorrência de Poaceae, Cyperaceae e Melastomataceae é bastante freqüente. Na área alagada observa-se o adensamento de buritis, enquanto que no seu curso de drenagem esta formação é paulatinamente substituída por alinhamentos de buritis, que vão ficando escassos na medida em que a declividade do terreno e o encaixamento do curso de água vão ficando acentuados.

O clima da região pela classificação de Köppen enquadra-se no tipo Aw, tropical de savana com inverno seco, temperatura média do mês mais frio superior a 18,0°C e a precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm (Panoso *et al*., 1978; Antunes *et al*., 1982). Os dados meteorológicos relativos à última década indicaram que as maiores precipitações em Três Marias ocorreram nos anos de 1997

(1315,4mm) e 1999 (1194,4mm) e as menores nos anos de 2001, 2003 e 2007 com os respectivos valores de 647,0; 761,0 e 867,0mm (Figura 02). Os maiores índices pluviométricos foram registrados de dezembro a janeiro e os menores de junho a agosto. O clima estacional do bioma Cerrado na região são definidos pela precipitação anual de 1000 a 1200mm e a duração do período seco entre cinco a seis meses, sendo afetado por períodos de estiagem durante a estação chuvosa, fenômeno este denominado de veranico (Assad, 1994).

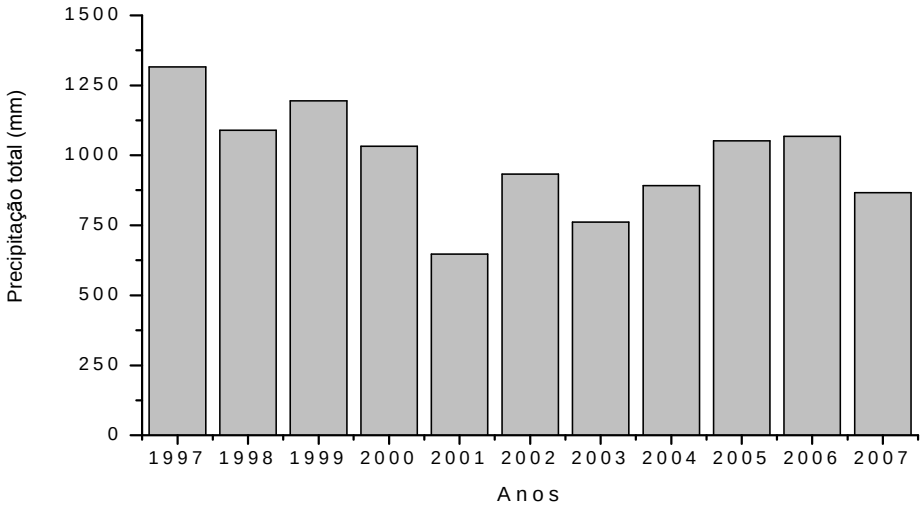


Figura 02- Valores de precipitação total na região de Três Marias/MG no período de janeiro de 1997 a dezembro 2007. Fonte: Sistema de Telemetria Hidrometeorológica de Três Marias/CEMIG

Em termos geológico e estratigráfico, as veredas da região estão associadas aos tabuleiros modelados nos depósitos elúvio-coluvionares arenosos que capeam as rochas da Formação Três Marias, do Grupo Bambuí. De acordo com Barbosa (1967), esta formação corresponde a um megaciclo argilo-arenoso. O relevo foi compartimentado em duas grandes unidades, Planaltos do São Francisco e Depressão Sanfranciscana com suas variações morfológicas em virtude da litologia, morfologia, posição topográfica e grau de retrabalhamento erosivo (Baggio, 2002).

Segundo Coutinho (2002), os solos do Cerrado são distróficos por apresentar características químicas, entre as quais se distingue a forte acidez, a baixa capacidade de troca catiônica, a baixa soma de bases e alta saturação por íons de alumínio, ferro e manganês.

3.2 - Trechos e período de amostragem

A seleção da vereda partiu do estudo cartográfico, com base nas Cartas da Região Leste do Brasil, do Serviço Geográfico do Exército nas escalas de 1:100.000 e da imagem do satélite Landsat 7 (Sensor ETM^{+}) de 11 de outubro de 2002 (Figura 03). Com o auxílio da cartografia e da imagem de satélite foram pré-estabelecidas oito veredas (Tabela 02), das quais por meio de vistoria em campo foram definidos os seguintes critérios de avaliação e seleção:

- Estado de conservação e pressões antrópicas no ambiente;
- Ocorrência de macrófitas aquáticas;
- Facilidade de acesso.

À partir dos critérios supracitados a vereda Curral das Éguas foi selecionada entre as demais veredas para o presente estudo (Figura 03). O mapa ilustrativo da área com a demarcação dos 4 trechos de amostragem denominados por T1, T2, T3 e T4, está representado na Figura 04, ao longo do gradiente longitudinal da vereda.

O mapa geológico associado as áreas de ocorrência de veredas nas vertentes do rio Abaeté e São Francisco, como na região de Três Marias encontra-se na Figura 05.

A Figura 06 apresenta o registro fotográfico da vereda Curral das Éguas, com a caracterização de aspectos gerais do sistema.

A totalidade do estudo abrangeu 7 campanhas de coleta representativas dos períodos de seca e de chuva na região (novembro/2006, janeiro/2007, março/2007, julho/2007, outubro/2007, janeiro/2008 e maio/2008). Destas campanhas, a do mês de novembro/2006 foi designada aos ajustes metodológicos que foram necessários, redefinição dos trechos de amostragem e para a coleta das macrófitas aquáticas e fração foliar de buritis para análise do carbono orgânico. O mês de janeiro/2007 foi atribuído unicamente a aprendizagem e a aplicação do protocolo de avaliação do meio físico.

A comunidade de microinvertebrados associados as macrófitas e as variáveis físicas, químicas e biológicas foram amostradas nas 5 campanhas referentes aos meses de março/2007, julho/2007, outubro/2007, janeiro/2008 e maio/2008.

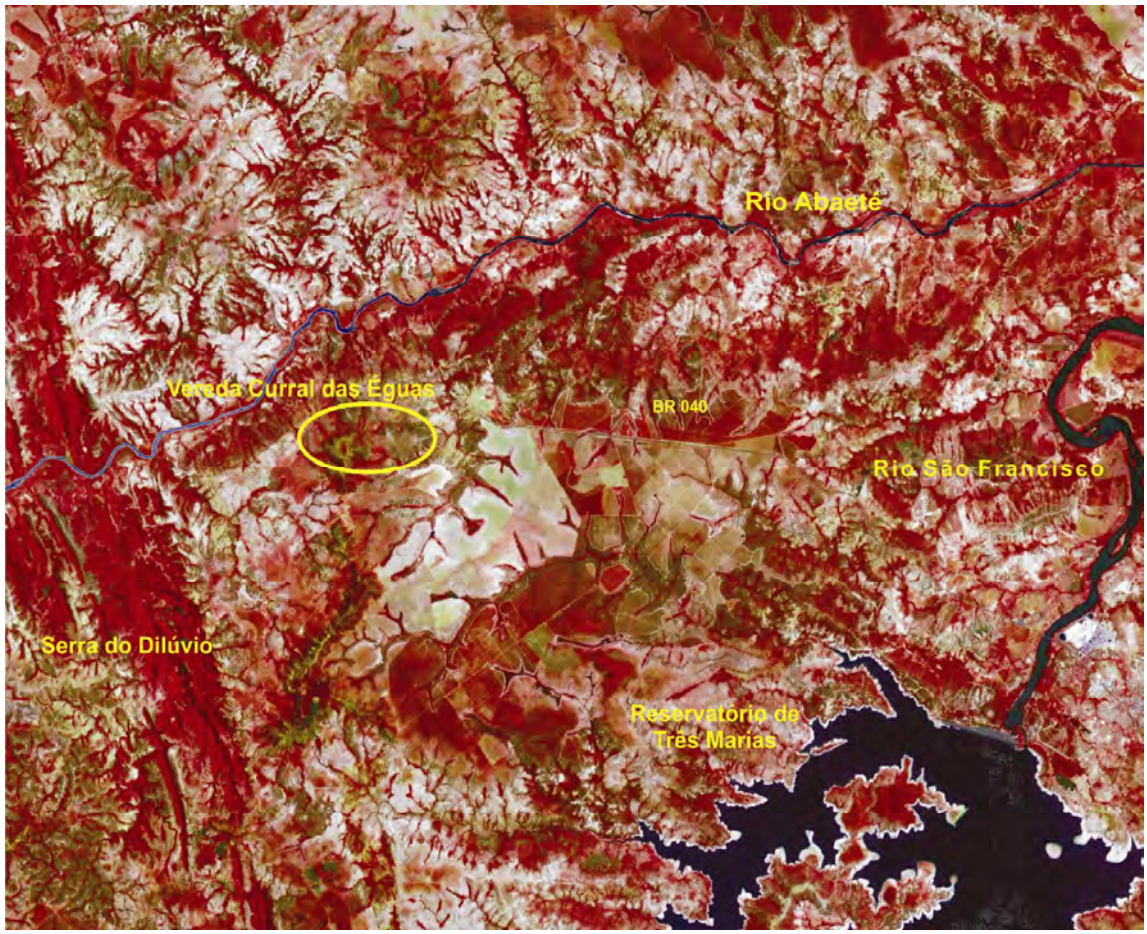


Figura 03 - Imagem LANDSAT 7 (ETM^{+}) obtida em 13 de outubro 2002.

Cena 219/73 (World Grid Reference)

Composição colorida: Infravermelho (30m) -> vermelho

Vermelho (30m) -> verde

Verde (30m) -> azul

Fusão com banda pancromática de 15m usando método HSI

Tabela 02 – Veredas em áreas de interesse para o estudo.

VEREDA	Localidade	Município	Curso d'água de contribuição	Bacia Hidrográfica	Uso preponderante	Coordenada Geográfica	Altitude (m)
São José	Andrequicé	Três Marias	Ribeirão do Boi	São Francisco	Represamento, retirada da água, plantio de milho	18º21'53,1"S 044º58'4,0"W	809,5
Gerdau	Andrequicé	Três Marias	Córrego Furquilha	São Francisco	Monocultura de eucalipto	18º26'90"S 045º12'39,0"W	812,0
Consciência	Três Marias	Três Marias	Riacho da Consciência	São Francisco	Efluentes da CMM a jusante	18º12'59,5"S 045º11'37,9"W	585,0
Pindaíba	Três Marias	Três Marias	Córrego Pindaíba	São Francisco	Moradia em área de APP e barramento	18º15'30"S 045º11'38,0"W	740,0
Ponte de Pedra	BR 040 – Km 261	São Gonçalo do Abaeté	Córrego Ponte de Pedra	São Francisco	Transição da pecuária extensiva para monocultura de eucalipto	18º11'9"S 045º25'47,0"w	786,7
Buriti	BR 040 – Km 261	São Gonçalo do Abaeté	Riacho Buriti	São Francisco	Influência da BR 040 e monocultura de eucalipto	18º08'06,9"S 045º22'53,4"w	787,0
Curral das Éguas	Serra do Dilúvio	São Gonçalo do Abaeté	Córrego Curral das Éguas	São Francisco	Pouco degradada, pecuária extensiva inexpressiva	18º08'31,6"S 045º26'32,3"w	801,0
Inferno	Serra do Dilúvio	São Gonçalo do Abaeté	Ribeirão do Inferno	São Francisco	Pouco degradada	18º15'12"S 045º27'43,0"w	800,7

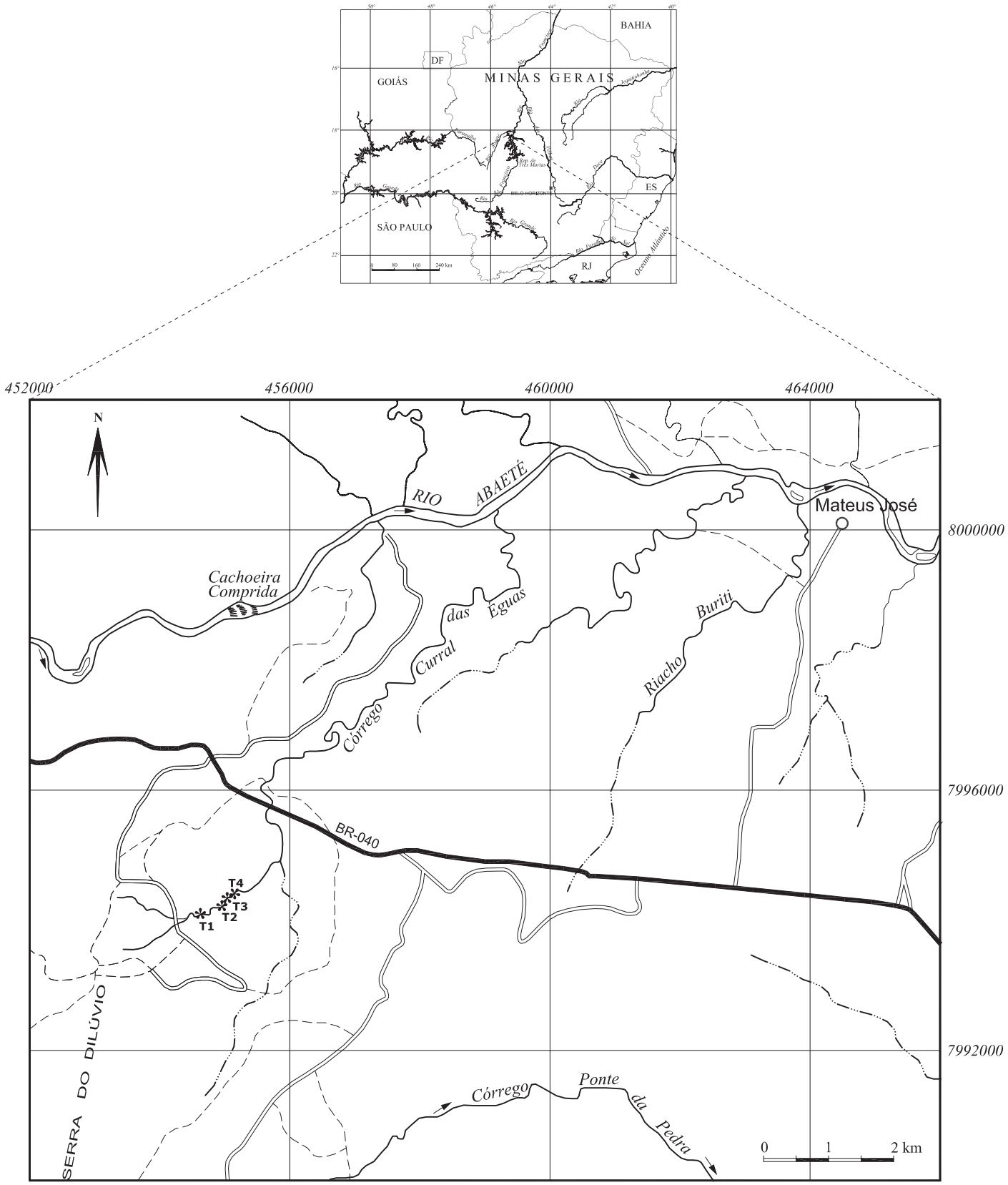
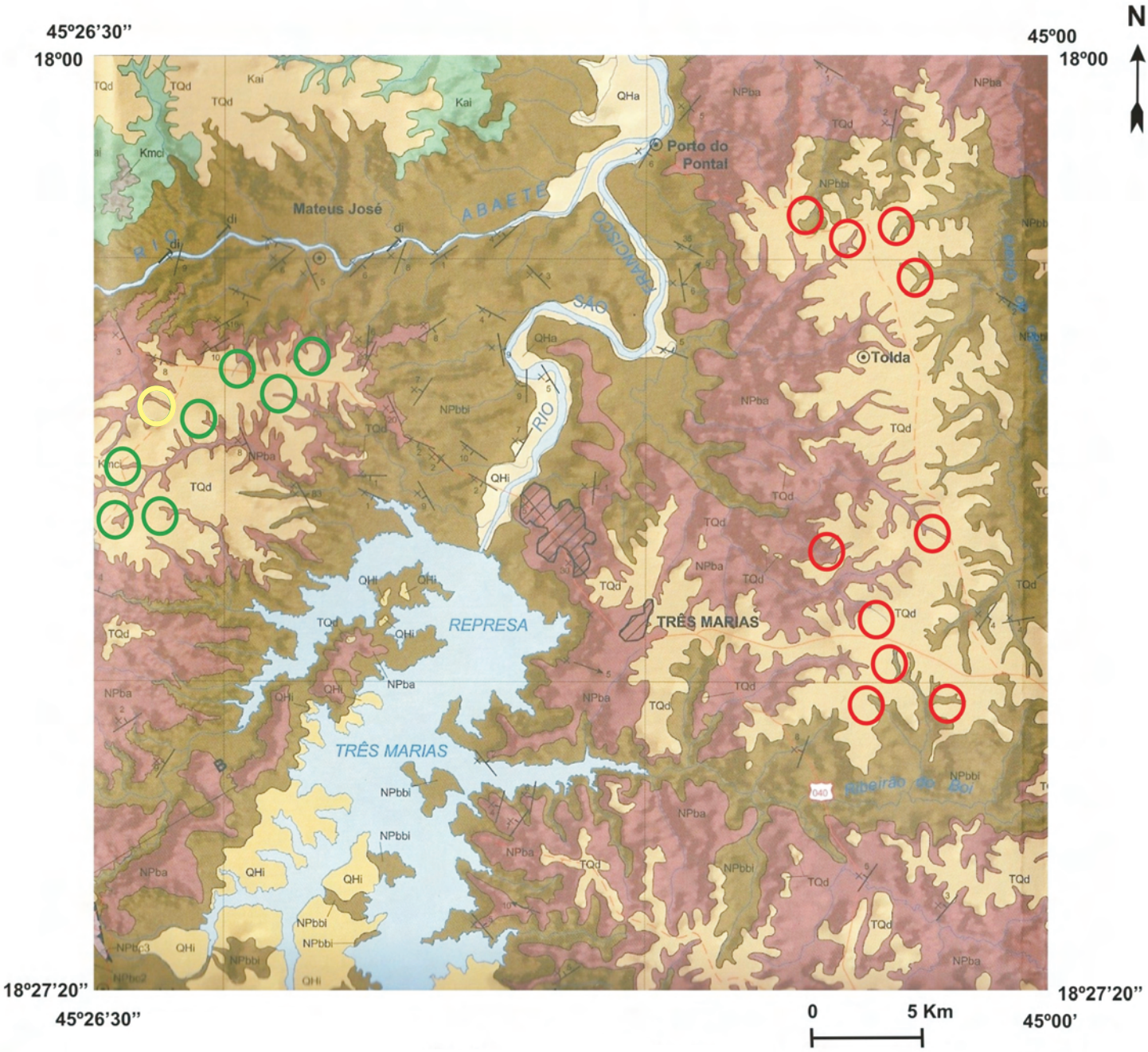


Figura 04 – Localização geográfica da Vereda Curral das Éguas com os trechos (T1, T2, T3 e T4) que integram a rede de amostragem do estudo.



Vereda Curral das Éguas

presença de veredas nas vertentes dos rios Abaeté e São Francisco

presença de veredas (segundo López & Johnsen, 2001)

Aluviões arenosos inconsolidados

Coberturas sedimentares eluviais e coluviais arenosas e lamosas

Arenitos, arenitos calcíferos com estratificações cruzadas de grande porte — Formação Areado

Arenitos e lamitos arcoseanos, por vezes ferruginosos

Siltitos e arcóseos — Formação Três Marias, Grupo Bambuí

Figura 05 – Mapa Geológico simplificado da região de Três Marias, mostrando a distribuição das principais unidades estratigráficas e a localização de algumas veredas, de acordo com López & Johnsen (2001). Modificado de CPRM (2002).

Foto 01 - Vista panorâmica da vereda Curral das Éguas.

Foto 02 - Vista panorâmica do adensamento de buritis (*Mauritia flexuosa*).

Foto 03 - Vereda Curral das Éguas com vista para serra do Dilúvio.

Foto 04 - Faixa de borda da vereda Curral das Éguas, com a presença dos campos limpos úmidos e herbáceos.

Figura 06 - Registro fotográfico da vereda Curral das Éguas, São Gonçalo do Abaeté/MG.

Foto 05 - Vista do interior da vereda, com detalhe para as palmeiras buritis.

Foto 06 - Infrutescência de *Mauritia flexuosa*.

Foto 07 - Vista do interior da vereda, com detalhe dos solos encharcados e dos depósitos de matéria orgânica.

Foto 08 - Área de alagamento da vereda Curral das Éguas.

4.0 ASPECTOS CLIMÁTICOS

O clima influencia a composição dos mosaicos paisagísticos que determinam as tipologias das unidades ambientais no Cerrado, bem como a organização e a produção do espaço geográfico. No entanto, estabelecer relações entre a ecologia e os elementos meteorológicos pode não estar evidente, considerando a variabilidade relativa das precipitações, que é elevada durante todo ano, e mais pronunciada nos meses secos, com a distribuição irregular das chuvas de forma a apresentar um regime pluvial com alta heterogeneidade espacial (Assad *et al*., 2001).

A variação espaço temporal da temperatura ambiente afeta todos os processos biofísicos e bioquímicos que condicionam o metabolismo dos seres vivos, tais como: absorção hídrica, respiração, fotossíntese e perda de água. O déficit hídrico é mais importante sob o aspecto ecológico, pois as deficiências definem limites de tolerância para inúmeras espécies (Silva *et al*., 2008). Em sua grande parte o Cerrado apresenta duas estações definidas, uma chuvosa, que se inicia entre os meses de setembro e outubro e se estende até março e abril, destacando-se os meses de novembro, dezembro e janeiro como os que, geralmente, apresentam a maior média mensal de precipitação; e outra estação seca, marcada por profunda deficiência hídrica, que inicia entre os meses de abril e maio e estende-se até parte dos meses de setembro e outubro, registrando desta maneira, de 5 a 6 meses de deficiência hídrica climática.

As águas superficiais dependem do balanço hídrico, para a existência do seu sistema de fluxo com abastecimento regular, sendo os fatores climáticos determinantes para as condições hidrológicas e ecológicas do sistema, através das diferenças na vazão (Schäfer, 1985).

As massas de ar e a altitude também exercem efeitos sobre a temperatura do ar, de modo que áreas mais elevadas apresentam temperaturas médias e amplitudes térmicas menores para uma mesma latitude (Silva *et al*., 2008). O Cerrado com sua abrangência latitudinal (de 5° a 20° de latitude Sul) apresenta grande variação na quantidade de radiação global, embora seja abundante para o suprimento das reações fotossintéticas, principal responsável pela produção de matéria orgânica. Tal fator explica a grande biodiversidade da fauna e flora característica desse ambiente. A variação espacial da radiação solar apresenta uma tendência de aumento nas direções sul-norte, ou seja, quanto mais baixa a latitude, maior a disponibilidade de energia. O mês com menor intensidade de radiação solar é junho, devido ao maior afastamento do sol em relação ao nosso hemisfério (solstício de inverno).

4.1 Série histórica de temperatura e pluviosidade média na região de Três Marias/MG

Para a caracterização da tipologia climática da área compreendida pelo estudo, optou-se por trabalhar com uma série histórica referente aos anos de 2001 a 2007, através dos dados obtidos pelo Sistema de Telemetria Hidrometeorológica de Três Marias/CEMIG. As médias mensais de temperatura e precipitação foram representadas através de gráficos ombrotérmicos, como proposto por Bagnouls & Gaussen (1957), o qual representa uma classificação empírica com propósito biológico do balanço termopluviométrico. O gráfico é construído colocando no eixo x os meses, no eixo y_1 da esquerda as temperaturas médias mensais e no eixo y_2 as precipitações médias mensais. A escala do eixo y_2 deve ser o dobro daquele das temperaturas, sendo a relação entre ambas: T (°C) = 2 P (mm). Considera-se que o período biologicamente seco ocorre sempre que a curva da precipitação seja inferior ou igual a de temperatura, sendo a área definida pelas duas curvas a indicação deste período. O período úmido ocorre quando a curva da precipitação é superior à curva de temperatura (Figura 07).

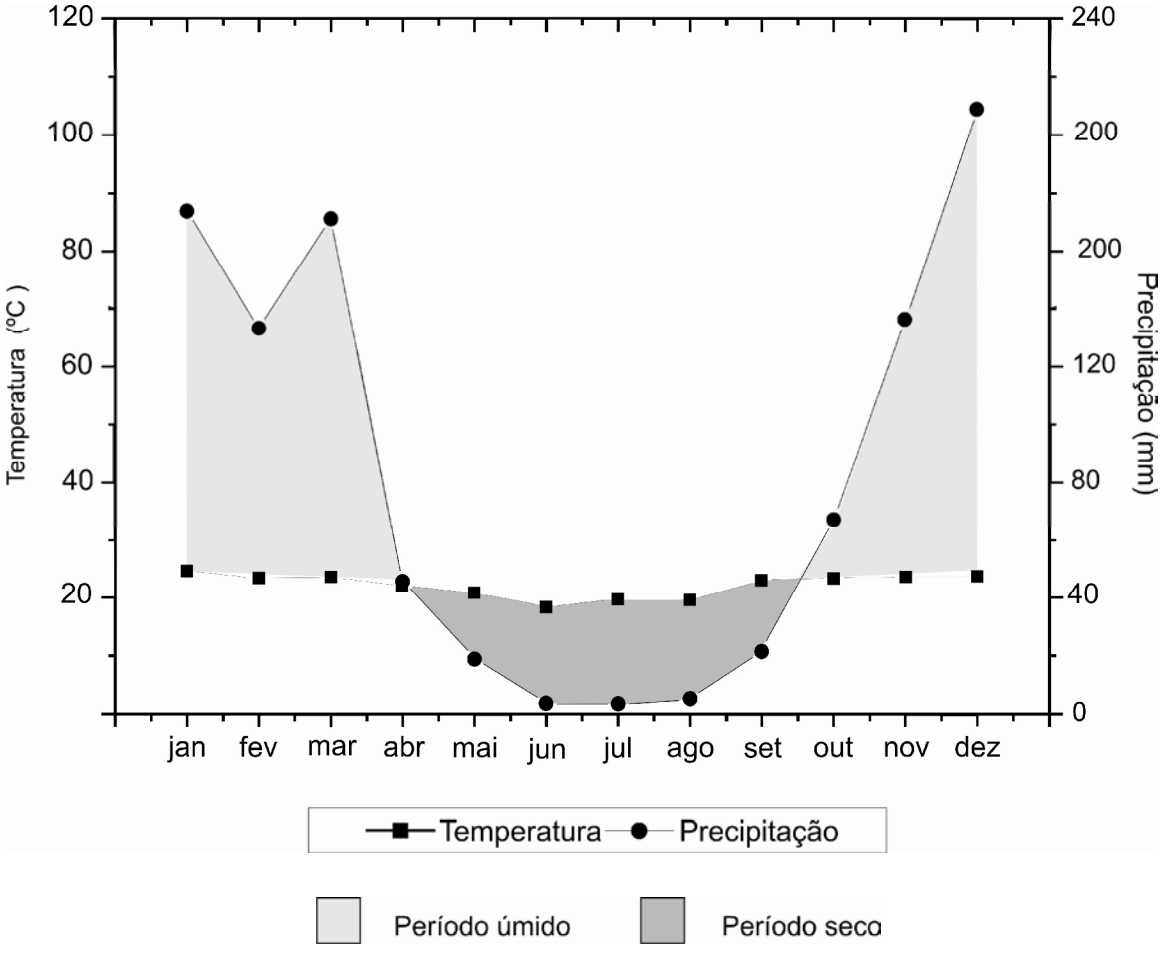


Figura 07 - Gráfico ombrotérmico das médias mensais de temperatura e pluviosidade durante os anos de 2001 a 2007 (Sistema de Telemetria Hidrometeorológica - Três Marias/CEMIG).

Da análise do gráfico ombrotérmico (Figura 07) pode-se observar que os níveis de precipitação foram irregulares durante as séries anuais, com as maiores concentrações de chuvas observadas no período de dezembro a março, sobretudo nos meses de dezembro e janeiro. Os menores níveis pluviométricos foram registrados de abril a setembro, sendo o mês de outubro considerado um mês de transição entre o período seco e o úmido. As menores temperaturas médias foram observadas de junho a agosto, contrapondo aos meses de dezembro e janeiro, os quais exibiram as médias mensais mais elevadas. O período seco foi observado de abril a setembro para esta região, totalizando 5 meses na condição de deficiência hídrica climática.

4.2 Variação temporal de temperatura (média, máxima, e mínima) durante os períodos de amostragem.

Para a análise climatológica local, foram utilizados dados disponibilizados pela Superfície Automática Três Marias - A 528, do Instituto Nacional Meteorologia (INMET), cuja estação meteorológica encontra-se no Departamento de Controle do Espaço Aéreo – CINDACTA I, localizada na Serra do Dilúvio. Tal estação é composta de uma unidade de memória central (“data logger”) ligada a vários sensores dos parâmetros pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação global, direção e velocidade do vento e temperatura do ponto de orvalho.

As médias mensais de temperatura, precipitação, radiação global e umidade relativa do ar fornecido pelo INMET (Superfície Automática de Três Marias – A 528) dos períodos referente ao estudo encontram-se no *Anexo A*. Os meses correspondentes ao período de amostragem foram novembro/06, março/07, julho/07, outubro/07, janeiro/08 e abril/08 (Figura 08).

A temperatura média, máxima e mínima no mês de novembro/06 apresentou-se em torno de 21,5; 22,0 e 20,9 °C, respectivamente. Em março/07 a temperatura média obtida foi um pouco mais alta do que em novembro/06 (23,7°C), com o valor máximo de 24,4°C e mínimo de 23,0°C. No inverno, houve a queda da temperatura média (20,1°C), sendo no final do mês de julho de 2007, registrada uma queda mais acentuada da temperatura, com valores mínimos de 14,2 e 14,7°C. A temperatura máxima e mínima média registrada neste período de julho/07 foi de 20,8 e 19,5°C, respectivamente, como demonstrado na Figura 08. No mês de outubro/07 foi observado o aumento considerável da temperatura média (24,7°C). A temperatura máxima e mínima média observada foi de 25,5 e 24,0°C, respectivamente, sendo observada neste período uma relativa amplitude térmica. A temperatura média durante o período de janeiro/08 foi de 22,4°C, um pouco abaixo da registrada em outubro/07. A temperatura máxima e mínima média foi de 23,0 e 21,8°C, respectivamente, sendo registradas relativas variações térmicas

neste período. Em abril/08 a temperatura média observada foi de 22,9°C, sendo esta maior do que a registrada em janeiro/08, no ápice do verão. Este fato deveu-se a variabilidade térmica apresentada no mês de janeiro/07. A temperatura máxima e mínima média em abril apresentou os respectivos valores de 23,5 e 22,3°C (Figura 08).

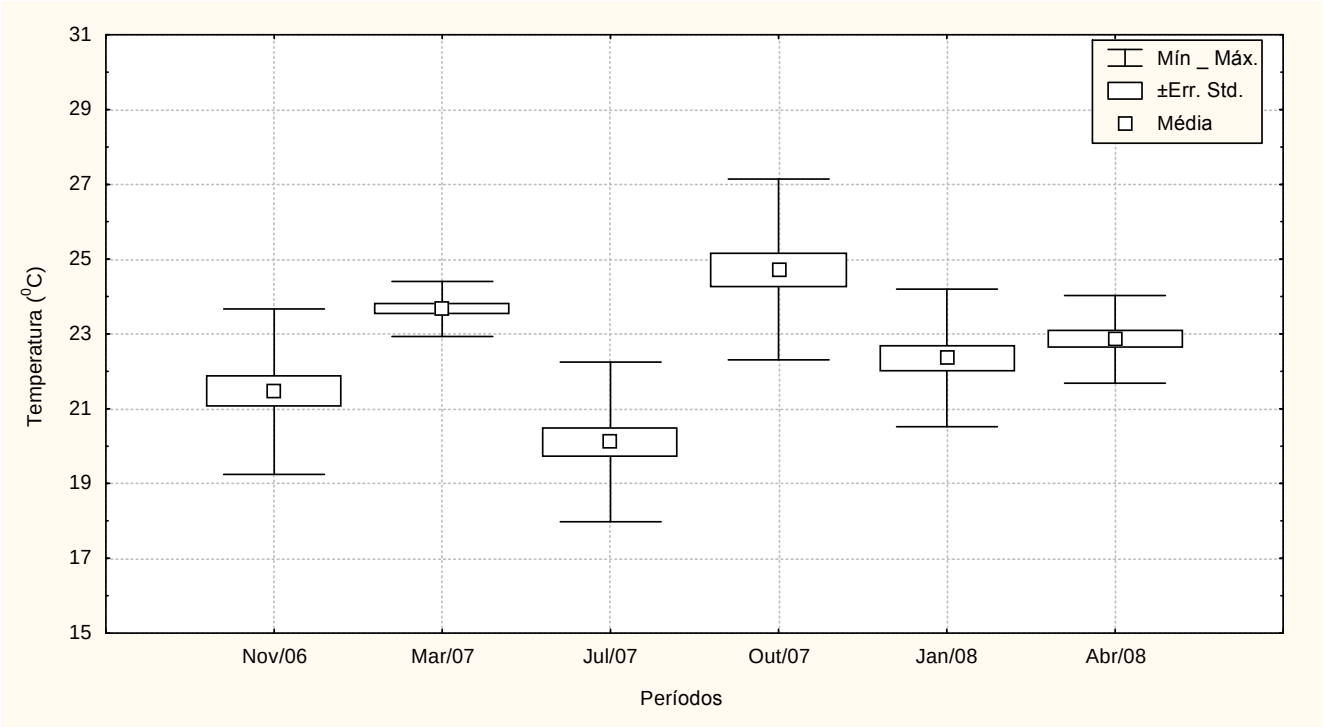


Figura 08 - Temperatura média, máxima e mínima dos meses referentes ao período de amostragem (Superfície Automática de Três Marias – A 528).

4.3 Variação temporal da radiação global e umidade relativa do ar durante os períodos de amostragem

A variação temporal da radiação global demonstrou que os meses com maior intensidade foi de março/07 e outubro/07, com os respectivos níveis médios de 1971,0 e 1816,2 KJm^2 (Figura 09). Os meses de janeiro/08 e abril/08 indicaram um acentuado decréscimo da radiação quando comparado com os meses do ano de 2007. No verão, principalmente no mês de janeiro são esperados os maiores níveis de radiação global, em virtude da duração mais longa dos dias dada a proximidade do sol com nosso hemisfério. Entretanto, este fator não implica em maiores radiações atmosféricas, devido à nebulosidade normalmente observada nesta época do ano. A série dos registros de radiação global do INMET apresentou ausência de valores (Null) atribuída à avaria nos equipamentos. Isto causou a variabilidade nos dados,

apresentando altos desvios, principalmente nos meses de novembro/06, outubro/07 e janeiro/08.

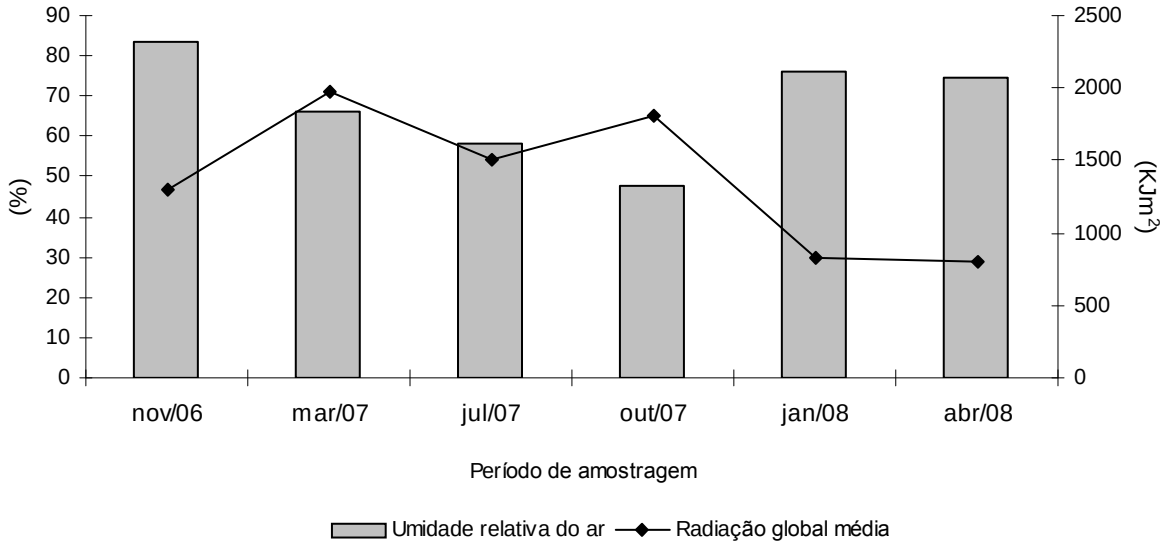


Figura 09 – Umidade relativa do ar e Radiação global média nos períodos de amostragem (Superfície Automática de Três Marias – A 528).

A umidade relativa do ar foi mais expressiva nas épocas chuvosas, em novembro/06 (83,4%), seguida pelos meses de janeiro (76,2%) e abril (74,4 %) de 2008. Foi observado o decréscimo da umidade relativa do ar nos meses com os maiores níveis de radiação global conforme apresentado na Figura 09.

Em síntese, a análise dos dados referente aos meses de amostragem demonstrou que outubro/07 foi o mês mais quente com as temperaturas mais elevadas, e com os menores valores de umidade relativa do ar, caracterizando este período como seco no ano de 2007. As maiores amplitudes térmicas foram observadas durante os meses de março/07, julho/07 e outubro/07, sendo as maiores precipitações registradas em novembro/06 e janeiro/08.

Tomando como referência a série histórica da região, e a análise dos dados locais de temperatura e precipitação durante as épocas amostradas, foi observada uma continuidade dos “padrões anuais”. Não obstante, a complexidade climática regional indicou um período de estiagem prolongado no ano de 2007, com o mês de outubro extremamente seco, não representando desta forma um período de transição.

5.0- REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; JULIO JÚNIOR, H. F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (Ed.). *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: Eduem, 2003. cap.13, p. 261-279.

ALBER, M. & VALIELA, I. Production of microbial organic aggregates from macrophyte-derived dissolved organic material. *Limnology and Oceanography*, v. 39, p. 37-50, 1994.

ALENCAR-SILVA, T. & MAILLARD, P. Delimitação e Caracterização do Ambiente de Vereda: O potencial das imagens RADARSAT-1. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, p. 21-26, 2007, INPE, p. 4751-4758.

ALMEIDA, S. P. et al. *Cerrado: espécies vegetais úteis.* Embrapa, 1998.

AMARAL, A. F. *Estrutura comunitária da vegetação, em uma seção transversal de vereda da reserva vegetal do CCPIU.* Monografia (Bacharelado em Biologia), Universidade Federal de Uberlândia, 1999. 54f.

ANTUNES, F. Z. et al. *Atlas climatológico do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Epamig/Inmet/Ufv, 1982.

ASSAD, E. D. *Chuvas nos cerrados. Análise e espacialização*. Embrapa/SPI. Brasília. 1994. 423p

ASSAD, E. D. et al. Veranicos na Região do Cerrado brasileiro: freqüência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, E. D. *Chuva no Cerrado: análise e espacialização*. 2 ed. Planaltina, D.F: Embrapa Cerrados, 2001.

BAGGIO, H. F. *Alterações na Paisagem Natural e Agrícola do município de Buritizeiro/MG. Implicações do plantio generalizado de Pinus e Eucalipto no meio físico, biológico e sócio-econômico*. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado, UFMG, ICG. Dep. Geografia, p.154.

BAGNOULS, F.; GAUSSEN, H. Les climats biologiques et leurs classifications. *Ann. Géogr.* 66: 193-220, 1957.

BARBOSA, G. V. Relevo. Diagnóstico da Economia Mineira: O Espaço Natural. In: BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. Belo Horizonte, v. 2, p. 69 – 108,1967.

BERNATOWICZ, S. Macrophytes in the Laker Warniak and their chemical composition, *Ekol. Poska.,* 17: 447-467, 1969.

BOAVENTURA, R. S. Aspectos Geomorfológicos. In: LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E LOTEAMENTO DO PROJETO INTEGRADO DE COLONIZAÇÃO DE SAGARANA, v. 1. Ministério da Agricultura, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Centro de Recursos Naturais da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1974.

BOAVENTURA, R. S. Contribuição aos estudos sobre evolução das veredas. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 3., 1978, Fortaleza. *Anais*... Fortaleza: AGB/UFC, 1978.

BOAVENTURA, R. S. Características geomorfológicas. In: Fundação Centro Tecnológico (CETEC). 2° Plano de Desenvolvimento Integrado do Noroeste Mineiro: Recursos Naturais (Série Publicações Técnicas). Belo Horizonte, 1981.

BOAVENTURA, R. S. Preservação das veredas. In: *2° Encontro Latino-Americano Relação Ser Humano-Ambiente*. Belo Horizonte, p. 109-118, 1988.

BOAVENTURA, R. S. *Vereda berço das águas*. 1. ed. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007. 264p.

BOYD, C. E. *Chemical composition of wetlands plants*. Freshwater wetlands, Academic Press, New York, p. 395-468, 1978.

CASTRO, P. T. A. et al. A avaliação do estado de preservação do Alto Rio das Velhas, MG, com base nas características físicas do ambiente fluvial. Relatório Técnico, Departamento de geologia: UFOP, Ouro Preto, 2005. 239p.

CASSETI, V. Geomorfologia. Disponível no sítio: http://www.funape.org.br/geomorfologia/index.php. Acessado em 31 de janeiro de 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. Sistemas Dinâmicos: As Abordagens da Teoria do Caos e da Geometria Fractal em Geografia. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (orgs.). *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, p. 89-110, 2004.

CORRÊA, G. F. *Les microreliefs "Murundus" et leur environment pedologique dans l' Oest du Minas Gerais: reion du Plateau Central Bresilien*. These (Docteur) L' Université de Nancy I. France, 1989.

COUTINHO, L. M. O bioma do Cerrado. In: KLEIN, A. L. (org.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro um século depois*. São Paulo: Editora UNESP, Imprensa Oficial do Estado, p. 77-91, 2002.

COUTO, E. G; RESENDE, M.; REZENDE, S. B. Terra ardendo. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.3. m.16. ´. 48-57, 1985.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, estado da Bahia. Boletim técnico, n. 38. Recife, 1976. 404p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Levantamento e reconhecimento de solos do Distrito Federal. Boletim técnico, n. 53. Rio de Janeiro, 1978. 455p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Levantamento de média intensidade dos solos e aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Boletim técnico, n. 35. Rio de Janeiro, 1982. 526p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do Estado do Maranhão. Boletim técnico, n. 35. Rio de Janeiro, 1986. 964p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da área sob influênica do reservatório de Três Marias. Boletim técnico SNLCS, n. 57. Belo Horizonte,1978. 236p.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Interciência. FINEP, 1998. 602p.

GIBSON, R. J. The effects of fluvial processes and habitat heterogeneity on distribution, growth and densities of juvenile Atlanctic salmon (Salmo salar L.), with consequences in abundance of adult fish. *Ecology of Freshwater Fish.* v.11, p. 207-222, 2002.

GOMES E SOUZA, M. B. *Guia das tecamebas. Bacia do Rio Peruaçu – Minas Gerais: subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 159p.

HARDOIM, E. L. *Taxonomia e ecologia de testacea (PROTOZOA: RHIZOPODA) do Pantanal de Poconé – Rio Bento Gomes e Vazante Birici, Mato Grosso, Brasil*. Tese de Doutorado, em Ecologia e Recursos Naturais, UFSCAR, São Carlos, São Paulo, 1997. 343p.

HILDREW, A.G.; GILLER. P.S. Patchiness, species interactions and disturbance in the stream benthos. In: GILLER, P.S.; HILDREW, A.G.; RAFFAELLI, D.G.; *Aquatic ecology: scale, pattern and process*. Blackwell Science Ltd. (ed). p.21-62, 1996.

INMET. Instituto Nacional de Meterologia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rede de Estações. Disponível em: <http//www.inmet.gov.br>.

JUNK, W.; ROBERTSON, B. A. Aquatic invertebrates. The Central Amazon floodplain. W. J. Junk. Springer. Berlin, v. 126, p. 279-298, 1997.

KÖPPEN, W. P. Klassification der climate nach temperature, Niederschlag und Jahres lauf. Petermanns *Geog. Mitt*., 64: 193-203; 243-248p. 1918.

LEMLY, A. D. & DIMMICK, J. F. Structure and dynamics of zooplankton communities in the littoral zone of some North Carolina lakes. *Hydrobiologia*. v. 88, p. 299-307, 1982.

LIMA, S. C. *As veredas do Ribeirão Panga no Triângulo Mineiro e a evolução da paisagem*. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

LÓPEZ, C. M.; JOHNSEN, B. *Veredas de Três Marias*. Secretaria de Meio Ambiente de Três Marias, 2001. 14p.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras. Manual de identificação de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 1992, 368p.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras. Manual de identificação de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, v.2, 1998. 352p.

MADDOCK, I. The importance of physical habitat assessment for evaluating river health. *Freshwater Biology*, v. 41, p. 373-391,1999 .

MELO, D. R. *As veredas nos planaltos do noroeste mineiro; caracterização pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos*. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, Geografia, 1992, p.218.

MICKLE, A. M.; WETZEL, R. G. Effectiveness of submerged angiosperm-epiphyte complexes on exchange of nutrients and organic carbon in littoral systems. I. Inorganic nutrients. *Aquatic Bot.* 4: 303-316, 1978a.

MONTGOMERY, D. R. & BUFFINGTON, J. M. Channel-reach morphology in mountain drainage basins. *Geol. Soc. Am. Bul*. v. 109, p. 596-611, 1997

OSWOOD, M. E. & BARBER, W. Assessment of fish habitat in streams: goals, constraints, and a new technique. *Fisheries*. v. 7, p. 8-11, 1982.

PACE, M. L.; ORCUTT, J. D. The relative importance of protozoans, rotifers and crustaceans in a freshwater zooplankton community. *Limnology and oceanography*, v. 26, p. 822-830, 1981.

PANOSO, L. A.; et al. *Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos e área sob a influência do reservatório de Três Marias, Minas Gerais*. Belo Horizonte: Embrapa/Epamig, Boletim Técnico SNLCS n.57, 1978. 236p.

PERFOUND, W. T. Primary production of vascular aquatic plants. *Limnol Oceonog*. 1:92-101, 1956.

PIECZYNSKA, E. Littoral habitats and communities. In*:* JØRGESEN, S.E. & LOFFLER, H. (eds): *Guidelines of lake management*. Vol 3: Lake Shore Management. International Lake Environment Committee Foundation and The United Nations Enviroment Programme, Otsu, p. 39-71, 1990.

PONTES, S. P. *Nomes Indígenas na Geografia de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1970. 288p.

RAMSAR. International Conference on Conservation of wetland and waterfowl. Ramsar, Iran, 1971 Disponível no sítio: http://www.wetlands.org.

RAMOS, M. V. V. et al. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, Água e Uso. *Ciênc, agrotec*., Lavras, v. 30, n.2, p.238-239, 2006.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). Fitofisionomias do bioma cerrado. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556p.

RISSER, P. G. et al. *Landscape ecology: directions and approaches*. Champaign: Ilinois Natural History Survey, 1984. 18p.

RODRIGUES, L., BICUDO, D. C., MOSCHINI-CARLOS, V. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (Ed.). O papel do perifíton em áreas alagáveis e nos diagnósticos ambientais. *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: Eduem. Cap.10, p. 211-229, 2003.

SCHÄFER, A. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 532p.

SILVA, F. A. M. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: ecologia e flora*. 1 ed. Brasília, D.F, 2008.

SILVEIRA-BUENO, F. *Grande dicionário etmológico prosódico da língua portuguesa*. São Paulo: Editora Lisa, 1967.

SLADECKOVÁ, A. Limnological investigation methods for the periphyton (“aufwuchs”). *Community Bot. Rev.,* 28:286-350, 1962.

SGE - SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. *Cartas da Região Leste do Brasil, Três Marias.* 1ª Ed, 1969.

SOUTHWOOD, T. R. E. *Habitat*, the templet for ecological strategies? *J. Amm. Ecol*. v. 46, p. 337-365, 1977.
SWIFT, M.J., HEAL, D. W.; ANDERSON, J. M. *Studies in Ecology-Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. Blackwell, Oxford, 1979. 372p.

TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review Ecology and Systematics*, v. 20, p. 171-197, 1989.

VIANA, V. M. F. C. Estudo *hidrogeoquímico da veredas do rio Formoso no município de Buritizeiro, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado em Geologia, UFOP, 2006. 71p.

WARD, J. V. Riverine landscapes: biodiversity patterns, disturbance regimes, aquatic conservation. *Biological Conservation*. v.83, p. 269-278,1989.

WETZEL, R.G. *Periphyton of freshwater ecosystems*. The Hague, Dr. W. Junk. 1983. 345p.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. *Limnological analyses*. 2.ed. Springer-Verlag, New York, 1991. 391p.

WHITTAKER, R. H. & LIKENS, G. E. The biosphere and man. In: LIETH, H. WITTAKER, R. H. (eds): *Primary productivity of the biosphere*. Springer-Verlag, New York, 305 – 328, 1975.

WIENS, J.A.. Toward a unified landscape ecology. In: WIENS, J. & Moss, M. (eds) *Studies in landscape ecology*: *issues and perspectives in landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. p. 365-373, 2005.

ZALESWSKI, M.; ROBARTS, H. Ecohydrology – a new paradigm for integrated water resource management. *SIL News*, v.40, p. 1-5, 2003.

Capítulo 1

CARATERIZAÇÃO ECOMORFOLÓGICA DA VEREDA CURRAL DAS ÉGUAS, TRÊS MARIAS/MG.

RESUMO:

O estudo da estrutura dos *habitats* com base na caracterização ecomorfológica visou avaliar a qualidade ambiental, através das condições apresentadas em quatro trechos de amostragem ao longo do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas. Para tanto foram observados os recursos disponíveis nos *habitats*, os quais incluem variáveis bióticas e abióticas, bem como fatores geomorfológicos do ambiente. O protocolo de avaliação foi aplicado durante o período de janeiro de 2007 a maio de 2008. A diferenciação e seleção das zonas funcionais compreendida pela escala do estudo foram efetuadas de acordo com a declividade; a forma, diversidade e feições do escoamento; a forma do leito e as características fitofisionômicas. Dos quatro trechos amostrais selecionados, um representa a vereda *sensu stricto* situado a montante (T1), o trecho subseqüente representa a área de transição (T2), e os demais trechos sistemas fluviais (T3 e T4). A caracterização ecomorfológica baseou-se na análise quantitativa de atributos ecofísicos do leito, das margens e do ambiente no entorno. O T1 apresenta escoamento superficial pela exsudação do lençol freático como conseqüência de características permo-porosas das rochas subjacentes, que forma uma área alagada com predomínio de macrófitas Cyperaceae e adensamento de buritis em meio a uma vegetação arbustivo-herbácea, cercada por campos limpos úmidos. No T2 ocorrem corredeiras rápidas e rasas e poços pequenos e rasos, caracterizando um escoamento com superfície laminar de suave a pouco ondulada e em menor proporção, ondulado e rápido. Nele predominam Cyperaceae e as formações arbóreas de *Mauritia flexuosa*, *Xylopia* sp., *Protium* sp., e Melastomataceae. Os trechos amostrais T3 e T4, foram caracterizados por estádios mais avançados de formação de mata ripária com espécies arbóreas, e representantes das macrófitas Cyperaceae e Xyridaceae. Apresentaram maior diversidade de escoamento com corredeira rápida e rasa e poço grande e raso na porção superior (T3). O T4 apresentou estas mesmas feições e corredeira lenta e rasa, poço pequeno e raso, como também pequeno e profundo. Em termos da qualidade global do *habitat*, o trecho T1 apresentou condição "excelente", e os demais trechos a condição "boa", com T2 numa qualidade inferior. A análise de correlação não paramétrica de Spearman's empregada para evidenciar as correlações entre as variáveis ecofísicas apresentou correlações significativas entre todas, exceto para a alteração do canal.

Palavras chave: *habitat*, ecomorfologia, vereda Curral das Éguas, bacia do São Francisco

ABSTRAT

The study of the *habitats* structure based on their ecomorphological characterization aims to evaluate the quality environment, throught the present condition in four sampling stretches, along the longitudinal gradient of the Curral das Éguas vereda. For that purpose, the *habitats* available resources were observed including biotics and abiotics variables, as well as, geomorphological enviroments factors. The protocol evaluation was made during january 2007 to may 2008. The differentiation and selection of the functional zones, enclose for the scale of the study, were made according to the declivity, stream bed form, diversity and draining types and physiognomies vegetations. From the four stretches selected sampling, T1 it represents *sensu stricto* vereda, the T2 represents the transition area, and the rest (T3, T4) fluvial systems. The ecomorphology characterization was based through by means of the quantitative analysis of the physical attributes of the stream bed, margins, and surrounding environment. T1 presents superficial draining by outcrop of the water sheet as consequence of permeability characteristic of underlying rocks that form a flooded area with predominance of the macrophytes Cyperaceae and *Mauritia flexuosa* (buriti) in middle of the herbaceous-shrub vegetation, surrounded by Campos Limpos Úmidos. In T2, occur shallow and speed riffles, pools small and shallow, characterizing a draining with laminar surface of soft a little undulation, and in less proportion, undulate and speed. In this stretche predominates, Cyperaceae and the tree formations of the *Mauritia flexuosa*, Xylopia sp., Protium sp., and Melastomataceae. The sampling stretches T3 and T4, were characterized for advance stages of riparian forest with tree species, and representation of the macrophytes Cyperaceae and Xyridaceae. They had presented greater draning diversity with speed riffle and shallow, big pool and shallow in upperportion (T3). T4 presented this same types of riffles slow and shallow, pool small, as well as, small and deep. In terms of global quality of the *habitat*, T1 it presented “excellent” condition, and the others stretches had presented “good” condition, with T2 in a inferior quality. The Spearman’s nonparametric correlation analysis employed to evidence correlations between ecophysical variables, showed significant correlations between all, except for the channel alteration.

Key words: *habitat*, ecomophology, vereda Curral das Éguas, São Francisco river basin.

1.0 INTRODUÇÃO

O planalto do São Francisco é constituído por relevos tabulares formados por rochas predominantemente areníticas, recobertos pelo Cerrado, entrecortados por cabeceiras de drenagem pouco profundas, conhecidas como veredas (Viana, 2006).

A primeira explicação a respeito da origem do sistema de veredas foi a de Freyberg (1932) citado por Barbosa (1967). De acordo com autor, elas são formadas a partir do contato de duas camadas geológicas de permeabilidade diferentes. Deste modo, nos pontos onde a erosão intercepta o contato de uma camada permeável superposta a uma camada impermeável, ocorre o extravasamento do lençol freático, originando assim a vereda. O mesmo pensamento foi seguido por Branco (1961), que atribuiu a sua formação ao contato de arenitos e siltitos. Barbosa (1967) observou que algumas veredas podem estar agregadas a outros fatores, como abertura de dolinas ou fossilização de drenagem relacionada às superfícies de aplainamento.

Boaventura (1974) associou a origem e formação das veredas às condições de acumulação e escoamento de água subterrânea, em conjunto ao desenvolvimento e evolução dos processos geomorfológicos. De forma genérica, as veredas configuram-se como vales rasos, com vertentes côncavas suaves cobertas por solos arenosos, com o fundo plano preenchido por solos argilosos, turfosos, caracterizado por elevada concentração de matéria orgânica de origem vegetal em processo de decomposição. Por toda extensão o lençol freático aflora ou está muito próximo da superfície, são consideradas áreas de “surgência” da água acumulada a pouca profundidade no solo (Boaventura, 1978, 2007).

A vereda é uma forma transitória de vale que subsiste no espaço-tempo, entre a exsudação, a montante e, de água sub-superficiais e o aprofundamento progressivo do seu canal, a jusante. Nas etapas evolutivas ocorrem mudanças e adaptações geomorfológicas, hidrológicas e pedológicas, seguidas por modificações graduais na sua cobertura vegetal. A cobertura vegetal em conjunto com o relevo tem influência sob as formas de escoamento superficial e subterrâneo, de tal maneira a definir o comportamento do sistema após os períodos de precipitações (Schäfer, 1985).

Uma vereda “evoluída”, que abrange os elementos que a caracteriza estão condicionados a fatores como: relevo plano, rocha sedimentar porosa ou solos intercalados, nível de base local, caimento suave da superfície topográfica e o clima tropical (Boaventura, 2007). As veredas se revelam como um sistema natural de ampla distribuição apresentando forte ligação com o relevo aplainado, com o nível freático e com o fluxo de drenagem (Viana, 2006).

Os solos hidromórficos são os mais freqüentes nas veredas, podendo apresentar texturas variadas ao longo do perfil. No Cerrado os horizontes Glei húmico e Glei pouco húmico, são comuns em áreas de várzea e veredas, e a diferenciação tipológica entre ambos é realizada através da espessura e do depósito de matéria orgânica. A formação dos solos hidromórficos está condicionada pelo regime do lençol freático, que mantém o perfil do solo saturado durante o ano todo ou parte dele, de tal forma a impedir a oxigenação e a favorecer o acúmulo de húmus.

Segundo Castro *et al.* (2007), a estrutura e composição mineralógica dos solos de vereda refletem em parte a constituição das rochas sedimentares subjacentes. Ramos *et al*. (2006) atribuiu esta diferença a diferentes estabilidades do nível freático e a intensidade de deposição de sedimentos.

O Cerrado adjacente representa as zonas de infiltração e funciona como área de recarga, de forma a captar e a transmitir a água da chuva para os lençóis subterrâneos. Da geomorfologia depende, diretamente, a dinâmica do curso de água; da geologia o efeito da força da água, que em ação permanente modifica o próprio leito por erosão ou deposição; do solo deriva o intercâmbio hídrico e químico das águas subterrâneas, do lençol freático e da água do solo com o sistema (Schäfer, 1985).

Questões decorrentes das alterações ambientais relativas à fragmentação das áreas de *habitat*, à seleção de áreas para conservação, ao manejo dos recursos naturais, ao desenvolvimento sustentável ou à manutenção da diversidade biológica, cujas respostas deveriam guiar os tomadores de decisão, não são facilmente respondidas, sendo inúmeras vezes envoltas de incertezas.

A disparidade entre escalas pontuais, em que são conduzidos os estudos e as escalas maiores em que são tomadas as decisões em relação ao ambiente, com freqüência são embasadas em suposições de prognósticos, sendo insatisfatórias ao manejo dos ecossistemas e avaliação de impactos ambientais (Levin, 1992; Urban, 1996).

A avaliação ecomorfológica incorpora análises que vão desde a escala mais ampla, representada pela região e suas bacias de drenagem, à pontual, representada pelos diversos atributos ecológicos de natureza física que caracterizam os *habitats.* A interação de ambas, busca ampliar o conhecimento acerca dos processos que condicionam as mudanças na qualidade das águas e fornecer subsídios aos órgãos ambientais.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a vereda Curral das Éguas por intermédio da relação entre os fatores geomorfológicos, sedimentológicos e hidrológicos, em escala pontual, com base em protocolo de avaliação (Figura 01).

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a estrutura física do *habitat* nos trechos de amostragem da vereda;
- Analisar os descritores ecofísicos do leito, das margens e do ambiente do entorno nas zonas funcionais da vereda;
- Identificar possíveis relações entre a qualidade do *habitat* e a comunidade de microinvertebrados aquáticos.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Conceito de Ecomorfologia

A formulação do conceito derivou de duas vertentes de pesquisas interdependentes e complementares sobre ecologia dos ecossistemas lóticos, a qual após uma série de estágios foi ampliada na integração dos conceitos holísticos e experimentais reducionistas, que evoluiu a partir da zona fluvial, para o contínuo fluvial, sistema fluvial até abranger a bacia hidrográfica.

O termo ecomorfologia tem significados distintos entre os pesquisadores alemães e norte-americanos. O uso alemão do termo refere-se aos sistemas fluviais, às características geomorfológicas e geológicas como condicionantes básicos da estrutura e funcionamento dos ecossistemas fluviais. Abrange o ecossistema como um todo em suas zonas de compartimentação. Os norte-americanos utilizam o termo para denominar os estudos da funcionalidade de indivíduos e as adaptações morfológicas ao papel ecológico que despenham no ambiente (Ricklefts, 1990). Há termos que vêm sendo utilizado com significados semelhantes tais como biogeomorfologia e geo-ecologia (Baptist & Mosselman, 2002; Baptist, 2006).

3.2 – Aplicação do conceito da Ecomorfologia

A avaliação ecomorfológica fundamenta-se na integração dos elementos da bacia de drenagem, da geomorfologia, sedimentologia, da biota aquática e dos aspectos gerais da físico-química das águas e dos sedimentos. Desta maneira incorpora diferentes níveis hierárquicos de análise que transitam entre a escala mais ampla e a pontual, ampliando o entendimento dos processos que condicionam as mudanças na qualidade das águas. Na seqüência dessas agregações encontra-se a concepção da abordagem metodológica da avaliação ecomorfológica do *habitat,* de maneira a dar suporte para o registro das observações visuais, medições e análise *in situ*, avaliando as condições ambientais mais impactadas, de menor interferência antropogênica e, com condições naturais mais representativas do estado prístino (Castro ***et al.***, 2005).

A formulação da abordagem ecomorfológica se baseia nas hipóteses que a mudança na qualidade das águas está associada às fontes de poluição pontuais e difusas; a dinâmica de tais mudanças interage no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes e na biodiversidade; a relação funcional entre a geomorfologia e sedimentologia, a biota e os fatores físico-químicos controlam os processos dos ecossistemas.

Os programas de avaliação e monitoramento dos recursos hídricos das agências governamentais em resposta a necessidade de incorporar escala mais abrangente, desenvolveu duas abordagens para a interpretação da estrutura do *habitat*. A primeira incorpora a caracterização da morfologia e das margens do canal, das estruturas físicas dos segmentos, da planície de inundação e, da dinâmica do fluxo *Environmental Monitoring and Assesssment Program* (EMAP) do USEPA[1] e o *National Water-Quality Assessment program* (NAWQA) do USGS[2]. A segunda consiste de uma avaliação visual mais rápida, semiquantitativa, que possibilita caracterizar, *in situ*, a qualidade física global do *habitat* nos segmentos fluviais. Como exemplos dessa segunda abordagem citam-se aquele adotado pelo Departamento de Meio Ambiente de Nordrhein-Westfalen na Alemanha (LUA 1998, GNWK), o *Rapid Bioassessment Protocols* (RBPs) e o *River Rapid Survey* (RHS) adotados, respectivamente, pelas agencias ambientais dos EUA e da Grã Bretanha (Barbour *et al*., 1999). Essas abordagens além de incorporarem a filosofia da avaliação rápida, especificam como base do processo avaliativo a caracterização fisiográfica, os tipos de uso e ocupação do solo e o regime hidrológico da bacia de drenagem e dos sistemas fluviais (Castro *et al.*, 2005).

Os protocolos, longe de apresentar caráter universal, estão sujeitos a complementações e adequações de acordo com as especificidades regionais e locais. Sua construção é um processo contínuo de ajustes e aprimoramentos à medida que o seu emprego tem como objetivo cobrir uma gama diversificada de tipologias fluviais, bacias hidrográficas e ecorregiões (Ferreira, 2003).

A relação entre a qualidade do *habitat* e as condições biológicas de um ecossistema lótico foi discutida por Barbour & Stribling (1991) e segundo os autores, esta relação pode ser observada através de uma representação gráfica, na qual uma curva sigmóide prevê o quanto a qualidade do meio físico está relacionada com as condições biológicas do meio ou de como pode afetar as comunidades aquáticas. Na coordenada abscissa está representada a variação da qualidade do *habitat* que pode variar de “péssima” a “ótima”, de acordo com uma condição “referência” previamente estabelecida, e na ordenada é representada a variação da condição biológica correspondente à qualidade do *habitat* verificada. Assim, em ambos os eixos x e y, tanto a qualidade do *habitat* quanto a condição biológica, podem variar de 0 a 100% em relação à condição “referência”, podendo ser categorizadas em diferentes níveis de integridade ambiental, conforme a Figura 01**.**

A curva é dividida em três planos, dos quais a parte superior reflete uma situação em que a qualidade física do *habitat* e a condição biológica do trecho avaliado são consideradas como “ótimas” comparáveis à condição “referência”. Entretanto, pequenas alterações podem ocorrer na qualidade do *habitat* sem que a condição biológica do trecho seja comprometida no nível da qualidade. No plano intermediário, situado na porção mediana da curva, observa-se o decréscimo da condição biológica, e a proporcional diminuição da qualidade do *habitat* de forma concomitante. No plano inferior da curva a qualidade física do *habitat* é comprometida por níveis diferenciados de degradação, apresentando-se como “péssimas”, de forma a afetar a condição biológica do trecho. As comunidades biológicas encontradas nestas situações são consideradas tolerantes e oportunistas por adaptarem às condições de severa perturbação no meio.

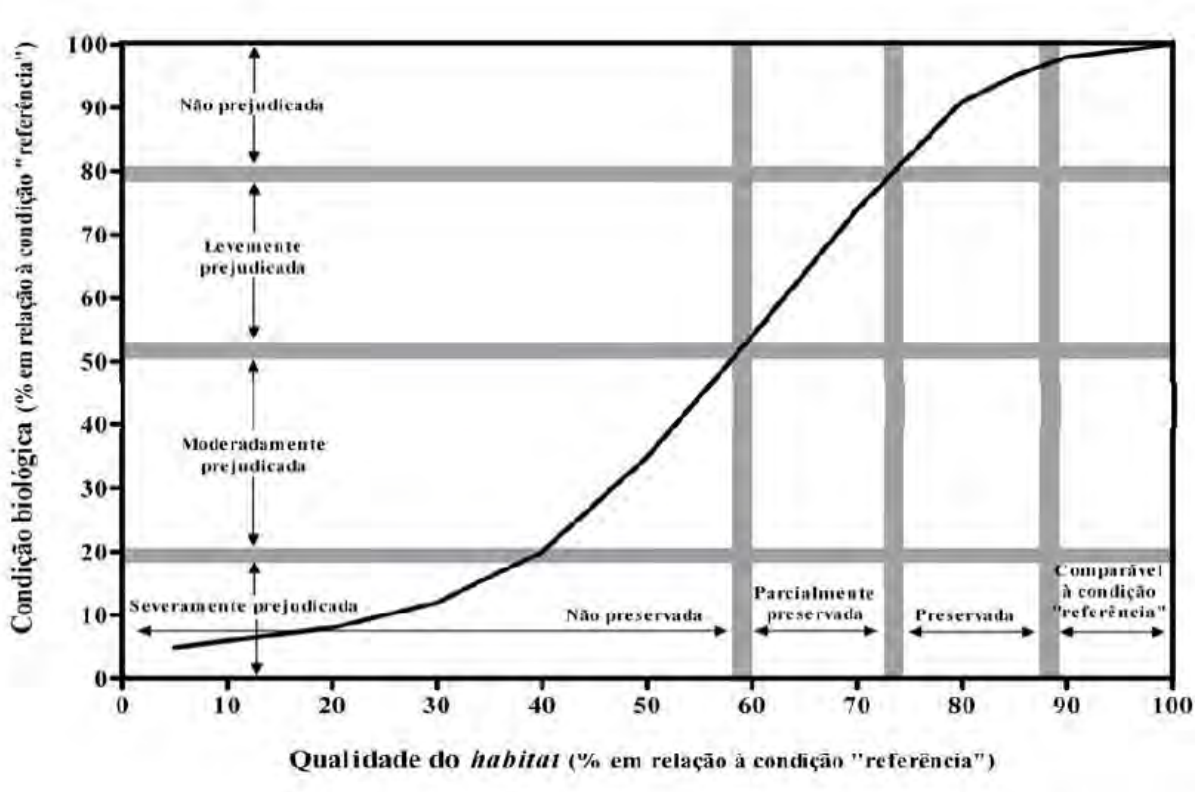


Figura 01 - Relação entre a qualidade física do *habitat* e a condição biológica de um ecossistema aquático. Adaptada de Barbour & Stribling (1991).

Na aplicação da avaliação ecomorfológica deve-se levar em conta a condição de referência, sendo esta condição representada por locais com o mínimo de distúrbio, sendo definido pela seleção de atributos físicos, químicos e biológicos (Reynoldson *et al*.1997). Como critérios mínimos desta condição são analisados os seguintes atributos: presença de extensa vegetação ripária, expressiva diversidade de substratos, margens naturais e estáveis e nível das águas estáveis (Hughes, 1995; Reynoldson & Rosenberg, 1996).

3.3 – Caracterização Ecomorfológica

O protocolo adotado para a avaliação da qualidade do *habitat* na vereda Curral das Éguas foi desenvolvido no projeto-modelado para a região do alto curso da bacia do rio das Velhas/MG Ferreira (2005 *apud* Castro *et al.,* 2005), o qual representa uma síntese de três concepções (LUA, 1998; Barbour *et al*., 1999; e Parsons *et al*., 2002).

A caracterização da estrutura física dos *habitats* utilizou como fundamento metodológico um sistema de avaliação para análise e interpretação visual de diversos elementos estruturais da vereda Curral das Éguas e do entorno. O sistema adotado foi composto por um conjunto de variáveis as quais estão reunidas nos dois grupos, a saber:

Descritores controle	**Variável resposta**
Fatores que interferem nas feições do *habitat* na escala ampla e de detalhe	Fatores que interferem diretamente no *habitat* e avaliado em escala de detalhe

A integração dos grupos dos descritores controle e variável-resposta visa avaliar os fatores que atuam na escala local, e as relações existentes entre os da escala ampla de forma a incorporar informações no âmbito da bacia de drenagem. A interatividade entre as escalas, entretanto, apresenta níveis de influência diferenciados.

É importante ressaltar que o protocolo utilizado no estudo foi adaptado para ambientes fluviais, e seus componentes ecofísicos serviram como a base na avaliação da qualidade ambiental. Desta forma foi exeqüível a caracterização através do gradiente longitudinal da vereda, bem como a proposição de futuras adequações em virtude das particularidades apresentadas pelo sistema.

A seleção da vereda Curral das Éguas deveu-se ao seu estado de conservação, mas a sua escolha não objetivou associá-la a um local de referência, no sentido de apresentar "ótimas" condições entre as demais veredas da região. Para este intuito deveria ser realizado um estudo bem mais abrangente, pode-se dizer exaustivo, em inúmeras veredas com a mesma tipologia. Entretanto, por tratar-se de um ecossistema pouco conhecido, a escolha de um local mais preservado limitou a entrada de outras variáveis advindas de interferências antrópicas.

A avaliação da qualidade do *habitat* na vereda Curral das Éguas consistiu na análise e interpretação *in situ* de um conjunto de descritores e 48 variáveis-respostas descriminados no protocolo de avaliação (*Anexo B*), os quais foram agregados na avaliação dos elementos que caracterizam o leito, a margem e a área do entorno na escala de detalhe como disposta na Tabela 01.

Tabela 01 – Descritores e variável-respostas aplicadas na avaliação de qualidade do *habitat* nos segmentos e trechos da vereda Curral das Éguas.

Descritor	Variáveis	N° de variáveis aplicadas
Descritores do leito	*Qualidade físico-química geral das águas e do sedimento*	3
	Qualidade biológica geral das águas	4
	Feições e substratos secundários	2
	Estrutura do sedimento	5
	Impactos antropogênicos	2
	Desenvolvimento do escoamento	7
Descritores da margem	*Estabilidade das margens*	2
	Perfil transversal	2
	Feições da margem e do canal	3
	Estruturas e usos antropogênicos	7
	Características da vegetação ripária	3
	Características da faixa de borda e do vale	3
Descritores do ambiente do entorno	*Alteração e usos do entorno*	5

Os descritores do leito, da margem e do ambiente do entorno e variável-respostas correspondentes foram sintetizadas por meio da análise do descritor - *Qualidade Global do Habitat*, constituído por 13 variáveis como descriminada na Tabela 02.

Tabela 02 – Qualidade global do *habitat*

	Variável	Unidade
Qualidade Global do Habitat	*Extensão da zona de vegetação ripária*	-
	Proteção das margens pela vegetação	%
	Estabilidade das margens	%
	Sinuosidade do canal	-
	Freqüência das corredeiras	%
	Alteração do canal	-
	Condição de escoamento do canal	%
	Deposição de sedimento	%
	Variabilidade dos poços	-
	Variabilidade das corredeiras	-
	Substratos nos poços	-
	Soterramento dos substratos	%
	Oferta de substratos	%

(-) Variável discriminativa adimensional.

Os métodos de mensuração das variáveis incluíram dois grupos:

i. Medidas discriminativas (refere-se à presença ou ausência de determinadas características ou funções);
ii. Medidas avaliativas (para medir a magnitude das mudanças ocorridas no ambiente).

Na avaliação da qualidade global do *habitat* as 13 variáveis foram classificadas numa escala numérica de 1 a 20 e a classificação final resultou do somatório das pontuações e os respectivos valores absolutos. Os valores encontrados foram enquadrados nas classes ótima, boa, regular, ruim e péssima representadas, respectivamente, pelas cores azul, verde, amarelo, alaranjado e vermelho. Para cada variável avaliada é atribuída um valor correspondente à situação verificada no local da avaliação, variando de uma situação “péssima” (pontuação de 0 a 4), “ruim” (pontuação de 5 a 8), “regular” (pontuação de 9 a 12), “boa” (pontuação de 13 a 16) até uma condição “ótima” (pontuação de 17 a 20).

Condição por variável	Condição por trecho
Ótima 17 a 20	Ótima 81 a 100%
Boa 13 a 16	Boa 61 a 80%
Regular 9 a 12	Regular 41 a 60%
Ruim 5 a 8	Ruim 21 a 40%
Péssima 0 a 4	Péssima 0 a 20%

As variáveis que analisaram as margens do canal foram realizadas em registros separados para cada margem e a pontuação final da variável foi cumulativa (somatório dos registros de ambas as margens, quando aplicável).

A qualidade global do *habitat* corresponde aos valores absolutos obtidos pela soma das 13 variáveis descriminadas na síntese da avaliação ecomorfológica, conforme exemplificado na Tabela 03 (a e b). Quando houve a aplicação de todas as variáveis (de número 1 aos 13), como ocorreu para os trechos T2, T3 e T4 o somatório equivale à pontuação total de 260. No caso do T1, como não foram aplicadas cinco das variáveis descriminadas no protocolo: substratos nos poços (3), variabilidade das corredeiras (4), variabilidade dos poços (5), freqüência de corredeiras (9) e sinuosidade do canal (10), por tratar exclusivamente de sistemas fluviais, a pontuação total foi correspondente ao valor de 140.

As avaliações e interpretações foram orientadas por esta dinâmica, sendo as amostragens realizadas em uma área de ≈10 m^2 nos quatro trechos ao longo do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas (Figura 02). Para a demarcação e diferenciação dos trechos de amostragem foram determinantes os seguintes aspectos: a declividade; a forma, diversidade e feições do escoamento; a forma do leito e as características fitofisionômicas (Figura 02 e 03).

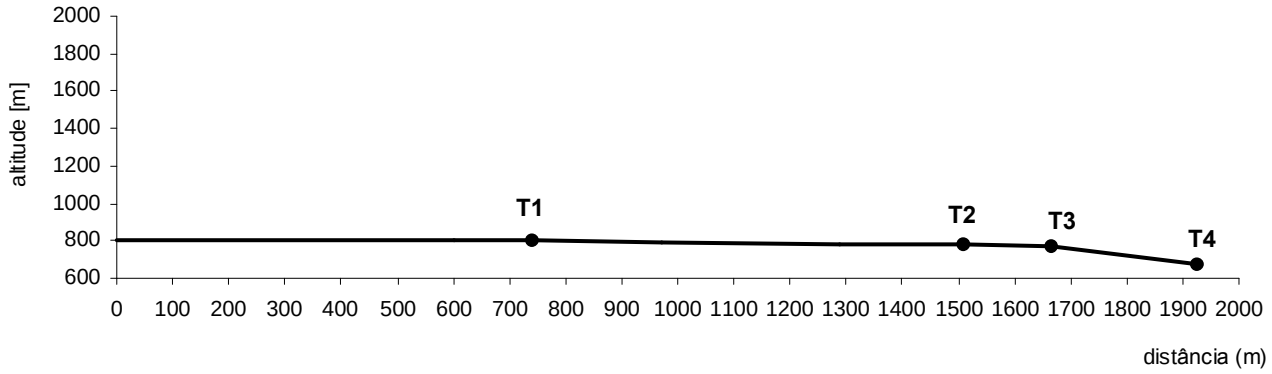


Figura 02 – Perfil longitudinal dos trechos demarcados para a amostragem na vereda Curral das Éguas.

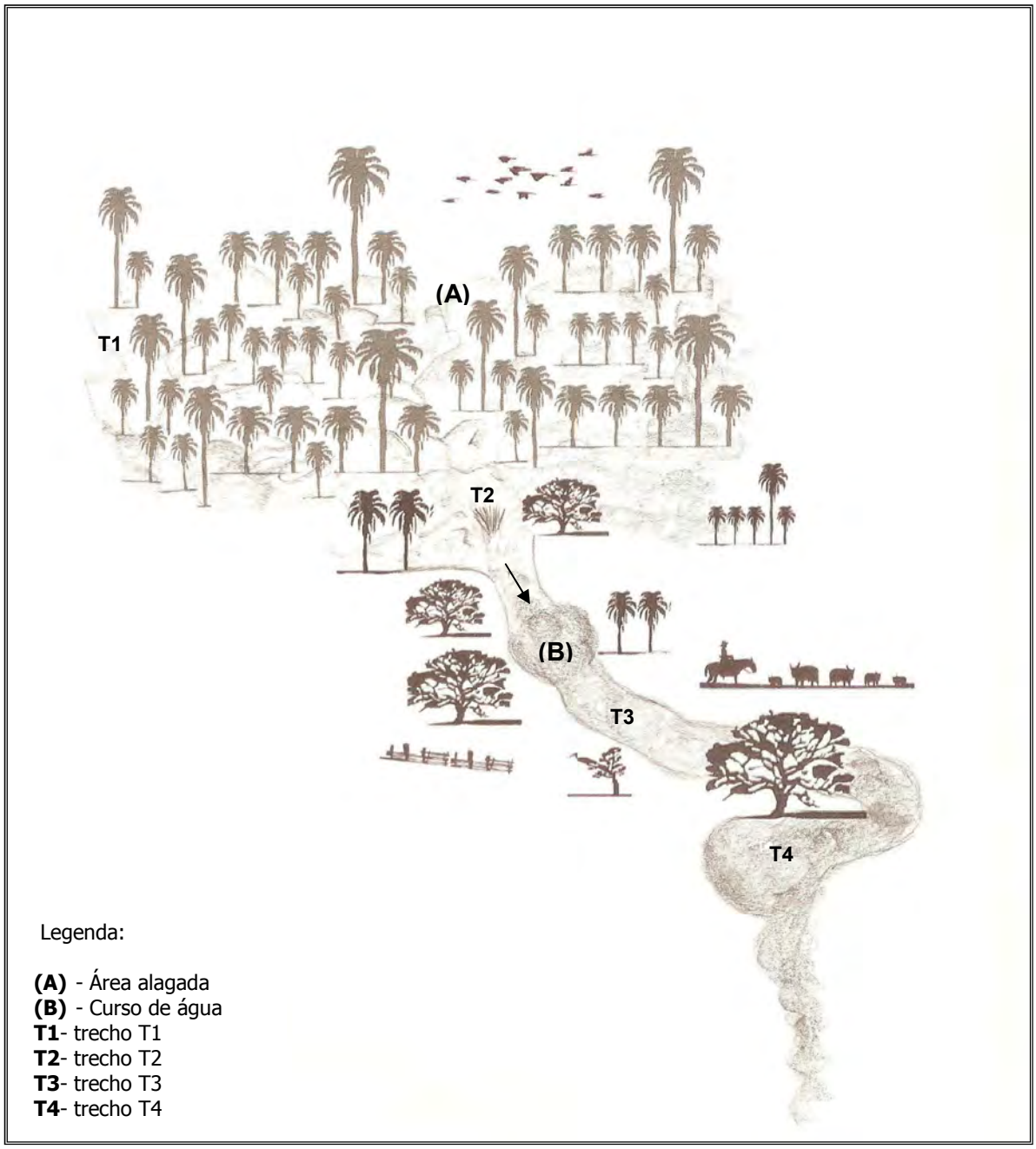


Figura 03 - Croqui representativo dos trechos amostrados no gradiente longitudinal da Vereda Curral das Éguas, São Gonçalo do Abaeté/MG.

As campanhas em campo foram realizadas nos meses de janeiro/07, março/07, julho/07, outubro/07, janeiro/08 e maio/08, efetuadas de forma concomitante com as amostragens limnológicas, exceto em janeiro/07, a qual foi utilizada exclusivamente para a aplicação e interpretações iniciais do protocolo de avaliação.

As tabelas com os resultados obtidos para quatro trechos amostrados na vereda Curral das Éguas encontram-se nos *Anexos C* (T1), *D* (T2), *E* (T3) e *F* (T4). O protocolo utilizado para a avaliação da qualidade do *habitat* na vereda Curral das Éguas, foi desenvolvido por Ferreira (2005 *apud* Castro *et al*., 2005) para ambientes fluviais, como discriminado no *Anexo B* e nas Tabelas 3a e 3b.

3.4 – Tratamento dos dados ecofísicos

Para evidenciar as possíveis correlações entre os descritores e as variáveis respostas utilizados no protocolo de avaliação: Oferta de substratos, soterramento de substratos, substratos nos poços, variabilidade das corredeiras, variabilidade nos poços, deposição de sedimento, condição de escoamento do canal, alteração do canal, freqüência de corredeiras, sinuosidade do canal, estabilidade das margens, proteção das margens pela vegetação e extensão da zona de vegetação ripária, foi realizada a análise de correlação não paramétrica de Spearman's. As variáveis, deposição de sedimento e alteração do canal foram retiradas da análise por não ter apresentado variação durante os períodos. Para tanto foi empregado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Tabela 03a _ Síntese da avaliação ecomorfológica

Avaliação Ecomorfológica Ambientes Fluviais

Ficha de Campo Nº :

Projeto: | Data: | Sítio:

Descritor: Qualidade Global do *Habitat* | **Gradiente:** Alto Curso ☐ **Gradiente:** Alto Curso ☐

Condição da Variável

Marcar O para o *Segmento* e X para o para o *Trecho;* Assinalar, quando pertinente, NA= Não se Aplica ou NO= Não Observável
Assinalar para cada variável o gradiente e o local de tomada da observação, conforme indicado pelo sombreamento:
AC = gradiente de Alto Curso **BC** = gradiente de Baixo Curso **C** = Corredeiras **P** = Poços

Obs	Péssima (Pontuação: 0 à 4)	Ruim (Pontuação: 5 à 8)	Regular (Pontuação: 9 à 12)	Boa (Pontuação: 13 à 16)	Ótima (Pontuação: 17 à 20)			
Variável 1: Oferta de Substratos - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	<20% **(AC)** ou <10% **(BC)** de *habitats* estáveis; falta de *habitat* é óbvia; Substratos ausentes.	20-40% **(AC)** ou 10-30% **(BC)** de *habitats* estáveis. A quantidade disponível é baixa. Remoção ou distúrbios freqüentes dos substratos.	>40-60% **(AC)** ou >30-50% **(BC)** de substratos apropriados à colonização. Galhos e troncos recentes não preparados para colonização (se em alta taxa < pontuação).	>60-80% **(AC)** ou >50-70% **(BC)** de substratos apropriados à colonização. Galhos e troncos recentes não preparados para colonização (se em alta taxa < pontuação).	>80% **(AC)** ou >70% **(BC)** do canal com substratos estáveis e favoráveis á colonização, ofertando mistura de cascalho, seixos, galhos e troncos submersos ou outros *habitats*.			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 2: Soterramento dos Substratos - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	>80% do substratos soterrados.	>60-80% dos substratos soterrados.	>40-60% dos substratos soterrados.	>20-40% dos substratos soterrados.	<20% dos substratos (cascalhos, seixos, clastos) soterrados fornecendo uma diversidade de *habitats*.			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 3: Substratos nos Poços - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	Substrato rochoso ou argiloso. Ausência de raízes entrelaçadas e/ou vegetação submersa.	Predomínio de lodo e argila. Algumas raízes entrelaçadas e sem vegetação submersa.	Predomínio de lodo, pouca areia e argila. Poucas raízes entrelaçadas e/ou vegetação submersa.	Mistura de areia, lodo ou argila. O lodo pode predominar. Comum a presença de raízes entrelaçadas e/ou vegetação submersa.	Vários tipos de substratos com predomínio de cascalho e areia. Muito comum a presença de raízes entrelaçadas e/ou vegetação submersa.			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 4: Variabilidade das Corredeiras - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	Predomínio de 1 padrão em geral lento/ profundo (se for rápido/profundo, > pontuação).	Predomínio de 1 padrão em geral lento/raso (se for rápido/raso > pontuação).	Presença de 2 padrões (se presente rápido/raso ou lento/raso > pontuação).	Presença de 3 padrões (se presente rápido/raso > pontuação).	Presença de 4 padrões rápido/raso, lento/raso, rápido/profundo e lento/profundo. (rápido >0,3m/s, raso <0,5m).			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 5: Variabilidade dos Poços - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	Predomínio de poços rasos (se presença de grandes, maior pontuação). Ou ausência de poços.	Predomínio de poços profundos (se presença de grandes, maior pontuação).	Presença de 2 padrões (se presença de grande/profundo, maior pontuação).	Presença de 3 padrões (se presença de grande/profundo, maior pontuação).	Proporções semelhantes entre 4 padrões: grande/profundo, grande/raso, pequeno/profundo e pequeno/raso, (grande >½ da largura, profundo ≥1m).			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 6: Deposição de Sedimento - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	Elevada deposição de material fino, aumento no desenvolvimento de barras. Poços quase ausentes devido à expressiva deposição. >60% **(AC)** ou >90% **(BC)** do fundo afetado.	Pouca deposição de cascalhos, areia ou sedimento fino em barras recentes e antigas. Alta deposição nos poços: >40-60% **(AC)** ou >70-90% **(BC)** do fundo afetado.	Deposição moderada de cascalhos, areia ou sedimento fino em barras recentes e antigas. Deposição moderada nos poços. A deposição obstrui, comprimi ou retorce o canal >20-40% **(AC)** ou >40-70% **(BC)** do fundo afetado.	Alguns acréscimos na formação de barras sendo a maioria de cascalho, areia ou sendimento fino. Baixa deposição nos poços. 5-20% **(AC)** ou > 15-40% **(BC)** do fundo afetado.	Pouco alargamento ou ausência de ilhas ou barras <5% **(AC)** ou <15% **(BC)** do fundo afetado pela deposição de sedimentos.			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			
Variável 7: Condições do escoamento - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC	BC	C	P
	Pouquíssima água no canal, estando a maioria parada em poços.	A água preenche >20-40% do canal, ou a grande maioria dos subtratos expostos.	A água preenche >40-80% do canal ou a maioria dos substratos estão expostos.	A água preenche >80% do canal ou <20% dos substratos estão expostos.	A água atinge a base inferior de ambas as margens sendo mínima a quantidade de substratos expostos.			
	0 1 2 3 4	**5 6 7 8**	**9 10 11 12**	**13 14 15 16**	**17 18 19 20**			

Condição de Variável

Marcar O para o *Segmento* e X para o para o *Trecho;* Assinalar, quando pertinente, NA= Não se Aplica ou NO= Não Observável
Assinalar para cada variável o gradiente e o local de tomada da observação, conforme indicado pelo sombreamento:
AC = gradiente de Alto Curso **BC** = gradiente de Baixo Curso **C** = Corredeiras **P** = Poços

Obs	Péssima (Pontuação: 0 à 4)	Ruim (Pontuação: 5 à 8)	Regular (Pontuação: 9 à 12)	Boa (Pontuação: 13 à 16)	Ótima (Pontuação: 17 à 20)
Variável 8: Alteração do canal - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC BC C P
	≥80% do curso de água alterado ou com rupturas. Lateral das margens com gabiões ou cimentado. *Habitats* alterados ou inteiramente removido.	<80-60% do canal alterado ou com rupturas. Extensa canalização ou dragagem. Presença de diques, barragens, aterros, terraplenagens, enroncamentos ou escoramento em ambas as margens (GRIFAR).	<60-30% do canal alterado ou com rupturas. Parcialmente canalizado ou dragado. Presença de diques, barragens, aterro, terraplenagens, enrocamentos ou escoramento em ambas as margens (GRIFAR).	<30-5% do canal alterado ou com rupturas. As alterações ocorrem, em geral, próximas ao apoio de pontes. As alterações são antigas (cerca.....anos atrás).	Ausência ou mínima alteração do canal (<5%). Curso de água com padrão normal.
	0 1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20
Variável 9: Freqüência de Corredeiras - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC BC C P
	Escassa e corresponde a <10% do curso de água. Em geral, toda a superfície da água é plana.	Ocasional e corresponde a >10-40% do curso de água. O contorno do assoalho fornece algum *habitat*.	Moderada e corresponde a >40-60% do curso de água.	Alta e corresponde a >60-80% do curso de água.	Expressiva e corresponde >80% do curso de água e ofertam uma grande variedade de *habitats*.
	0 1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20
Variável 10: Sinuosidade do canal - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]. *Nota: o canal entrelaçado é considerado normal em áreas planas e em outras áreas baixas. Esta variável não é facilmente estimada nestas áreas.*					AC BC C P
	Canal retilíneo (se canalizado < pontuação)	As curvas aumentam 1 vez a extensão do curso de água, caso fosse uma linha reta. (se canalizado < pontuação)	As curvas aumentam >1 a 2 vezes a extensão do curso de água, caso fosse uma linha reta.	As curvas aumentam >2 a 3 vezes a extensão do curso de água, caso fosse uma linha reta.	As curvas aumentam >3 a 4 vezes a extensão do curso de água, caso fosse uma linha reta.
	0 1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20
Variável 11: Estabilidade das margens - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC BC C P
	Margens instáveis, muito desmatadas, com erosão freqüente ao longo da seção reta e nas curvas >80% das margens erodidas.	Margens instáveis, desmatadas e com alto potencial para erodir durante enchentes e inundações. <80-60% das margens erodidas.	Margens moderadamente estáveis. As áreas erodidas são pequenas e infreqüentes, a maioria cicatrizada. <60-30% das margens erodidas.	Margens estáveis com baixa erosão ou cicatrizes. Há potencial para problemas futuros. <30-5% das margens erodidas.	Margens estáveis. Ausência ou evidência mínima de erosão, ou de cicatrizes nas margens. Baixo potencial para problemas futuros. <5% das margens erodidas.
	MD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
	ME 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
Variável 12: Proteção das margens pela vegetação - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC BC C P
	<20% das margens cobertas por vegetação. A descontinuidade da vegetação é muito alta. Ausência ou extrema redução da vegetação remanescente.	>20-40% das margens cobertas por vegetação. A descontinuidade é alta. Com mosaico de solo exposto ou comum a presença de densa vegetação cultivada. Menos da metade da vegetação é remanescente.	>40-60% das margens cobertas por vegetação nativa, mas com ausência de um estrato vegetal. Há descontinuidade, porém não afeta o potencial de crescimento vegetal em grande extensão. Cerca da metade da vegetação é remanescente.	>60-80% das margens cobertas por vegetação nativa, com ocorrência de todos os estratos. Há descontinuidade, sem afetar o potencial de crescimento vegetal. A vegetação remanescente ultrapassa a metade.	>80% das margens cobertas por vegetação nativa incluindo árvores, arbustos, sub-bosques e macrófitas aquáticas. É mínima ou pouco evidente a descontinuidade da vegetação. A maioria da vegetação com potencial para crescimento natural.
	MD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
	ME 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
Variável 13: Extensão da Zona de Vegetação Ripária - *Segmento* [NA]/[NO] *Trecho* [NA]/[NO]					AC BC C P
	Zona ripária com reduzidíssima ou nenhuma faixa de vegetação, devido a intenso impacto.	Zona ripária com reduzida faixa de vegetação, e elevado impacto antropogênico.	Zona ripária com moderada faixa de vegetação, e baixo impacto antropogênico.	Zona ripária extensa e com mínimo impacto antropogênico.	Zona ripária muito extensa e sem impactos antropogênicos ou estes são desprezíveis.
	MD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
	ME 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				

Pontuação Total Segmento = ∑ das marcações com ○ *(Nota: Variáveis 11,12 e 13 pontuação cumulativa MD e ME)*		Pontuação Total Trecho = ∑ das marcações com X *(Nota: Variáveis 11,12 e 13 pontuação cumulativa MD e ME)*	

Observação:

Fotos nº:	Avaliador (a):

3.5 – Caracterização mineralógica do solo intersticial

A caracterização dos minerais das amostras do solo intersticial (fração argila) foi realizada por difração de raios-x no método não orientado e orientado, segundo Brindley & Brown (1984). A leitura das amostras foram realizadas por um difratômetro Rigaku, modelo D/Max-2B com radiação CuK (alfa), potência de 40KV e 15m (angstron), velocidade do goniômetro de $0,6^{o}$/mm e $1,2^{o}$/mm. Os resultados dos difratogramas foram tratados no programa Jade for Windows XRD Pattern Processingand Indentification version 3.0. (Laboratório de Difração de Raios x do Degeo/UFOP).

A difratometria de raios-x é uma análise usualmente utilizada para a identificação das substâncias minerais, e inúmeras substâncias orgânicas e inorgânicas vêm sendo hoje em dia determinadas por meio desta abordagem. Para tal são adotados padrões internacionais (*International Center for Diffraction Data*). Um difratograma consiste de um registro da intensidade de raios difratados versus o dobro do ângulo de difração (2θ). Como o comprimento de onda da radiação x é conhecido, são determinados os valores das distâncias interplanar (d's) para cada pico ou banda de difração. A base da análise qualitativa por difratometria de raios-x consiste na comparação dos valores de d's e das intensidades das amostras com as amostras de referência (padrões do banco de dados).

Para a análise qualitativa do solo foram retiradas amostras da superfície do leito e da margem no trecho T2 da vereda. Este sítio representa a área de transição entre a zona encharcada e o início da zona do canal. O resultado da difratometria de raios- x encontra-se no *Anexo G.*

3.6 – Nível da água

O monitoramento do nível de água na vereda Curral das Éguas foi realizado nos meses de agosto/07 (dias 04, 12 e 19), setembro/07 (dias 03, 09, 12 e 30), outubro/07 (dias 04, 21 e 28), novembro/07 (dias 07, 17 e 25) dezembro/07 (dias 02, 09 e 16), janeiro/08 (dia 31) e maio/08 (dia 02).

Para esta finalidade foram utilizados canos de PVC perfurados padronizados com 1m de comprimento e uma trena para mensuração. Uma série de cinco canos foi disposta em seqüência, no leito de cada trecho de amostragem. Um total de 18 medições foi realizado durante o período de amostragem, com o objetivo de observar a influência do ciclo hidrológico, e a variação espaço temporal do nível de água nos trechos demarcados no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas.

3.7 – Latitude, longitude, altitude e declividade

As coordenadas geográficas foram obtidas em campo com auxílio de GPS Garmind Map 60 CSX e registradas em UTM (Universal Transversa de Mercator: sistema de projeção para representar no mapa o sistema de paralelos e meridianos) e convertidas para latitude e longitude correspondente. A altitude foi obtida por intermédio do altímetro Thommen 2000. Os ângulos de inclinação utilizados para medir a declividade das margens nos trechos foram realizados por um clinómetro da Silva Sighting Compasses modelo Type 15 TD-CL Range.

3.8 – Classificação geomorfológica das veredas de acordo com Boaventura (2007).

Conforme o estágio evolutivo da vereda, cuja superfície topográfica intercepta os aqüíferos superficiais, pode apresentar as seguintes tipologias básicas como exemplificadas na Tabela 04, em conjunto com as Figuras 04, 05 e 06. Entretanto, a vereda Curral das Éguas representa um tipo peculiar de vereda de encosta, por esboçar um perfil mais linear (Figura 07). O diagrama demonstrativo da ocorrência de veredas em inserção sobre o relevo tabular e chapada é apresentado na Figura 08.

Tabela 04 - Classificação geomorfológica das veredas (Boaventura, 2007).

Classe de vereda	**Área de exsudação do lençol freático**	
	Solos	**Vegetação**
Vereda de Superfície Aplainada	Solo argiloso e frequentemente turfoso e solo arenoso ou siltoso na zona menos úmida	Presença ou não de buritis e mata galeria
Vereda -Várzea	Em transição para área de acumulação de sedimentos aluviais típicos de planície de inundação ou várzea	Vegetação transicional de espécies herbáceas e buritizais para matas de galeria
Vereda de encosta	Solo arenoso eventualmente argiloso	Cobertura herbácea com a presença ou não de buritis, nas bordas das chapadas em declives pouco acentuados em forma de meia lua.

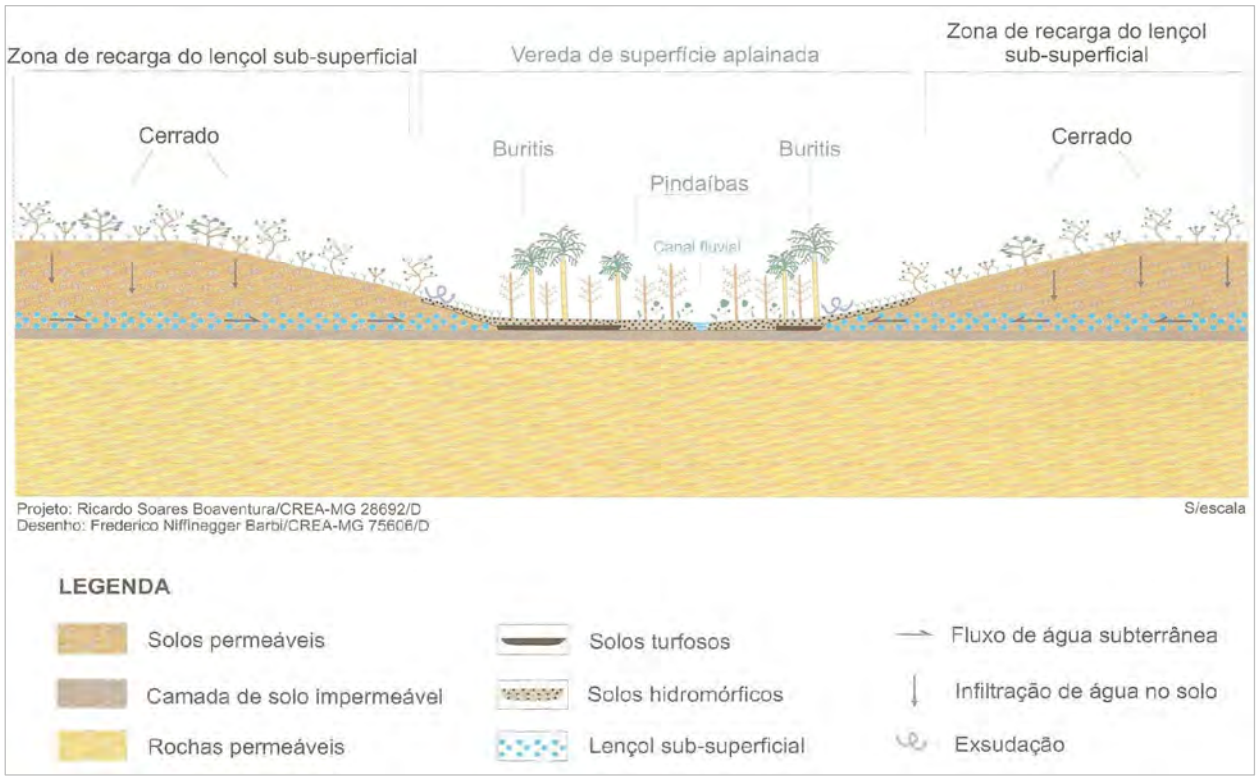


Figura 04 – Perfil geomorfológico esquemático de vereda de superfície aplainada em corte transversal.

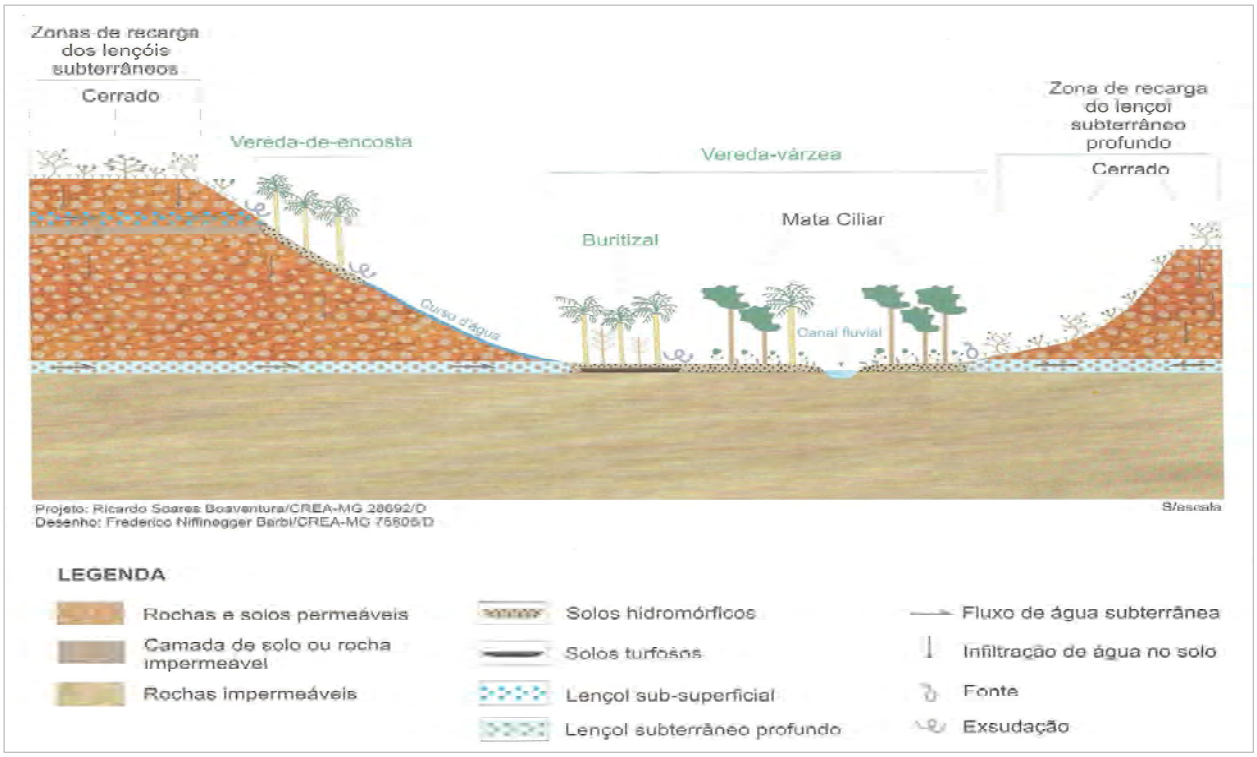


Figura 05 – Perfil geomorfológico esquemático de vereda de encosta em corte longitudinal e vereda de várzea em corte transversal.

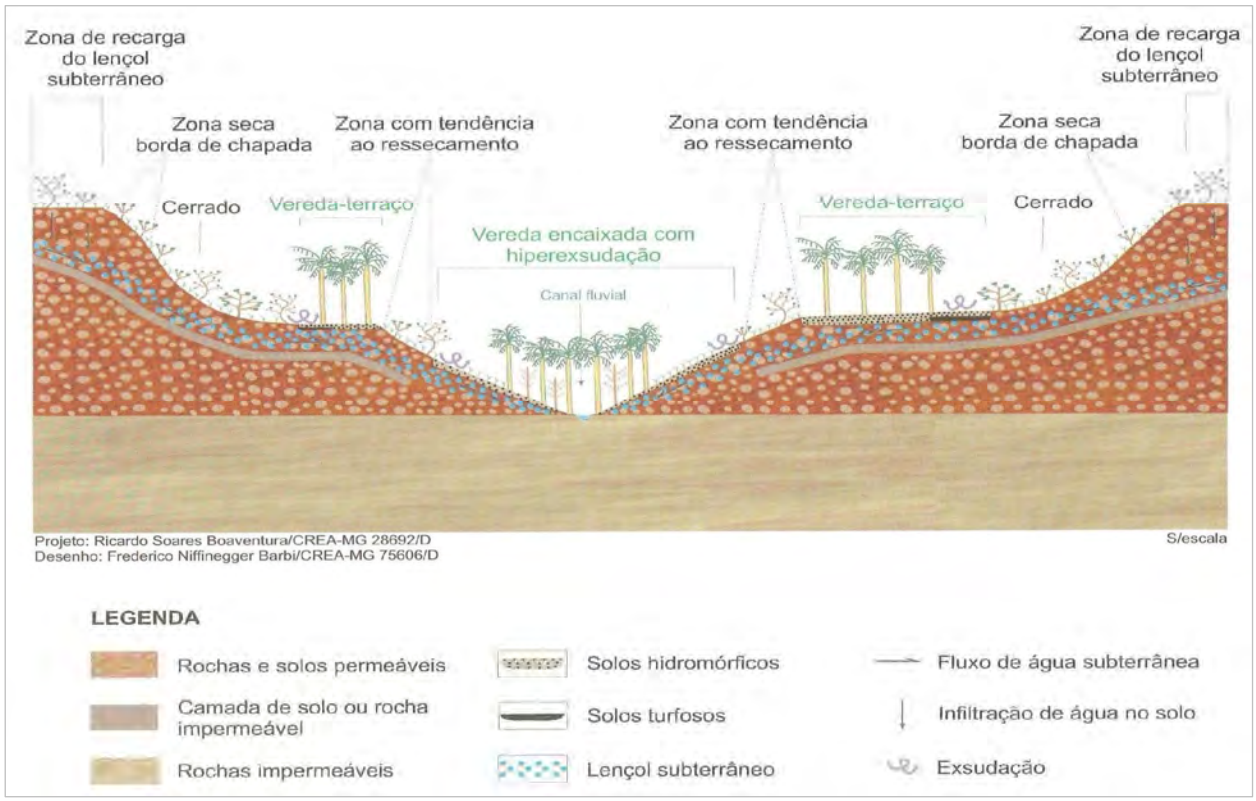


Figura 06 – Perfil geomorfológico esquemático de dois tipos de vereda de encosta: Vereda terraço e vereda encaixada.

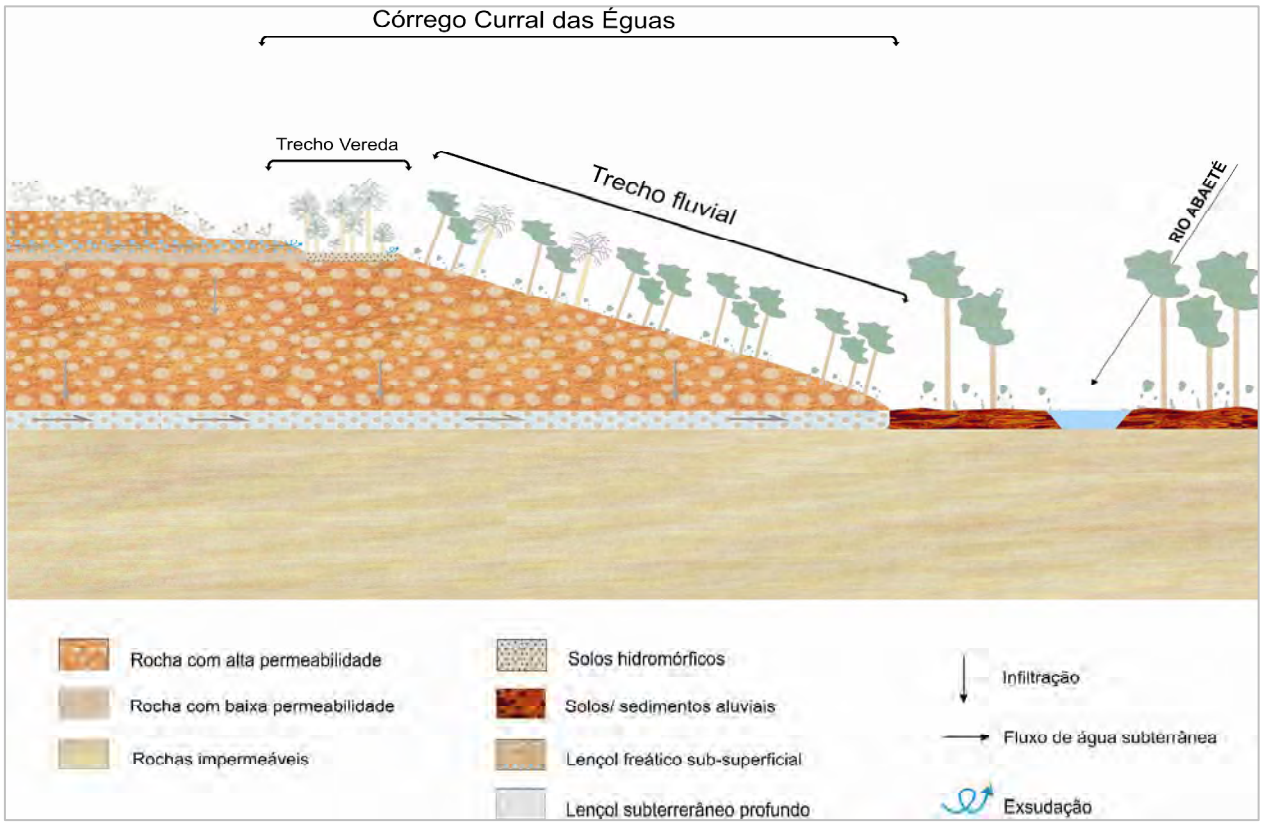


Figura 07 – Perfil geomorfológico esquemático da vereda Curral das Éguas, em corte longitudinal.

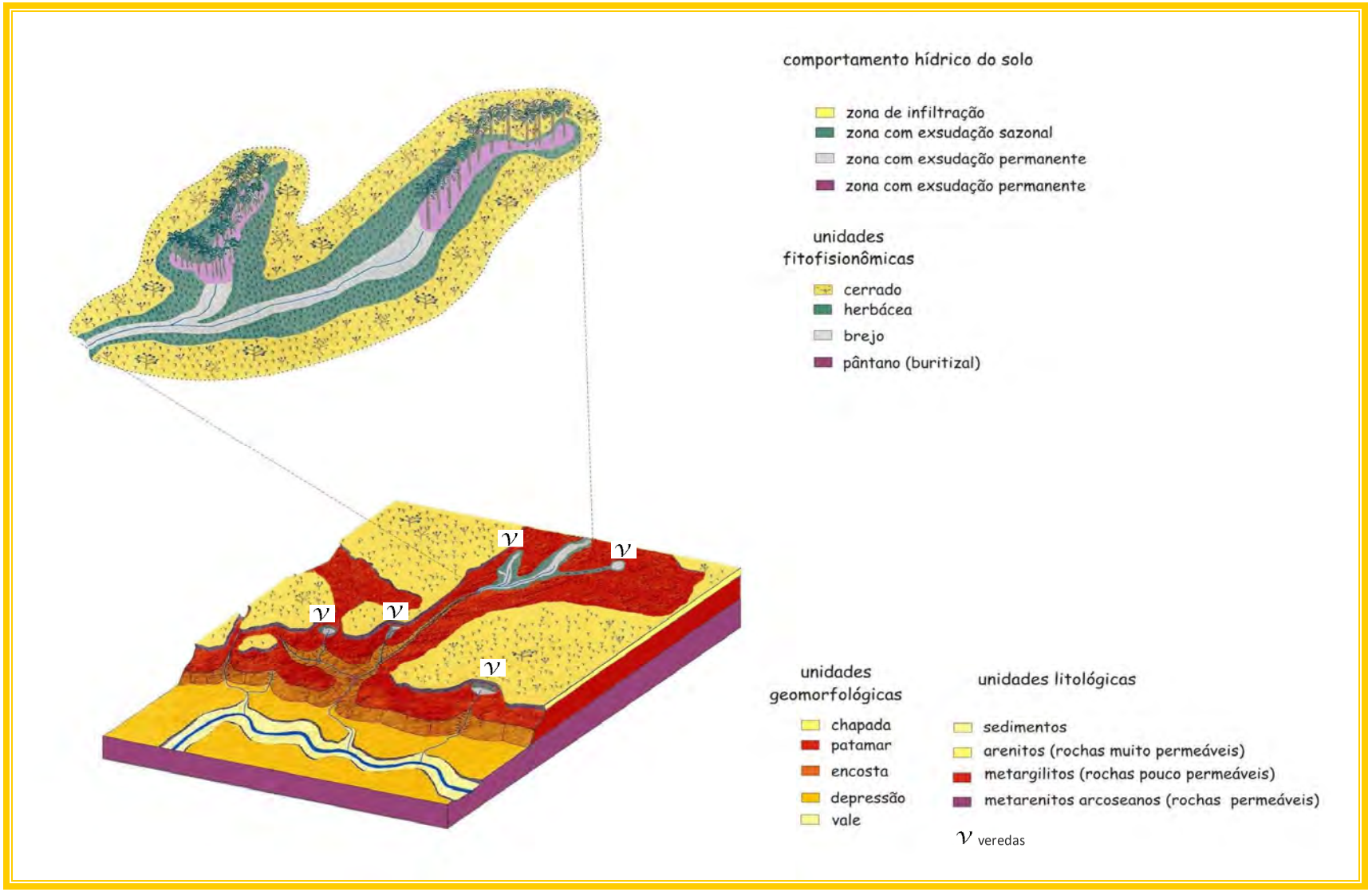


Figura 08 – Características hídricas do solo, e unidades geomorfológicas, litológicas e fitofisionômicas apresentadas por veredas. (Modificado de Boaventura, 2007).

4.0 RESULTADOS

4. 1 - Avaliação Síntese _ Qualidade Global do *Habitat*

O registro fotográfico de cada variável analisada nos trechos da vereda Curral das Éguas encontra-se exemplificada no *Anexo H*.

4. 1.1 – Variável 1: *Oferta de substratos*

A variável-resposta *oferta de substratos* indicou uma diversidade de estruturas potenciais à colonização dos organismos no trecho a montante da vereda Curral das Éguas (T1), o qual obteve uma condição “boa” (de 60 a 80%), durante os períodos do estudo (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2, foi observada situação semelhante à demonstrada pelo trecho a montante, com a variável qualificada como “boa”. Entretanto, nos meses de julho/07 e de outubro/07 para T2, tal condição passou para “ruim”, indicando baixa disponibilidade de substratos (pontuação de 5 a 8), sendo inferior a desejável (de 20 a 40%). Uma melhoria foi registrada nos meses subseqüentes do estudo, com a retomada da condição “boa” (Figuras 12, 13 e 14).

Como observado em T1, os trechos mais a jusante T3 e T4 mantiveram a classificação “ótima” durante todos os meses de amostragem (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 2 – Variável 2: *Soterramento de substratos*

Soterramento de substratos refere-se à superfície dos substratos disponíveis no ambiente e do seu potencial favorável ao desenvolvimento da biota. Na prática observa-se a área na qual a rocha (matacão, bloco, seixo, grânulo), galhos, folhas e sementes estão recobertos ou mergulhados no leito dentro da fração areia, silte ou argila. Esta avaliação tem por finalidade identificar a extensão da superfície disponível à colonização para os organismos aquáticos.

O *soterramento dos substratos* em T1 indicou uma condição “regular” do *habitat*, para este requisito, devido ao percentual de imersão apresentado pelos substratos entre as pontuações (de 40 a 60%). Uma condição inferior a esta foi observada nos meses representativos de seca (julho/07 e outubro/07), a qual se apresentou como “péssima”, em virtude da drástica redução do nível da água nesta época. O desaparecimento do escoamento superficial em lençol foi registrado no período seco para o trecho T1 (Figuras 27 e 28). No

entanto, a melhoria destas condições foi novamente observada nos meses subseqüentes de amostragem, em janeiro/08 e maio/08 (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2 não apresentou registros para esta variável, indicando uma imersão total dos substratos. Esta condição deveu-se à constituição apresentada pelo leito e margens do canal, constituída por argila de grande plasticidade, e às condições do escoamento no trecho, propiciando a ação depositária. Entretanto, esta situação não foi a mais adequada para a observação e análise desta variável, que devem ser efetuadas a montante, na porção central das corredeiras, em áreas com substrato cascalhoso, para evitar confundir com a deposição do sedimento. Tal constituição foi apresentada em todo o trecho, de forma a inviabilizar melhores locais para a observação. Contudo, foi possível distinguir soterramento de deposição. Em outubro/07, com a redução do nível de água foi verificado o aparecimento de alguns substratos (entre os valores relativos de 20% a 40% de imersão), o que elevou a condição de "péssima" para "boa", durante este período (Figuras 12, 13 e 14).

Nos trechos T3 e T4 demonstram "ótimas" (<20%) condições do *habitat* para esta variável (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 3 – Variável 3: *Substratos em poços*

Substratos em poços são atribuídos aos tipos e condições dos substratos presentes no fundo dos poços.

Esta variável não foi aplicada no trecho a montante representado por T1, por tratar-se de uma área encharcada com escoamento em lençol, onde não foi descriminada a presença de poços (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2 a condição para esta variável apresentou-se "ruim" em todos os períodos, demonstrando a baixa variedade estrutural do *habitat* bem como a influência do substrato argiloso (Figuras 12, 13 e 14).

O oposto foi observado para T3 e T4, onde a condição foi apresentada como ótima, com poços com vários tipos de substratos, e com o predomínio de areia fina (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 4 – Variável 4: *Variabilidade das Corredeiras*

A *variabilidade das corredeiras* avalia a diversidade dos padrões de velocidade e profundidade nas corredeiras e a razão combinada entre ambas. Para tal são observados seguintes padrões: rápido/raso, lento/raso, rápido/profundo, lento/profundo. Os diferenciais para os padrões são: velocidade lenta menor que 0,3 m/s, e profundidade rasa menor que 0,5m. A

maior pontuação é obtida com a ocorrência ou dominância do padrão rápido/raso, e a menor com a ocorrência ou dominância do padrão lento/profundo. Quanto maior a diversidade nos padrões, maior a capacidade do ambiente aquático de fornecer e manter a estabilidade. Existe uma interação mútua entre fluxo da corrente e o leito do canal. O fluxo da corrente pode moldar o leito por onde passa tanto por erosão ou deposição, havendo uma relação desta com a profundidade.

Esta variável não foi aplicada no segmento e trecho a montante T1, por tratar-se de uma área encharcada com escoamento em lençol (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2 a *variabilidade das corredeiras* apresentou uma classificação de condição "ruim", pela presença do único padrão (rápido/raso), atingindo a menor pontuação (5) dentro da classe. Em outubro/08 não foi observado o registro para esta variável no trecho T2, de forma a apresentar valores nulos. No mês de julho/07, foi observado o declínio da condição "ruim" para "péssima". No entanto, a condição de "regular" é novamente retomada em T2 nos meses de janeiro /08 e maio/08 (Figuras 12, 13 e 14).

Em T3 a condição de qualidade foi "ruim" nos meses de janeiro/07 e março/07, em função de um único padrão de corredeira, a lenta e rasa. Tal condição em julho/07, entretanto, passa para "péssima" em T3. Em outubro não houve o registro para a variável no trecho, que posteriormente em janeiro/08 e maio/08, volta a sua condição de "regular". Em T4 a variável apresentou-se na condição de "regular", seguindo a mesma tendência dos trechos a montante, perdendo o registro em outubro/07. Em janeiro/08 a condição "péssima" ainda foi verificada no trecho, que por fim volta à condição de "regular" em maio/08 (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 5 – Variável 5: *Variabilidade dos poços*

A *variabilidade dos poços* avalia a diversidade dos padrões de tamanho/profundidade dos poços. Uma concepção similar a *variabilidade das corredeiras* foi adotada, a qual é estimada pela diferenciação dos tipos de poços apresentados, a considerar o tamanho e profundidade. Assim, distinguem-se os tipos básicos de poços: grande/profundo, grande/raso, pequeno/profundo, pequeno/raso. Considera-se grande qualquer dimensão superior à metade da seção transversal do canal, e pequeno qualquer dimensão inferior à metade da seção transversal. A respeito da profundidade, estabeleceu como profundo ≥1m e raso <1m. A maior pontuação é adquirida com o predomínio de poços grandes/profundos, e a menor pontuação com poços pequenos/rasos ou ausência de poços.

Esta variável não foi aplicada no trecho a montante T1 por tratar-se de uma área encharcada com escoamento em lençol (Figuras 09, 10 e 11).

A *variabilidade dos poços* em T2 apresentou uma classificação “ruim” durante todo o período do estudo, devido à única presença de poços pequenos e rasos (Figuras 12, 13 e 14).

No segmento e trecho T3, a condição foi “regular” durante todos os períodos, e foram caracterizados pela presença poços grande/raso, pequeno/raso e pequeno/profundo. Em T4 foi também observada à condição “regular” para a variável em janeiro/07, março/07 e julho/07, entretanto, nos meses de outubro/07, janeiro/08 e maio/08, apresentou-se na condição “ruim”, demonstrando a perda de um padrão, pequeno e raso (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 6 – Variável 6: *Deposição de sedimento*

A *deposição de sedimentos* avalia os níveis de acumulação dos sedimentos nos poços e as mudanças que ocorrem no fundo do curso de água como resultante da deposição, e sua influência sobre a biota. Níveis elevados de deposição indicam instabilidade no sistema, devido às contínuas alterações, podendo tornar inapropriada para a colonização das comunidades aquáticas. De maneira geral, a deposição ocorre em áreas obstruídas de forma natural ou por ações antropogênicas, assim como em áreas onde o fluxo é menor como nas curvas de meandros. A deposição em larga escala pode originar a formação de ilhas, barras de pontal, bancos de areia, ou preenchimento de poços e corredeiras. De maneira geral, a deposição ocorre em áreas obstruídas de forma natural ou por ações antropogênicas, assim como em áreas onde o fluxo é menor como nas curvas de meandros. De acordo com Suguio (2003), os sedimentos mais grosseiros, de tipo predominante arenoso ou cascalhoso são movimentados curso abaixo por rolamento, arrastamento e eventual saltação, ao longo assoalho do leito, constituindo a carga basal de fundo. Enquanto os sedimentos finos, argilosos ou parcialmente sílticos, por serem leves, são transportados na massa de água por suspensão.

A variável *deposição de sedimento* apresentou-se em “ótimas” condições para o trecho a montante T1, bem como para os trechos de transição e a jusante T2, T3 e T4, nos quais a ausência de ilhas ou barras de pontal foi observada no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, durante os períodos estudados (Figuras 09 a 20).

4. 1. 7 – Variável 7: *Condição de escoamento*

A *condição de escoamento* caracteriza o grau de preenchimento do canal pela água. Esta condição pode sofrer alterações por intermédio da ampliação do canal ou da diminuição do fluxo em virtude de obstruções, desvios, irrigações, barramentos, ou mesmo pela sazonalidade acarretando a exposição do canal e conseqüente redução de *habitas* disponível a comunidade aquática.

A *condição de escoamento* em T1 apresentou-se em “ótimas” condições durante o estudo, exceto para os meses de julho/07, quando é classificada “regular”, até reduzir a condição de “péssima” em outubro/07, recuperando posteriormente sua condição de ótima nos meses subseqüentes (janeiro/08 e maio/08). Este fator se deveu ao desaparecimento do escoamento do lençol durante o período seco (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2, condições da variável foram “ótimas” à exceção do mês de outubro/07, que no trecho T2 passou para “péssima”, apresentando pouquíssima água no canal, a maioria estagnada em poços (Figuras 12, 13 e 14).

Em T3 e T4 a variável demonstrou estar em ótimas condições durante todos os períodos de amostragem (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 8 – Variável 8: *Alteração do canal*

A *alteração do canal* avalia as alterações em larga escala ocorridas na forma do canal, em decorrência à presença de diques, aterros, terraplanagens, barragens, enrocamentos ou outras formas de estabilização artificial das margens. É comum em áreas urbanas e agrícolas a retificação dos sistemas fluviais, ora aprofundados ou convertidos em canal de concreto para controle de cheias ou para o propósito de irrigação. Tais retificações quando comparadas a sistemas fluviais meandrantes reduzem a disponibilidade de *habitats* naturais para a biota.

A *alteração do canal* em todos os trechos amostrados apresentou “ótimas” condições, com padrões normais durante os períodos do estudo (Figura 09 a 20).

4. 1. 9 – Variável 9: *Freqüência de corredeiras*

A variável *freqüência de corredeira* mede a seqüência de corredeiras que ocorre ao longo do trecho sob avaliação e avalia a heterogeneidade de *habitats* que ocorre no curso d’água (Barbour *et al*. 1999). Nas cabeceiras, as corredeiras são usualmente contínuas e a presença de cachoeiras confere a baixa sinuosidade do canal. A razão entre corredeira e curva pode ser utilizada como medida de meandros.

Esta variável não foi aplicada no trecho a montante T1 por tratar-se de uma área encharcada com escoamento em lençol (Figuras 09, 10 e 11).

A *freqüência das corredeiras*, na maioria dos períodos, foi classificada como “ruim” em T2, de maneira a demonstrar a baixa heterogeneidade do *habitat*, com corredeiras ocasionais ou mesmo pobre, correspondendo a menos de 10% do curso de água. Em outubro/07, não foi

verificado o registro desta variável. A condição de “regular” foi retomada nos meses de janeiro/08 e maio/08 tanto para o trecho T2 (Figuras 12, 13 e 14).

O trecho T3 apresentou-se em condição “regular”, dada a freqüência moderada das corredeiras. O registro da variável não foi observado em outubro/07. O retorno a condição de “regular” foi observado em janeiro/08 e maio/08. Em T4 a condição mostrou-se “boa” exceto em outubro/07, onde novamente a ocorrência da variável não foi registrada (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 10 – Variável 10: *Sinuosidade do canal*

A *sinuosidade do canal* avalia os meandros e a sinuosidade do curso de água.

Com relação *sinuosidade do canal* não foi aplicada no trecho a montante S1/T1, por tratar-se de uma área encharcada com afloramento em lençol (Figuras 09, 10 e 11).

A *sinuosidade do canal* foi classificada como “péssima” em T2 e “regular” em T3 e T4 em razão de seu caráter retilíneo, característico dos gradientes de alto curso (Figura 12 a 20).

4. 1. 11 – Variável 11: *Estabilidade das margens*

A *estabilidade das margens* estima a erodibilidade das margens, ou o potencial erosivo. As margens mais íngrimes são mais susceptíveis à queda e erosão do que as margens com declive suave, por conseguinte, consideradas mais instáveis. Sinais de erosão incluem as margens friáveis e sem vegetação, raízes de árvores e solos expostos.

A *estabilidade das margens* em T1 durante todos os períodos amostrados apresentou “ótimas” condições, com margens estáveis e isentas de erosão (Figuras 10, 11 e 12).

Com relação ao T2 foi observada uma redução na qualidade do *habitat* a partir do mês de janeiro/08, devido ao escorregamento de massa observado na margem esquerda no trecho, ocasionado pela ação das chuvas, o qual reduziu a condição da qualidade no trecho. Durante este período a condição “boa” decai para “regular”, com o efeito erosivo de 30 a 60% da margem esquerda e, alto potencial para erosão (Figuras 12, 13 e 14).

O trecho T3 apresentou as margens moderadamente instáveis. Esta condição foi observada para a margem esquerda, onde foi identificado um percentual erosivo de 30%, com alto potencial para erosão. A perda da qualidade em T3 foi registrada em março/07, que passou da “boa” condição para “regular”, sendo esta mantida até a última amostragem realizada em maio/08. O trecho T4 apresentou “ótima” condição para a variável durante os períodos do estudo, com áreas erodidas infreqüentes, com menos de 5% das margens. No entanto, em maio/08 foi registrado o decréscimo dessa condição devido a uma compactação do solo

intensificada na margem esquerda do trecho, a qual decresce para “boa” (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 12 – Variável 12: *Proteção das margens*

A *proteção das margens pela vegetação* estima a proporção de vegetação nas margens e da zona ripária próximo ao curso de água, de forma a disponibilizar informações sobre a capacidade da margem para resistir aos processos erosivos, entrada de nutrientes para o sistema, sombreamento e controle de correnteza a montante. A largura da zona de vegetação ripária estima a largura da vegetação natural na faixa de borda até o fim da zona ripária, a qual oscila em função da largura do curso de água. Esta variável disponibiliza informações sobre a capacidade tampão do sistema contra poluentes advindos do escoamento, controle erosivo e aporte de nutrientes.

No trecho T1 apresentou “ótimas” condições, com uma diversificada cobertura vegetal em toda sua extensão (Figuras 09, 10 e 11).

Em T2, a *proteção das margens pela vegetação* seguiu inalterada durante o estudo, em “ótima” condição com mais de 90% das margens coberta pela vegetação nativa, incluindo árvores, arbustos e macrófitas (Figuras 12, 13 e 14).

No trecho T3 a condição manteve-se “regular”, devido à descontinuidade da cobertura vegetal observada na margem esquerda, com parte do solo exposto em meio à vegetação herbácea. Neste trecho observa-se o desaparecimento do estrato arbóreo nas margens e a presença espaçada dos últimos buritis. No trecho T4, as condições foram ótimas durante os períodos do estudo, em função da presença da mata ripária em ambas as margens (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

4. 1. 13 – Variável 13: *Extensão da zona de vegetação ripária*

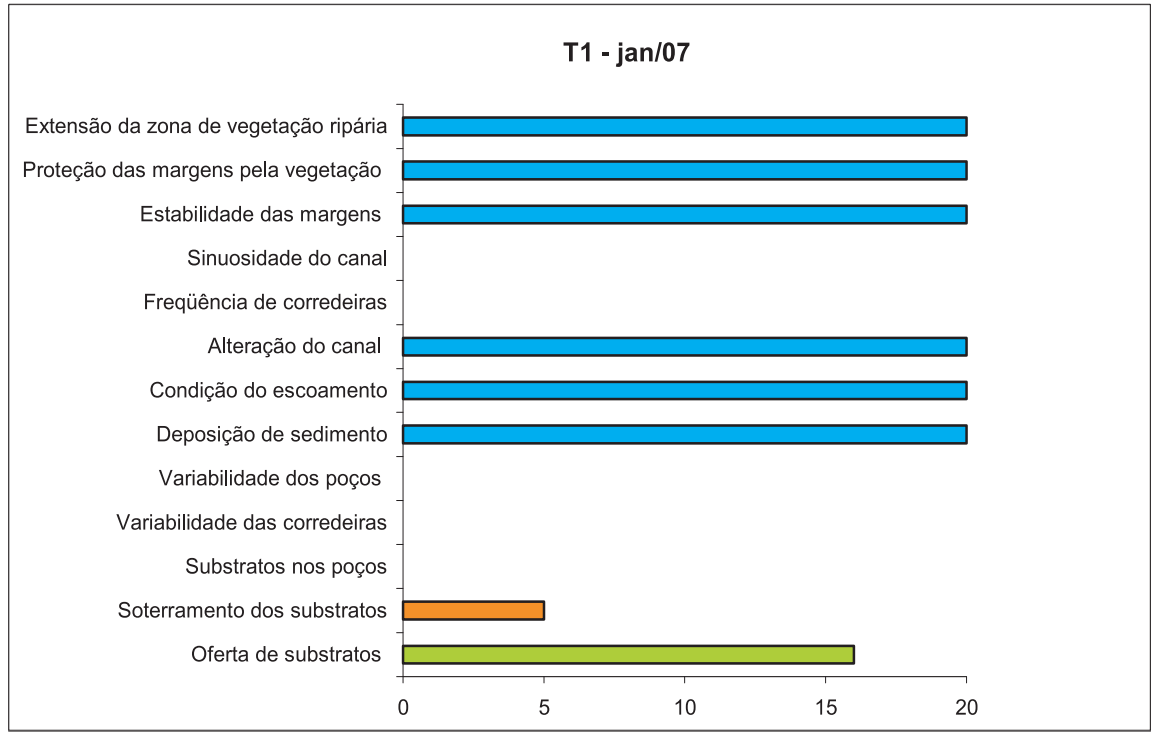
A *extensão da zona de vegetação ripária* estima a quantidade de vegetação disponível ao longo das margens e a largura da vegetação natural desde a borda da margem do curso de água até o final da zona ripária.

As formações da vegetação ripária não consistem em tipos vegetacionais únicos, apresentando fisionomias distintas, condições ecológicas heterogêneas e composições florísticas diversas tendo em comum apenas o fato de ocorrerem na margem de um curso d’água (Rodrigues, 2008). De acordo com Ferraz (2001), a zona ripária tem importante papel na proteção das nascentes e cursos d’água formadores de rios. Margens com crescimento

abundante de vegetação natural ofertam melhores condições à biota que aquelas desprovidas de vegetação ou escoradas com concreto ou enrocamentos.

Nos trechos T1 e T2 apresentaram a *zona de vegetação ripária* em “ótimas” condições, com a presença abundante da vegetação nativa e ausência de impactos antropogênicos (Figuras 09 a 14).

No trecho T3 a condição “regular” foi observada, em virtude da zona ripária moderada a pequena. No trecho T4, houve uma melhoria da condição observada no trecho a montante, demonstrando “ótimas” condições durante o estudo (Figuras 14 a 20).



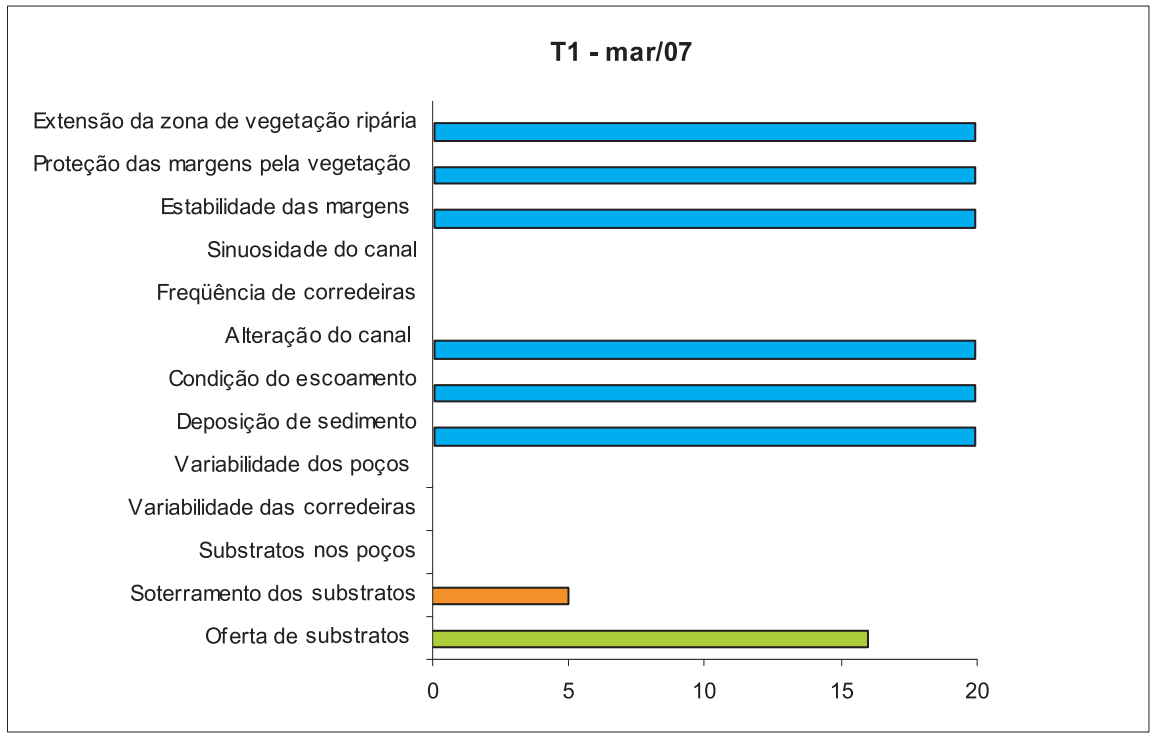
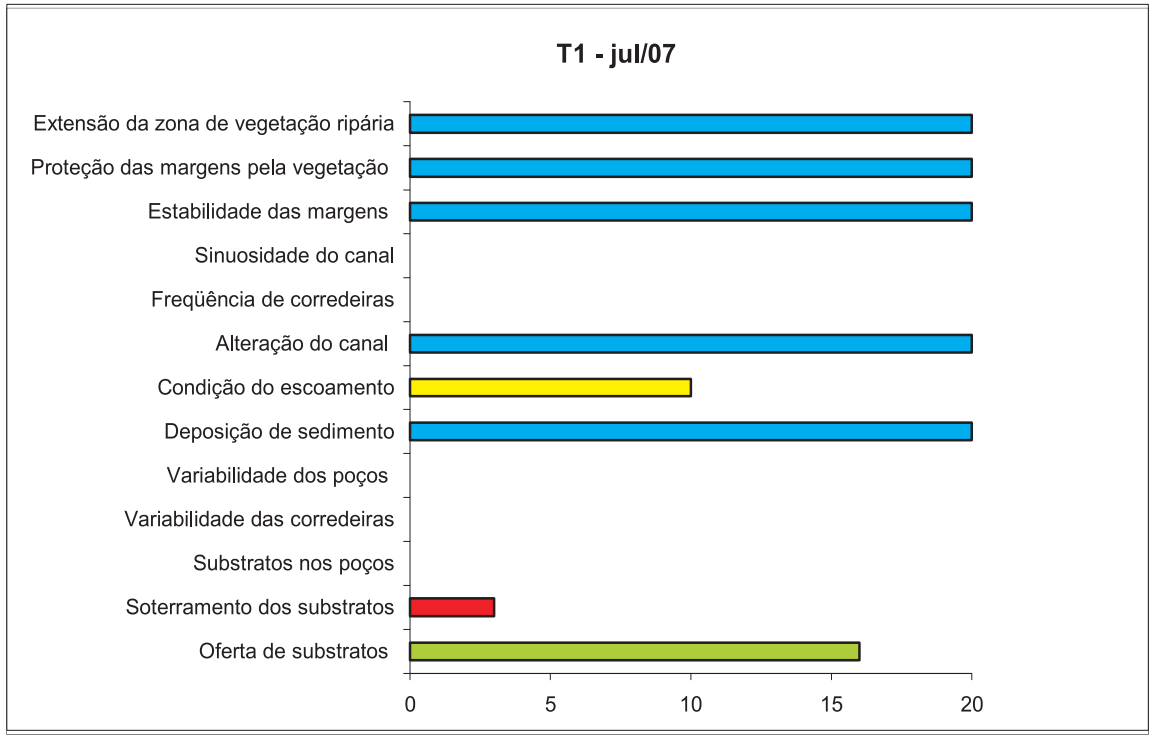


Figura **09 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T1 em **janeiro e março de 2007**



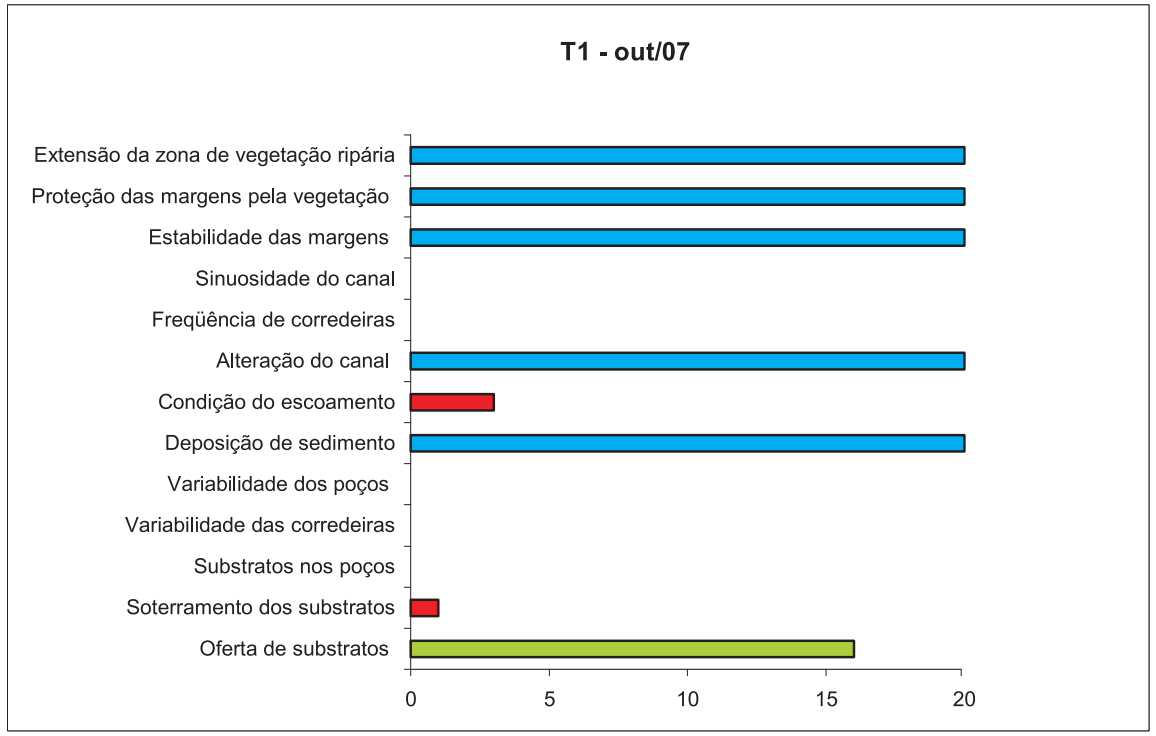
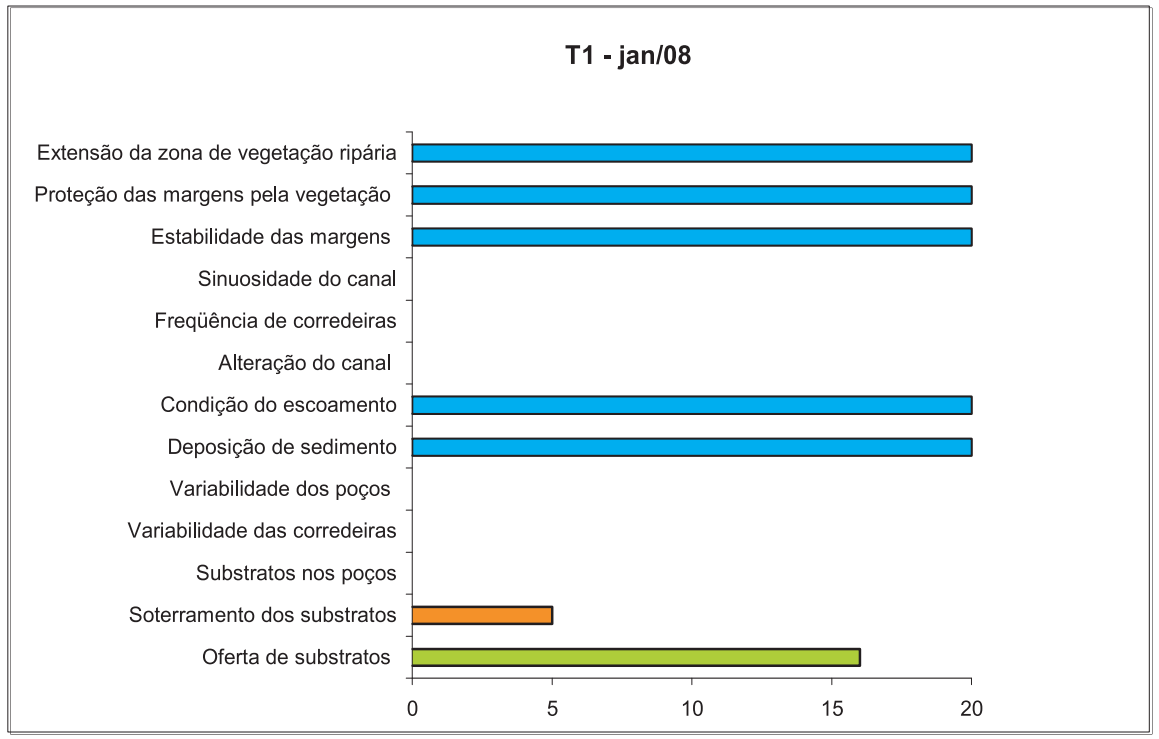


Figura **10 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho T1 em **julho e outubro de 2007**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)



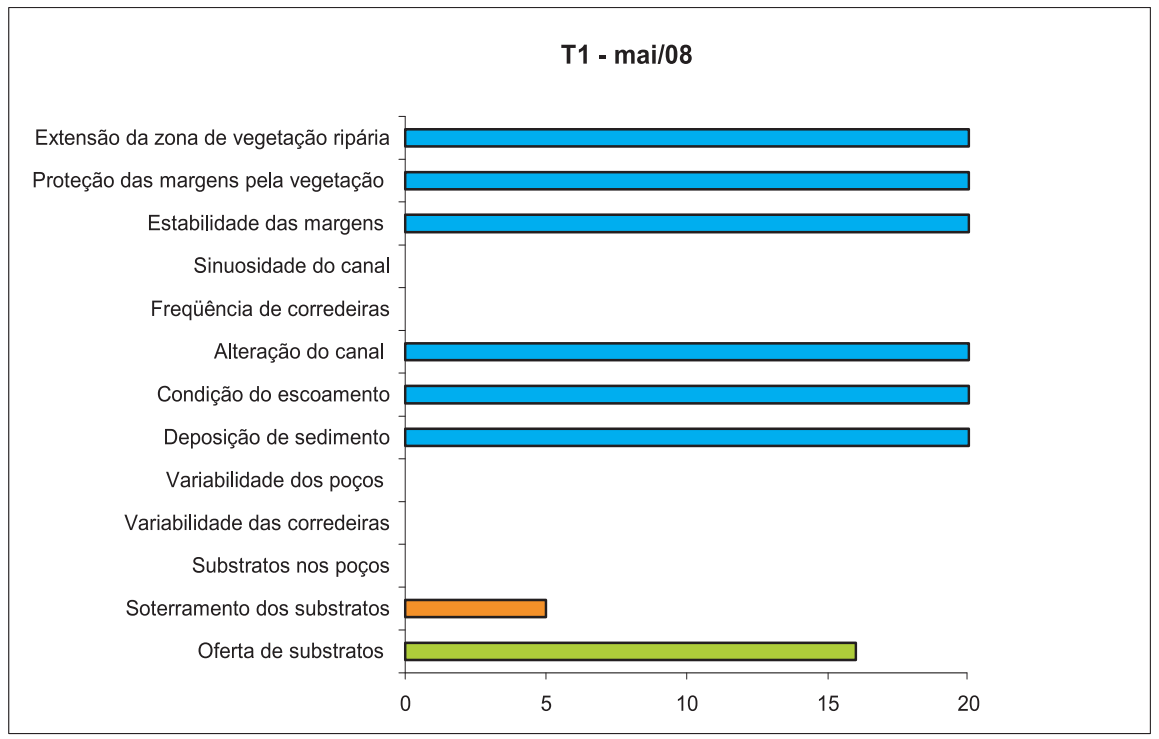
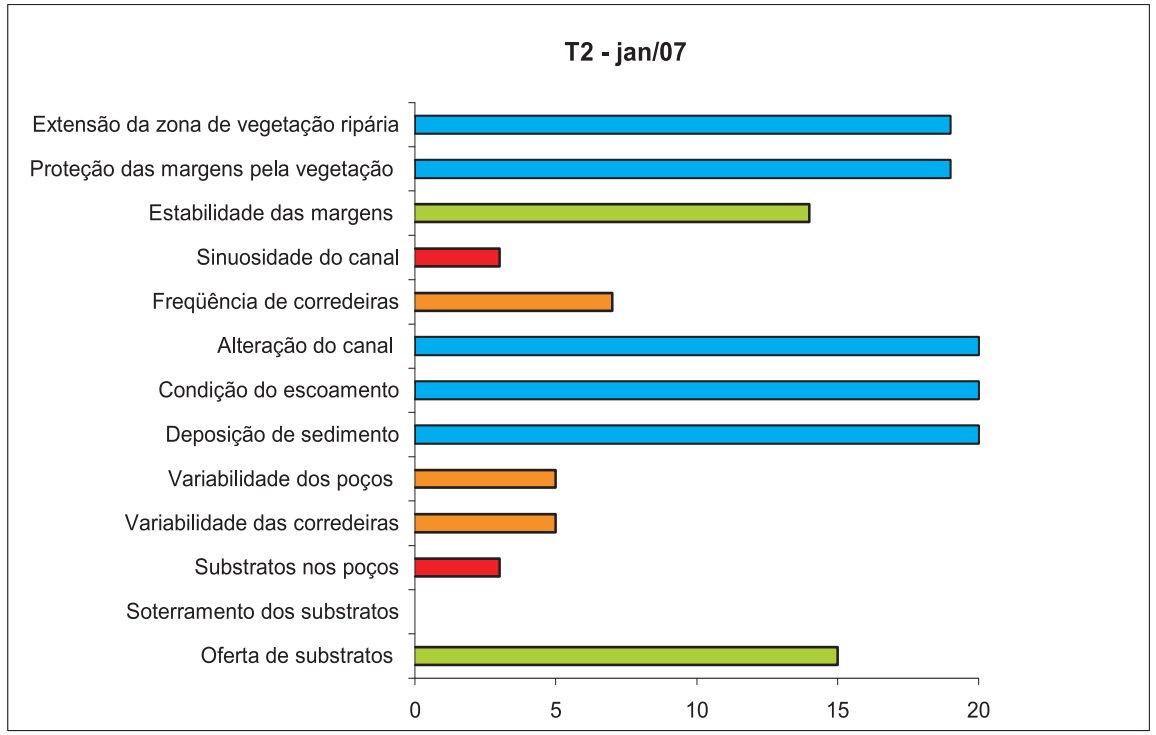


Figura **11 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T2 em janeiro e maio de 2008**



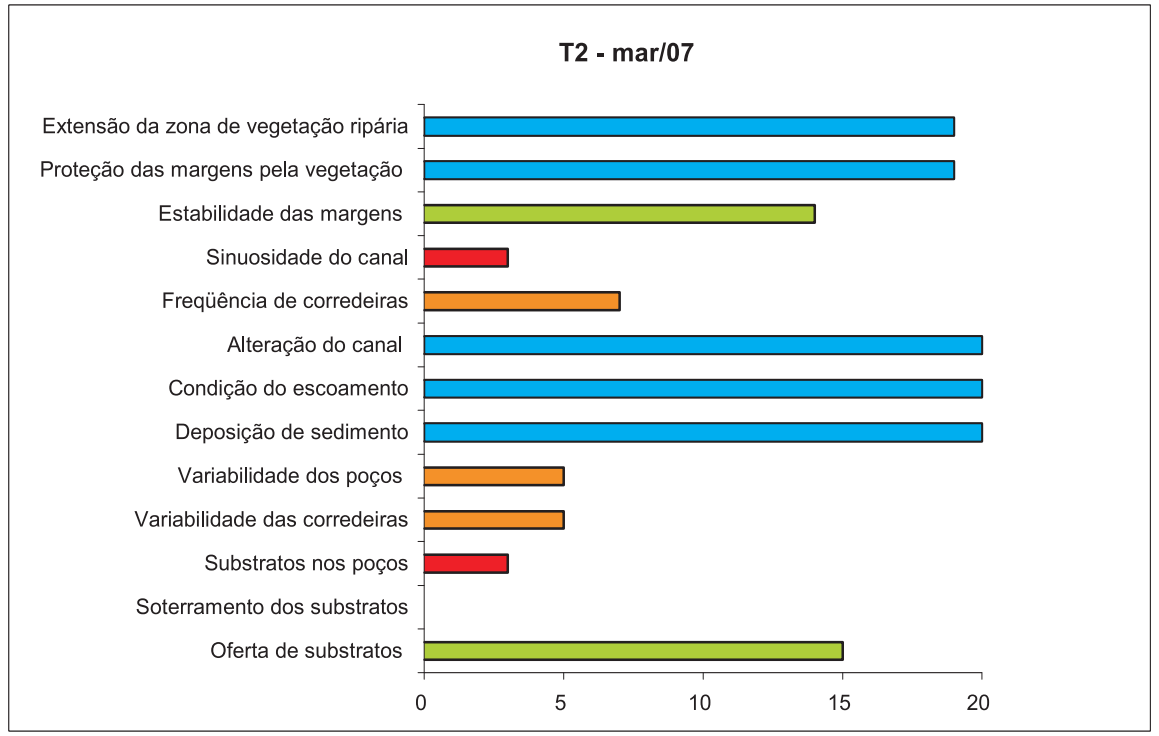
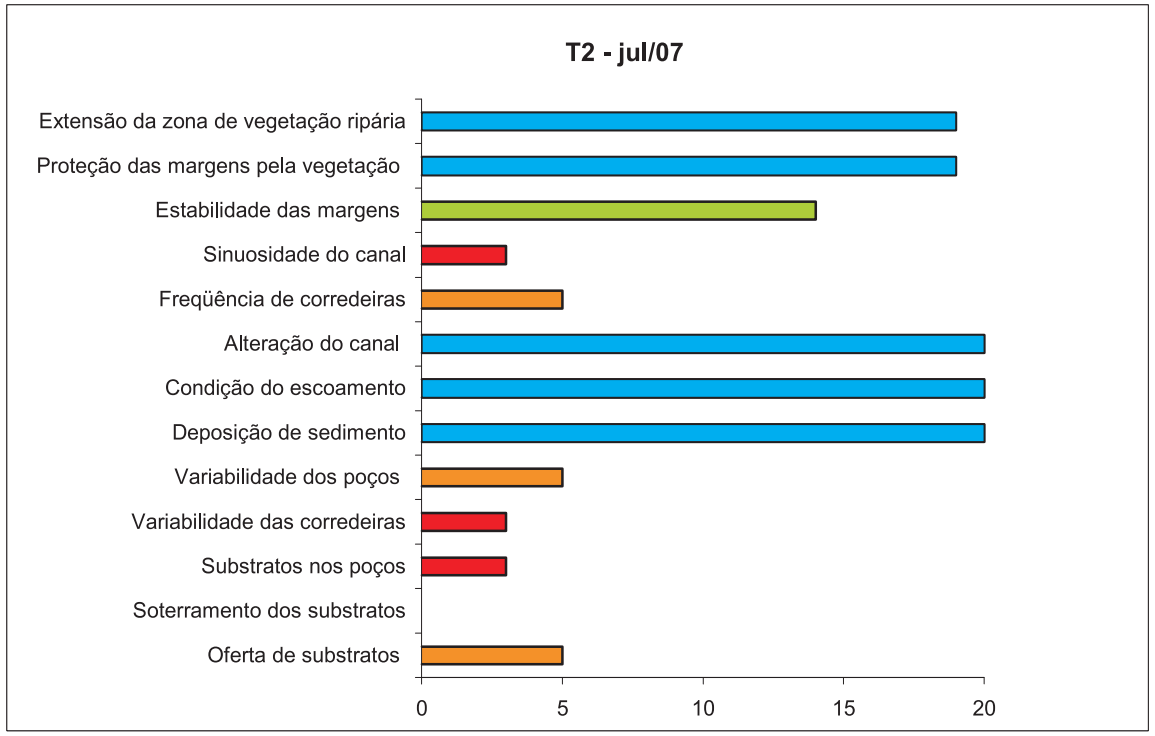


Figura **12 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T2 em janeiro e março de 2007**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)



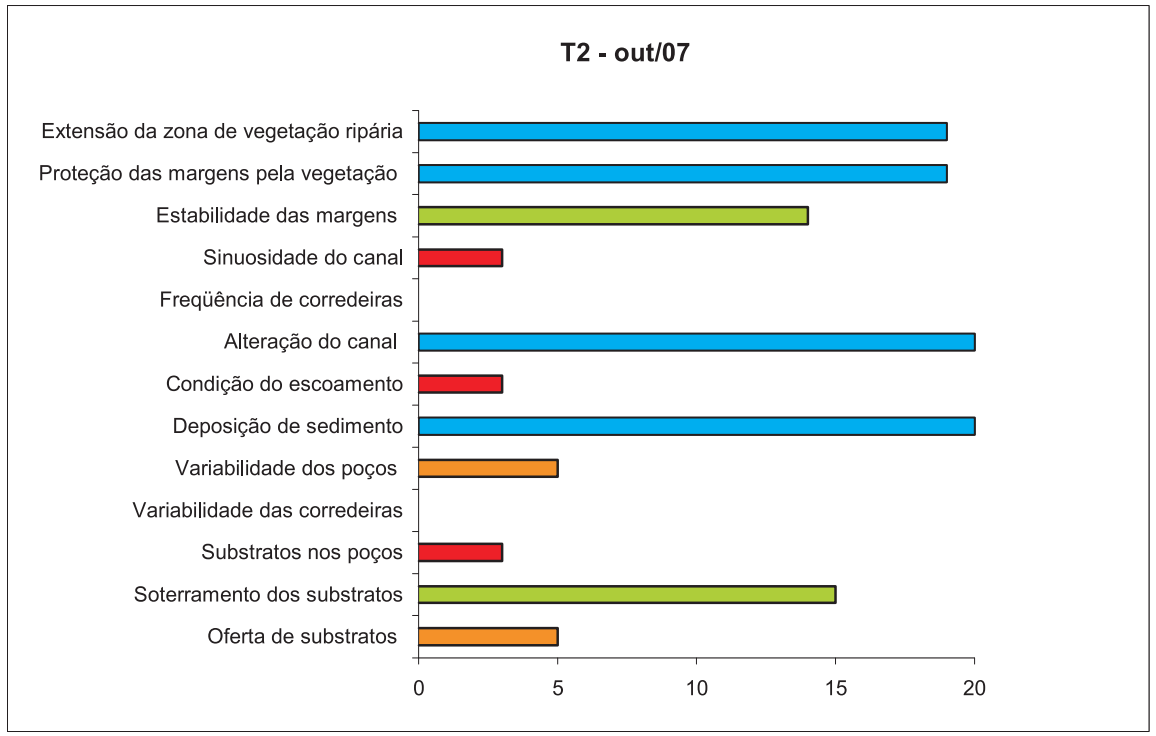
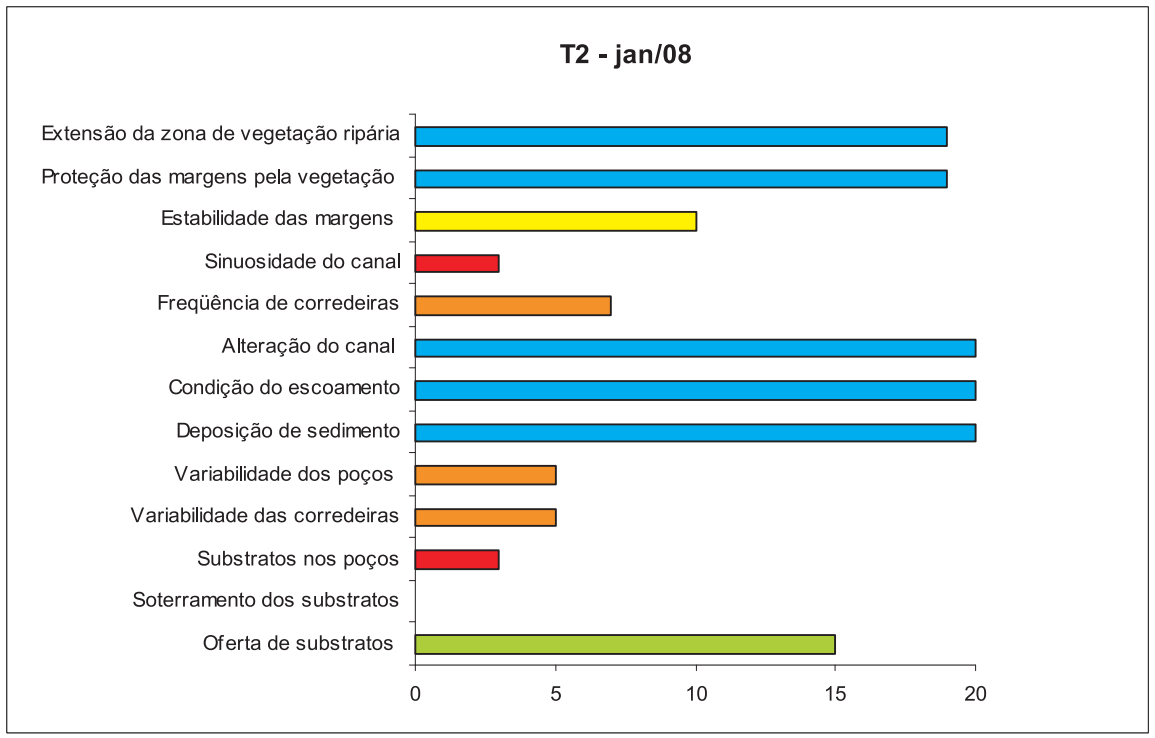


Figura **13 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T2 em julho e outubro de 2007**



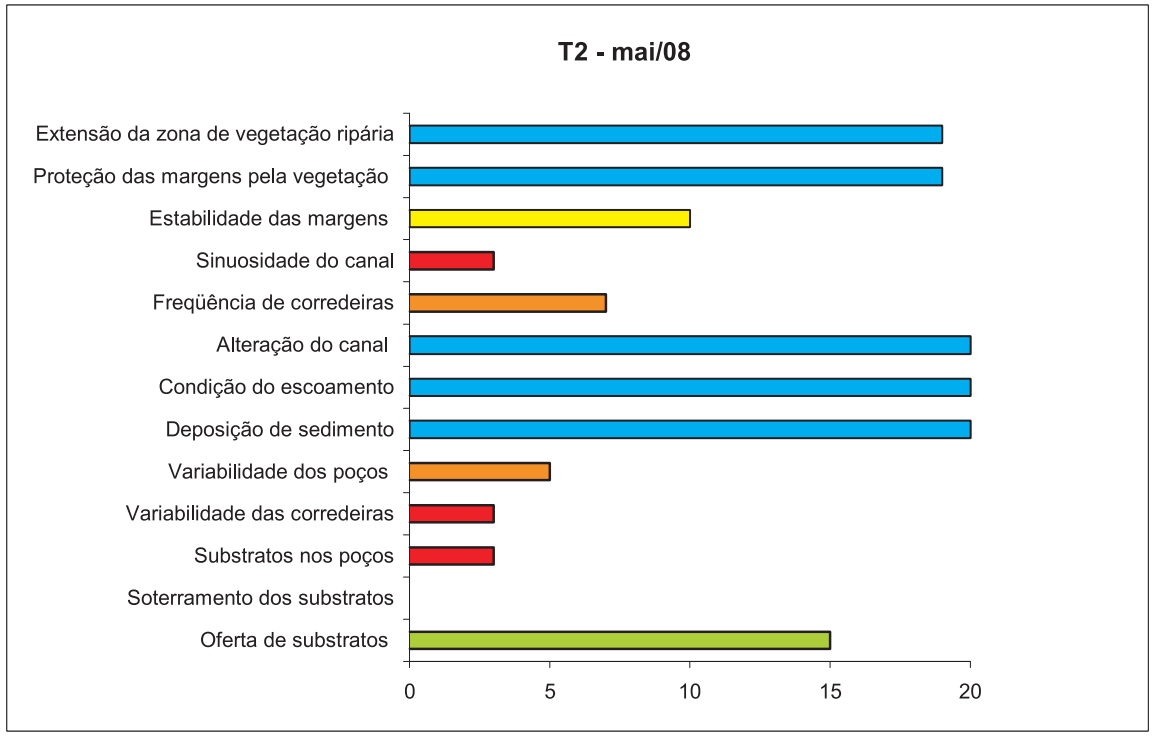
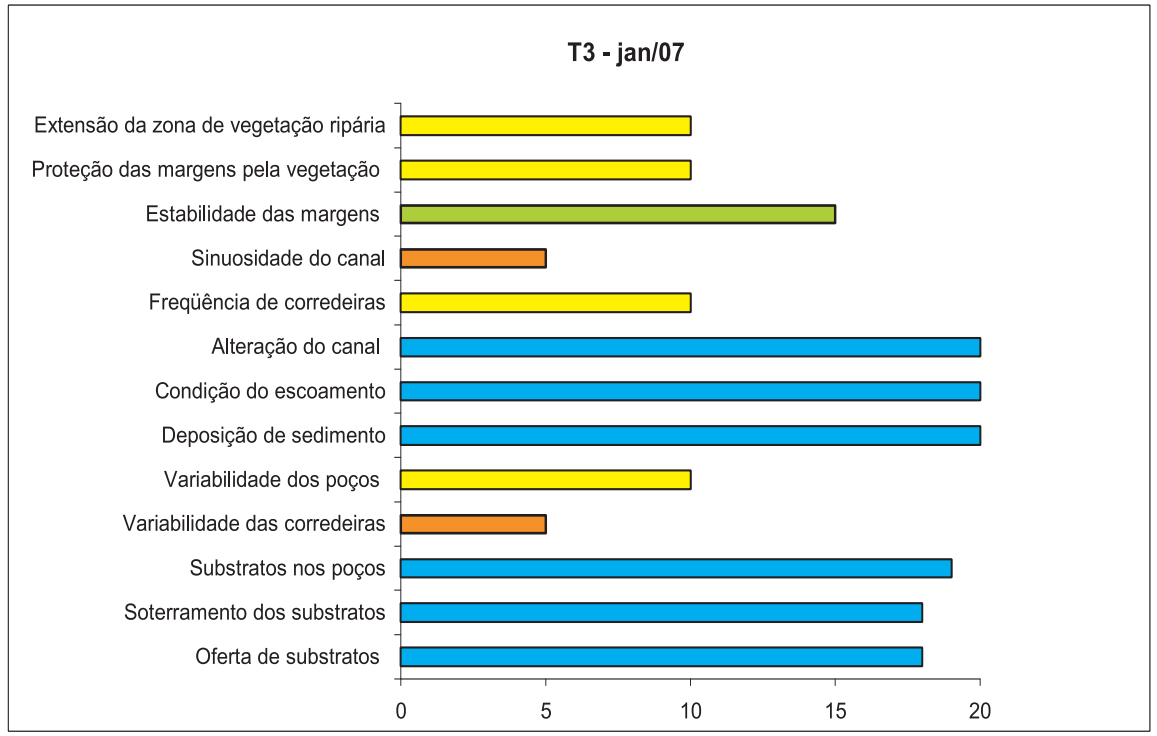


Figura **14 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T2 em janeiro e maio de 2008**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)



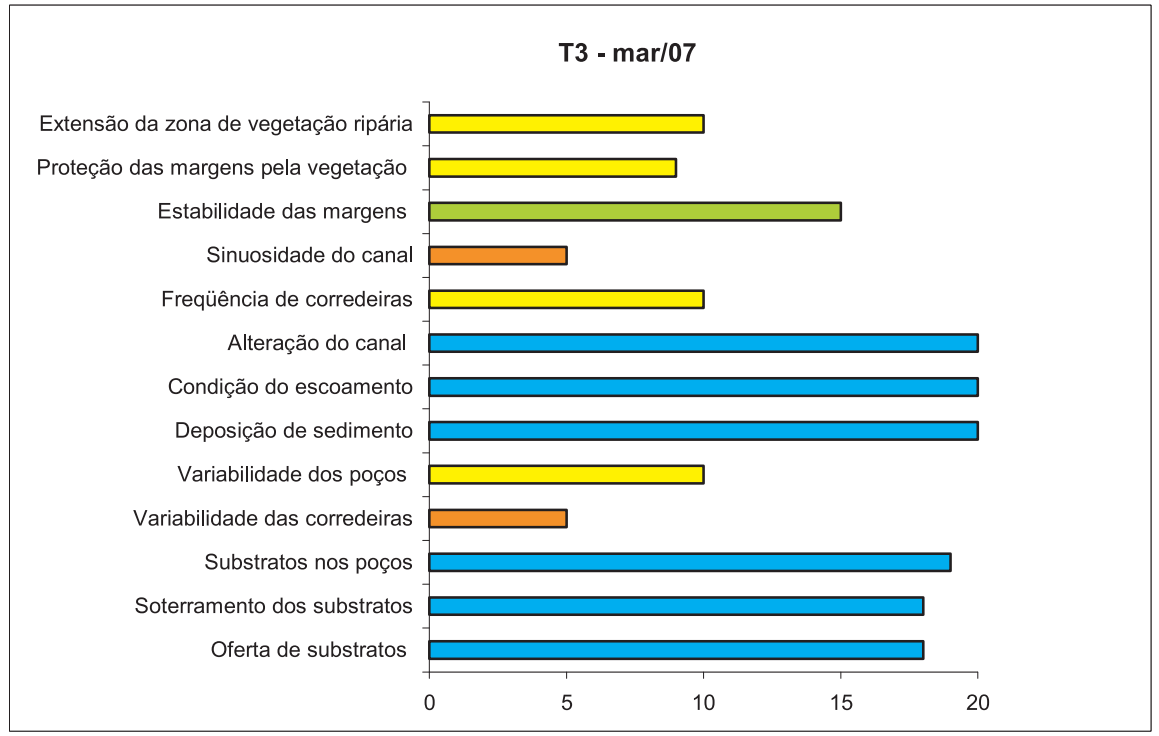
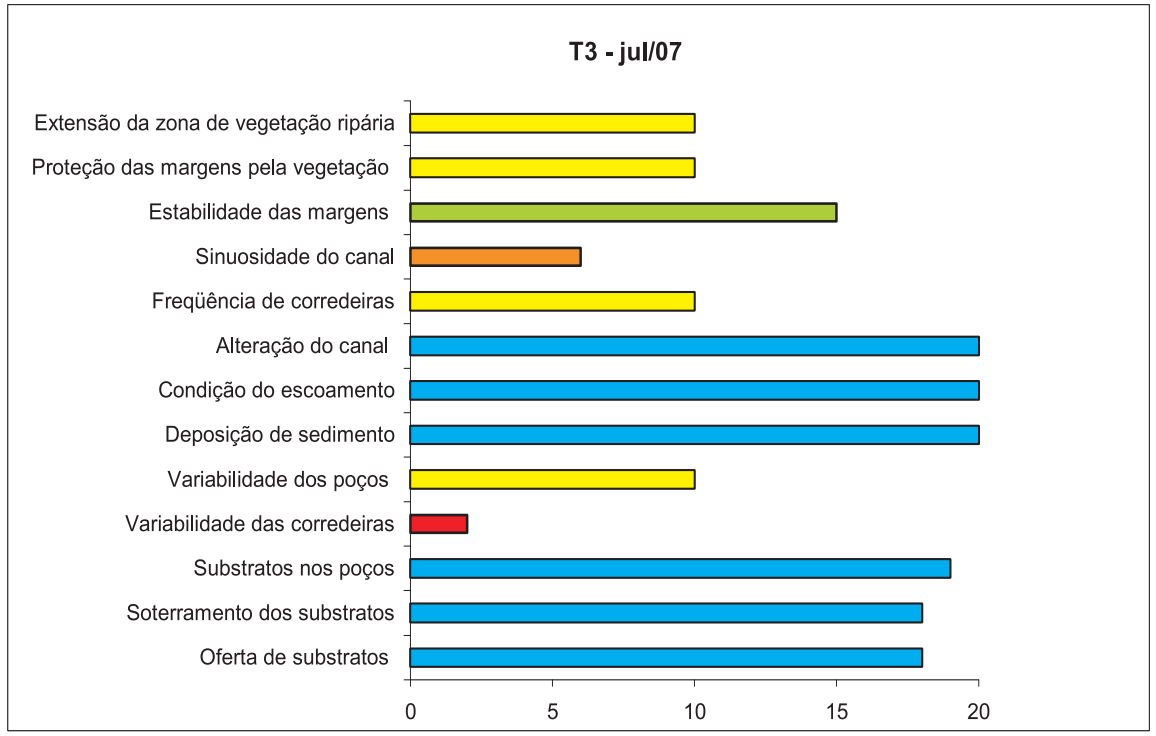


Figura **15 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T3 em janeiro e março de 2007**



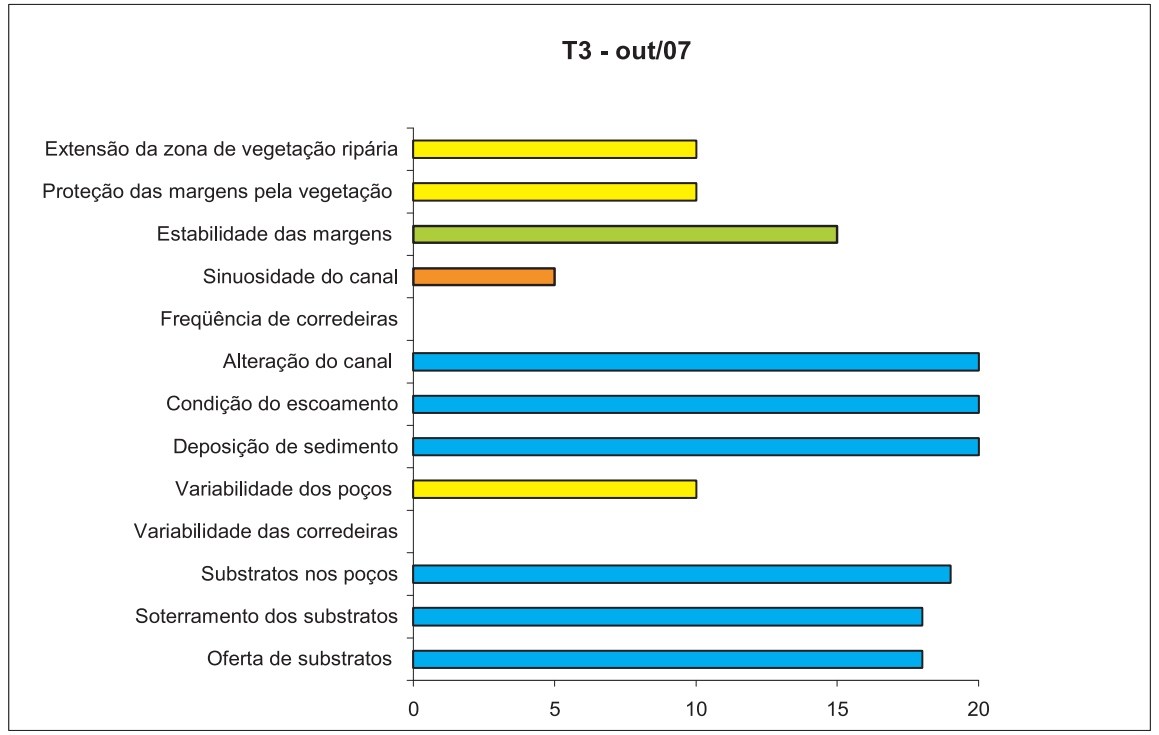
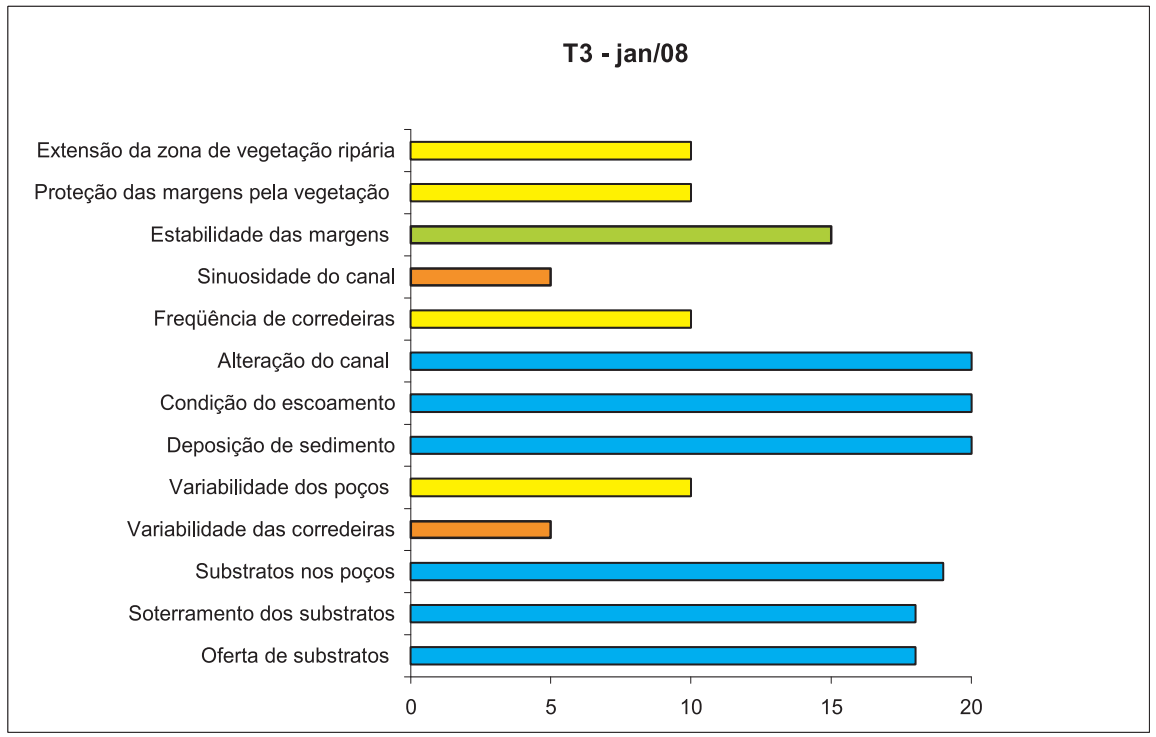


Figura **16 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T3 em julho e outubro de 2007**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)



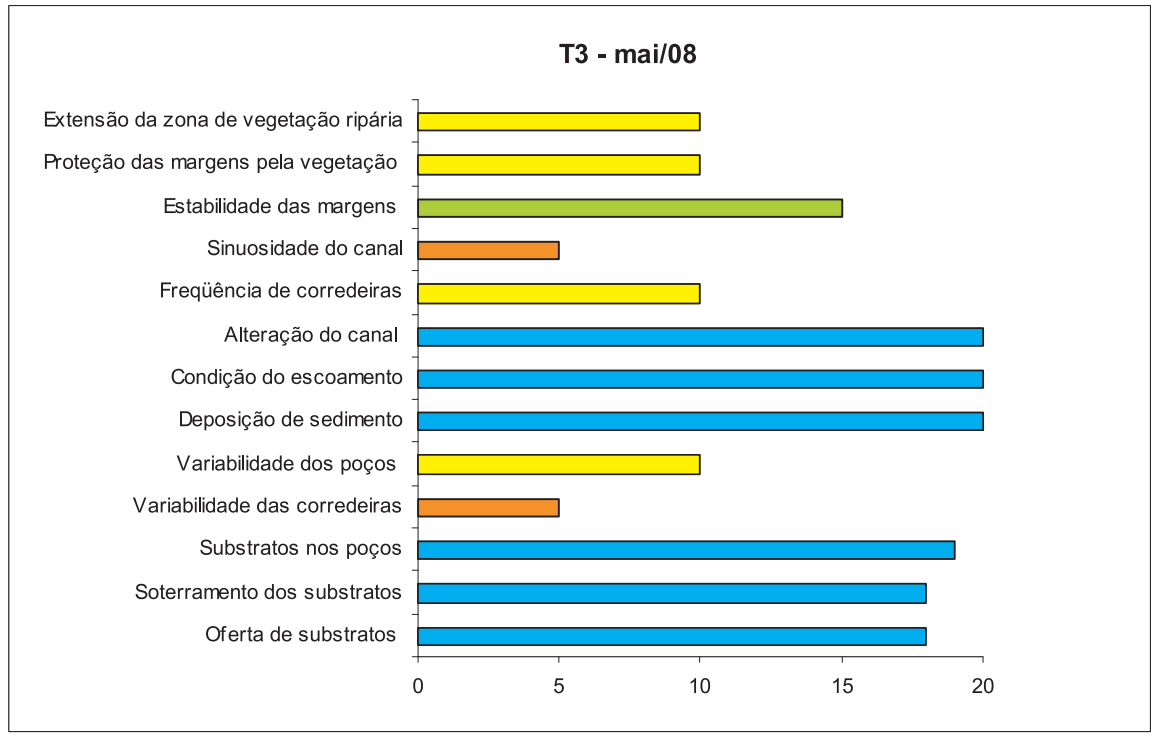
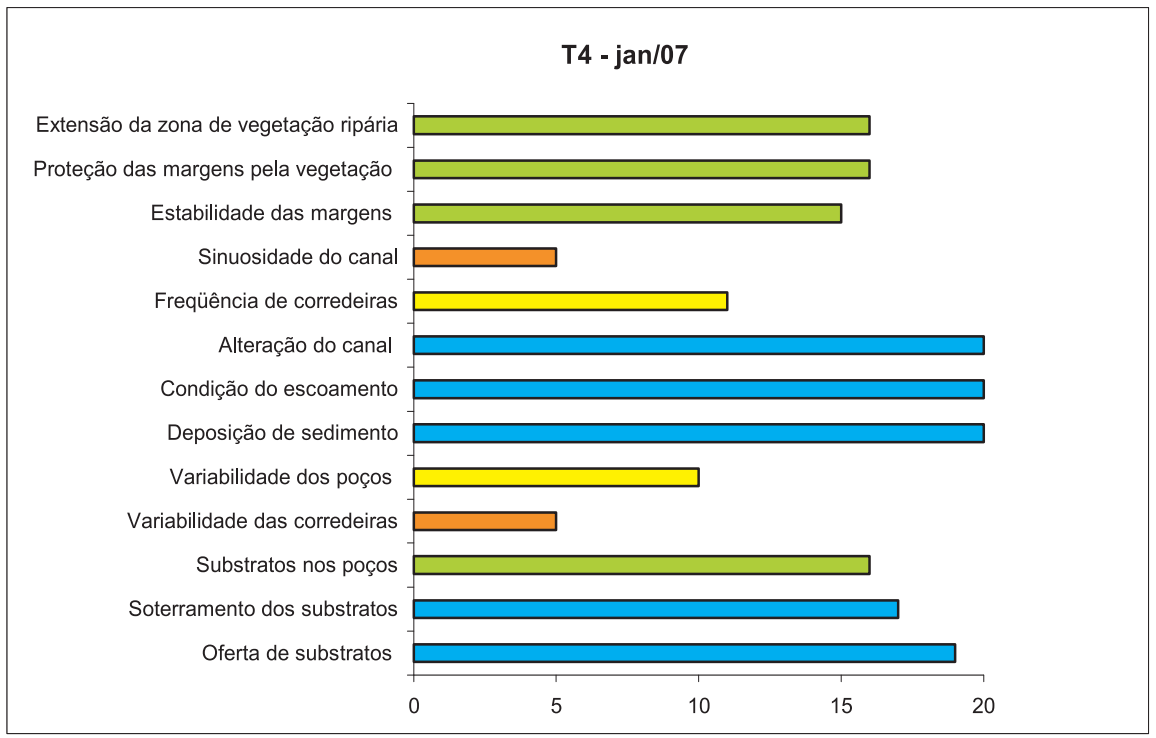


Figura **17 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T3 em janeiro e maio de 2008**



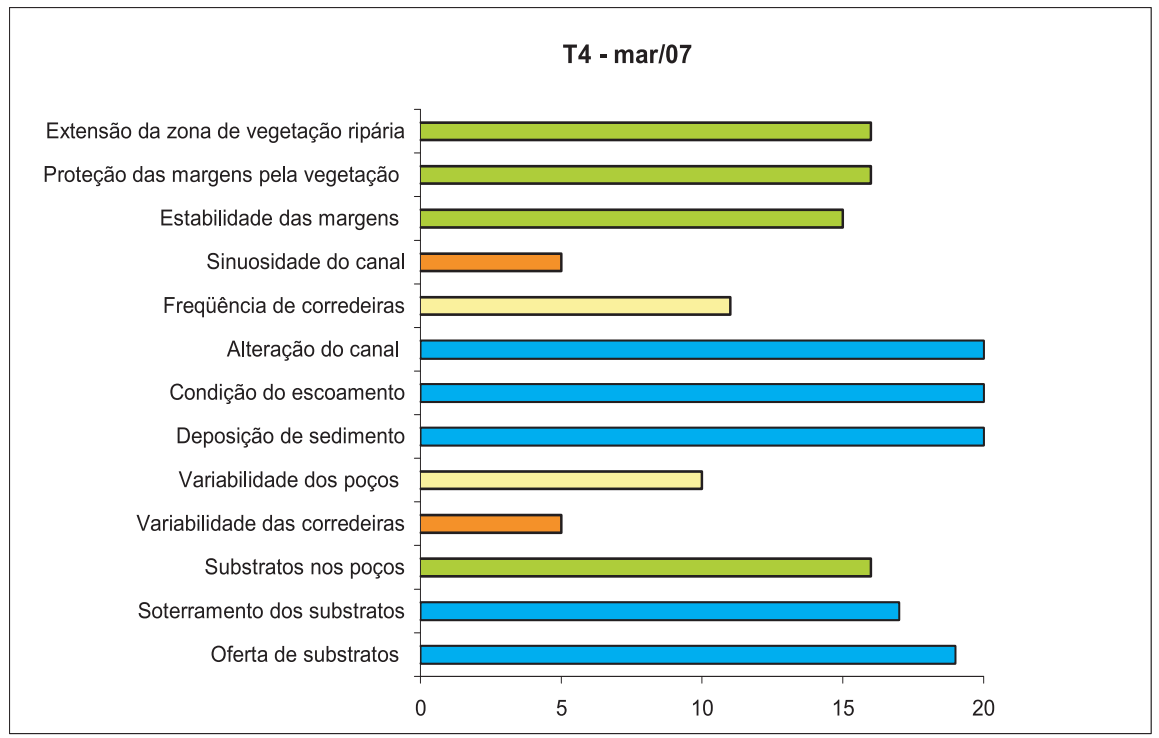
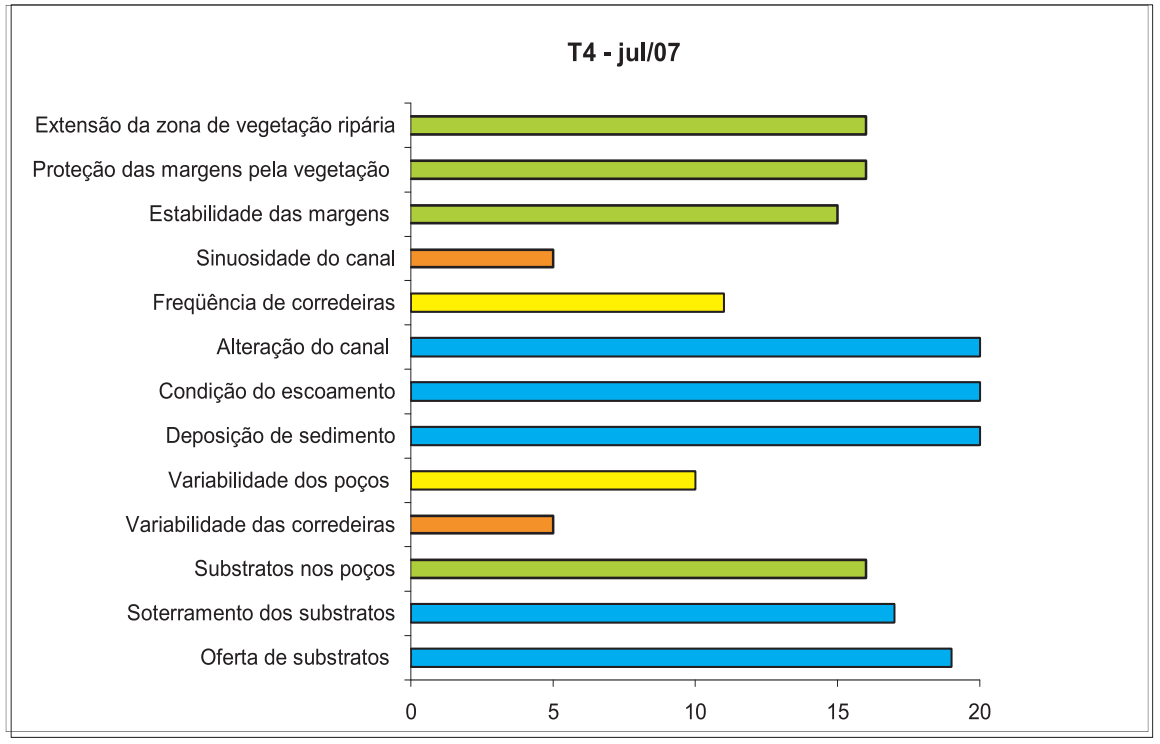


Figura **18 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T4 em janeiro e março de 2007**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)



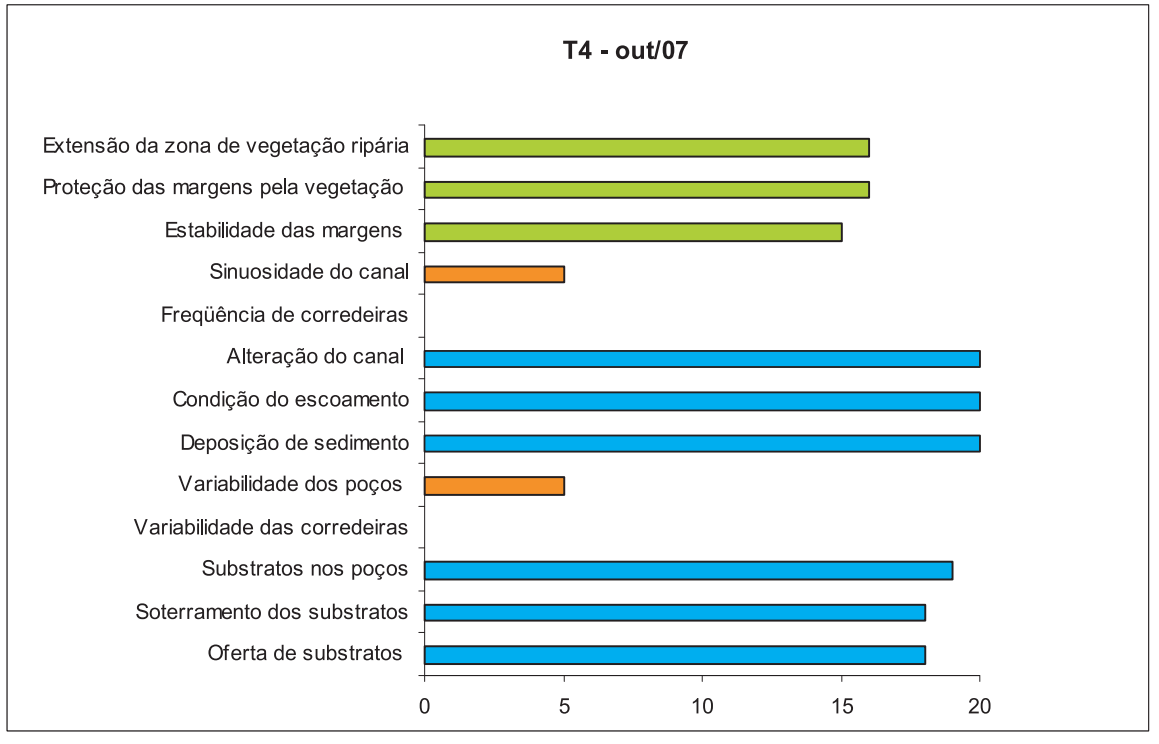
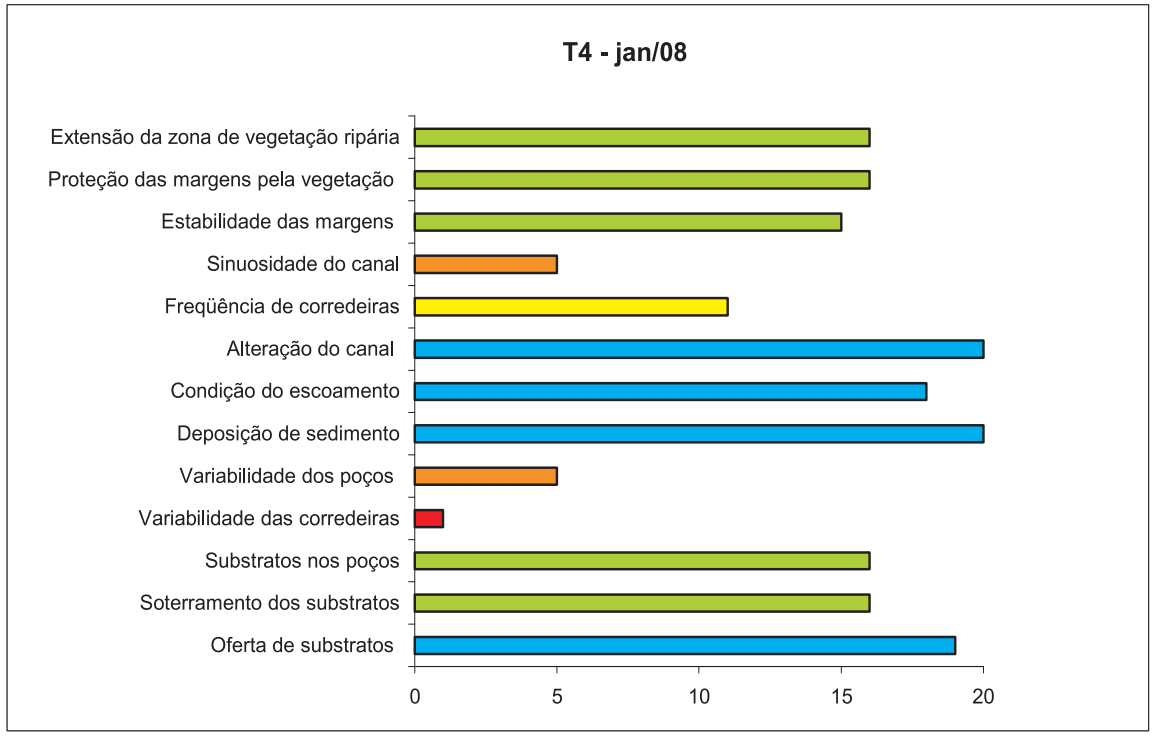


Figura **19 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T4 em julho e outubro de 2007**



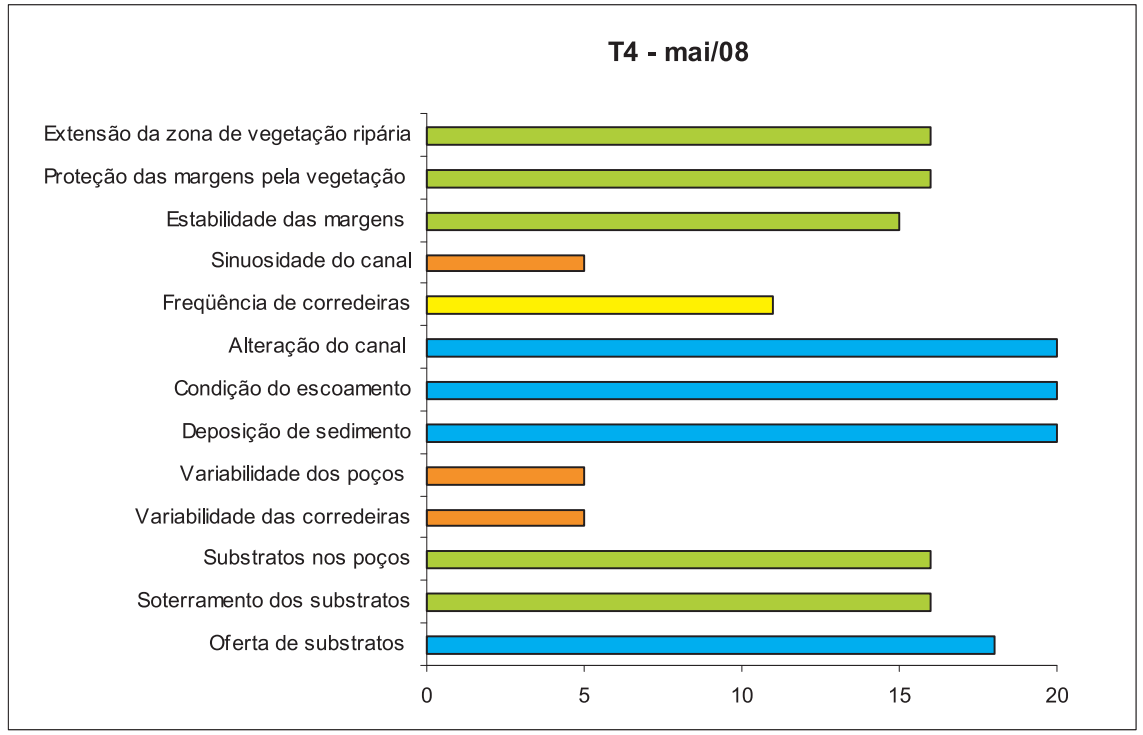


Figura **20 -** Avaliação ecomorfológica global do *habitat* no trecho **T4 em janeiro e maio de 2008**

Legenda:
- Qualidade excelente (17 - 20)
- Qualidade boa (13 - 16)
- Qualidade regular (9 - 12)
- Qualidade ruim (5 - 8)
- Qualidade péssima (0 - 4)

4.2 – Caracterização Ecomorfológica

O resultado obtido pela análise semiquantitativa dos atributos ecofísicos do leito, das margens e do ambiente no entorno da vereda dada pelas variáveis do descritor *Qualidade Global do Habitat* demonstrou que as condições ecomorfológicas dos trechos variaram de excelente a boa (Figuras 21, 22, 23, 24, 25 e 26). No gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas foram identificadas três zonas funcionais distintas dentro da escala trabalhada no estudo, sendo observadas diferenciações naturais entre os trechos de amostragem em função de tais características (Figura 02).

O trecho T1 apresenta escoamento superficial pela exsudação do lençol freático como conseqüência de características permo-porosas das rochas subjacentes, que forma uma área alagada com predomínio das macrófitas Cyperaceae e adensamento de buritis (“mata de alagado”) em meio a uma vegetação arbustivo-herbácea, cercada por campos limpos úmidos nas faixas de borda (Figuras 04 e 08).

No T2 ocorrem corredeiras rápidas e rasas e poços pequenos e rasos, caracterizando um escoamento com superfície laminar de suave a pouco ondulado e, em menor proporção de ondulado e rápido. Neste trecho predominam Cyperaceae e as formações arbóreas de *Mauritia flexuosa*, *Xylopia* sp., *Protium* sp. e Melastomataceae (Figuras 04 e 08).

O trecho T3 e T4 constituídos na mesma zona funcional do sistema foram caracterizados por estádios mais avançados de formação de mata ripária com espécies arbóreas e, representantes das macrófitas Cyperaceae e Xyridaceae. Estes dois trechos situados mais a jusante apresentaram maior diversidade de escoamento, com corredeiras rápidas e rasas, poços grandes e rasos na porção superior (T3). O T4 seguiu as mesmas feições, como também corredeira lenta e rasa, poços pequenos e rasos e, pequeno e profundo.

Em termos da qualidade global do *habitat* o trecho T1, situado mais a montante, apresentou condição “excelente”, sendo que nos demais a qualidade foi “boa”, com T2 demonstrando qualidade inferior (Figuras 21, 22, 23, 24, 25 e 26).

O resultado estatístico obtido pela análise de correlação não paramétrica de Spearman’s demonstrou para a maioria das variáveis-respostas, correlações significativas. Foram evidenciadas correlações positivas (+) e negativas (-), conforme indicado na Tabela 05.

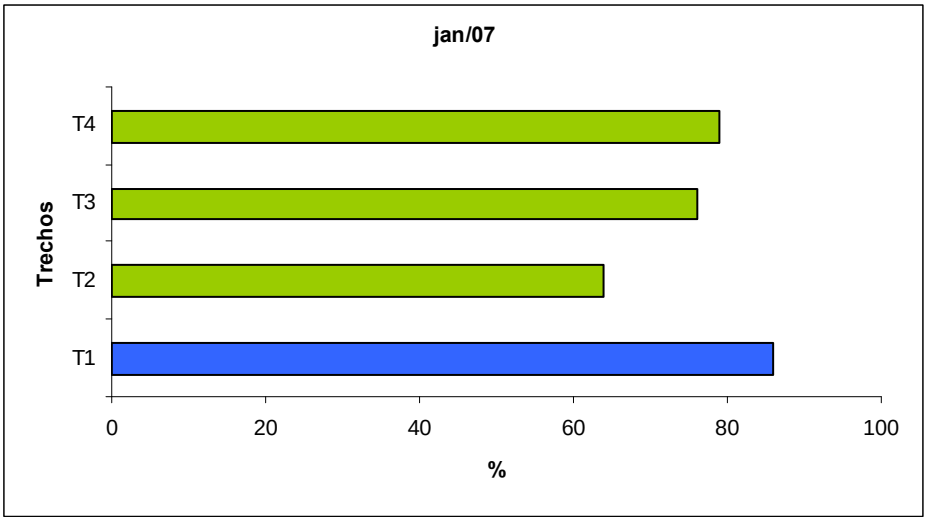


Figura 21 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em janeiro/2007.

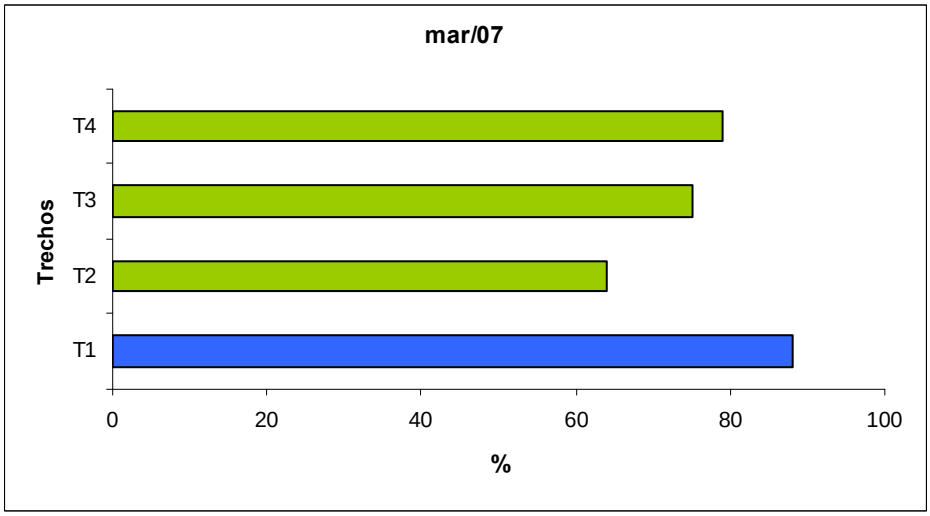


Figura 22 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em março/2007.

Legenda:

- Qualidade excelente
- Qualidade boa
- Qualidade regular
- Qualidade ruim
- Qualidade péssima

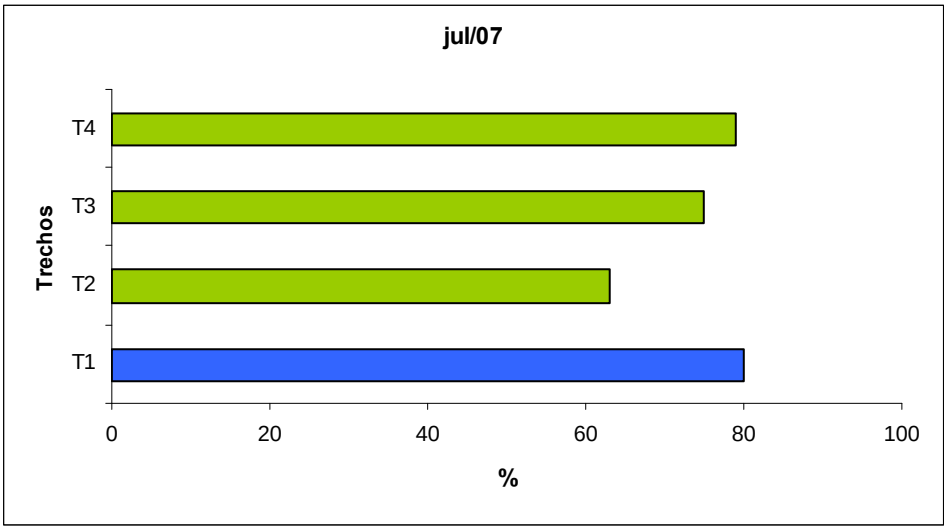


Figura 23 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em julho/2007.

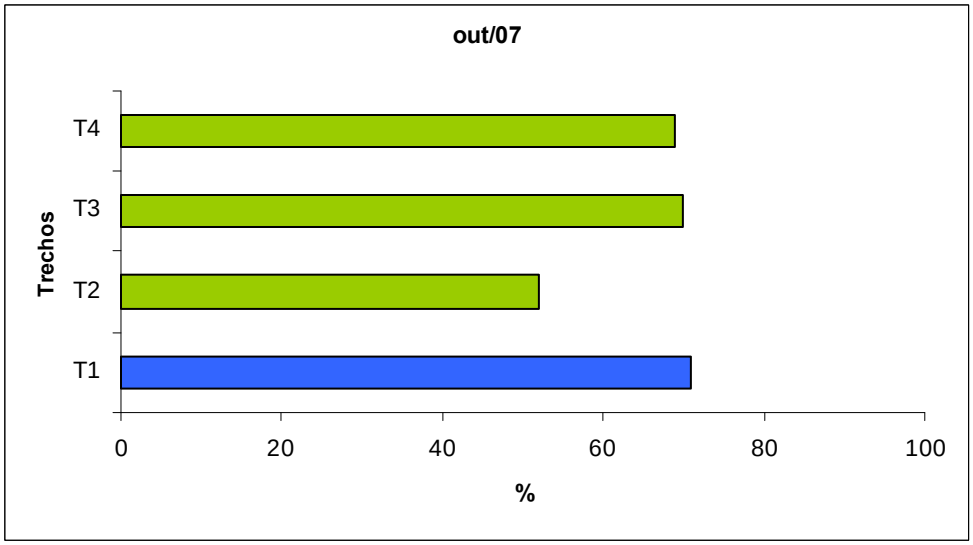


Figura 24 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em outubro/2007.

Legenda:

- Qualidade excelente
- Qualidade boa
- Qualidade regular
- Qualidade ruim
- Qualidade péssima

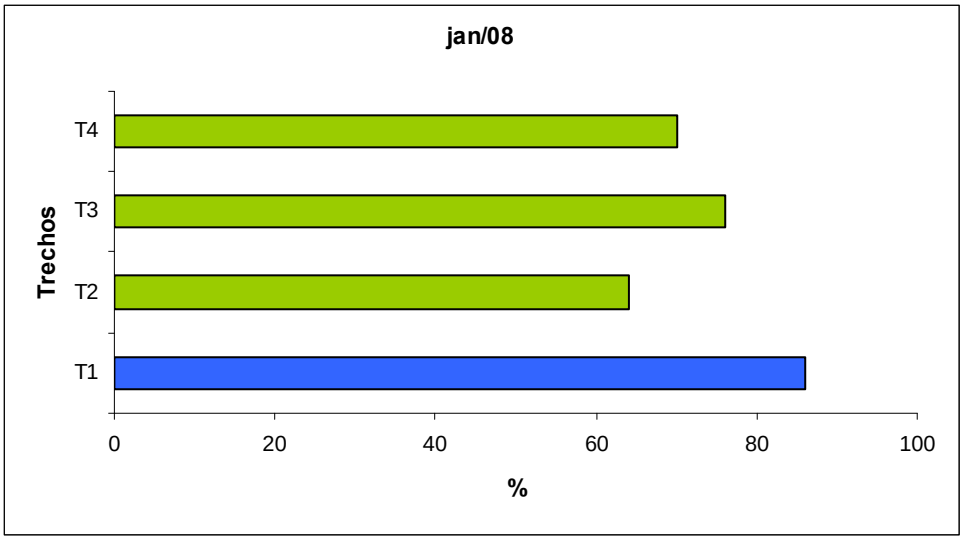


Figura 25 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* nos trechos da vereda Curral das Éguas em janeiro/2008.

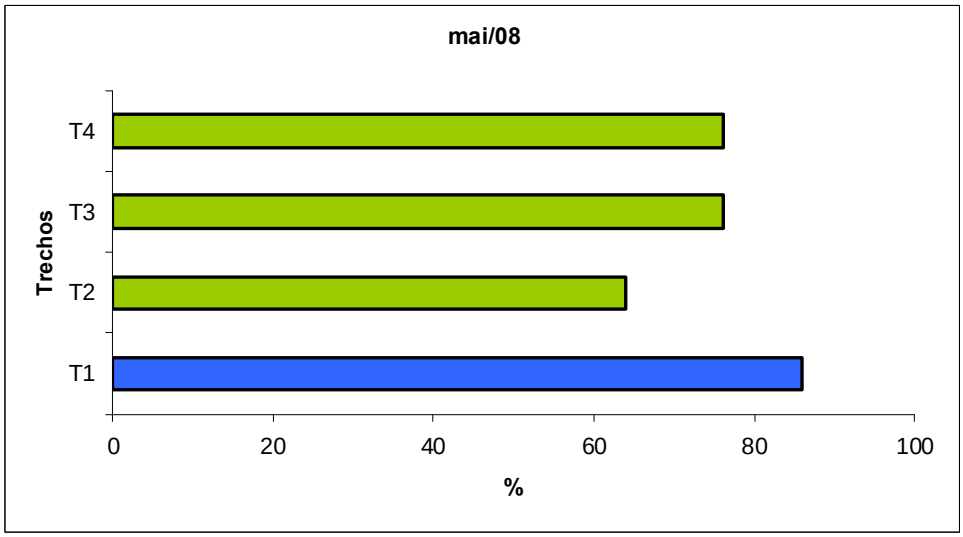


Figura 26 - Avaliação ecomorfológica global do *habitat* em segmentos e trechos da vereda Curral das Éguas em maio/2008.

Legenda:

- Qualidade excelente
- Qualidade boa
- Qualidade regular
- Qualidade ruim
- Qualidade péssima

Tabela 05 - Análise de correlação de Spearman's rho das variáveis ecofísicas.

	OFESUB	SOTSUB	SUBPO	VARCOR	VARPO	CONDES	FREQCOR	SINCAN	ESTMAR	PROTMAR	EXTZR
OFESUB	1,000	**,771(**)**	**,631(**)**	,274	**,563(**)**	,174	**,583(**)**	**,713(**)**	,288	**-,639(**)**	**-,641(**)**
SOTSUB	**,771(**)**	1,000	**,828(**)**	,123	**,689(**)**	,220	,273	**,773(**)**	,211	**-,807(**)**	**-,811(**)**
SUBPO	**,631(**)**	**,828(**)**	1,000	**,460(*)**	**,889(**)**	,365	**,509(*)**	**,949(**)**	-,292	**-,978(**)**	**-,982(**)**
VARCOR	,274	,123	**,460(*)**	1,000	**,637(**)**	**,465(*)**	**,843(**)**	**,517(*)**	**-,470(*)**	**-,540(*)**	**-,527(*)**
VARPO	**,563(**)**	**,689(**)**	**,889(**)**	**,637(**)**	1,000	,398	**,629(**)**	**,885(**)**	-,395	**-,927(**)**	**-,930(**)**
CONDES	,174	,220	,365	**,465(*)**	,398	1,000	,273	,328	-,178	-,354	-,355
FREQCOR	**,583(**)**	,273	**,509(*)**	**,843(**)**	**,629(**)**	,273	1,000	**,680(**)**	-,331	**-,590(**)**	**-,584(**)**
SINCAN	**,713(**)**	**,773(**)**	**,949(**)**	**,517(*)**	**,885(**)**	,328	**,680(**)**	1,000	-,323	**-,943(**)**	**-,951(**)**
ESTMAR	,288	,211	-,292	**-,470(*)**	-,395	-,178	-,331	-,323	1,000	,291	,288
PROTMAR	**-,639(**)**	**-,807(**)**	**-,978(**)**	**-,540(*)**	**-,927(**)**	-,354	**-,590(**)**	**-,943(**)**	,291	1,000	**,996(**)**
EXTZR	**-,641(**)**	**-,811(**)**	**-,982(**)**	**-,527(*)**	**-,930(**)**	-,355	**-,584(**)**	**-,951(**)**	,288	**,996(**)**	1,000
RIQ	,336	,145	-,003	-,017	-,106	-,017	-,008	-,045	,438	,028	,027
DENS	,253	,026	,120	,431	,301	,343	**,485(*)**	,249	-,048	-,178	-,155

** Correlação significativa a 1% de probabilidade
* Correlação significativa a 5% de probabilidade
N= 20

Legenda:

OFESUB - Oferta de substrato
SOTSUB - Soterramento de substrato
SUBPO - Substrato nos poços
VARCOR - Variabilidade das corredeiras
VARPO - Variabilidade dos poços
CONDES - Condição do escoamento
FREQCOR - Freqüência de corredeiras
SINCAN - Sinuosidade do canal
ESTMAR - Estabilidade da margem
PROTMAR - Proteção da margem
EXTZR - Extensão da zona ripária

4.3 – Nível da água

O efeito do período seco foi mais evidenciado nos trechos a montante da vereda, representados por T1 e T2. Em agosto, T1 apresentou pouca oscilação no nível da água com valores médios de 11,6cm, não obstante em setembro/07 foi observada uma queda considerável nestes valores, até o desaparecimento completo da superfície laminar em outubro/07 (Figura 27 e 28). Em T2 esta tendência foi seguida (Figura 27 e 29), mas de forma menos acentuada e mais gradativa, com o menor nível registrado no dia 21 de outubro/07 (0,6cm). Em novembro foi observado o aumento do nível da água em ambos os trechos, estes valores médios sofrem novamente um declínio em meados de dezembro/07 e janeiro/08. No mês de maio/08, foi observado o maior valor para o nível médio de água em T1 (19,0cm).

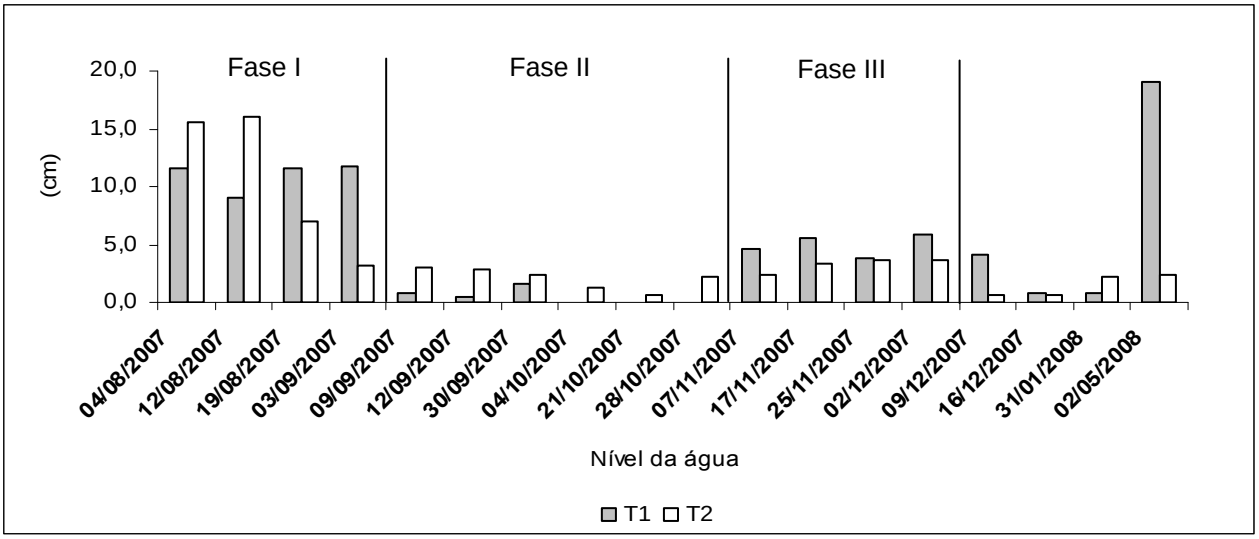


Figura 27 - Nível médio da água nos trechos a montante (T1 e T2) da vereda Curral das Éguas nos meses de agosto/07 a maio/08.

Na Fase I, compreendida pelo intervalo de 04/08/07 até 03/09/07, o lençol freático encontra-se mais próximo da superfície e consegue manter o nível da água nos trechos T1 e T2, apesar de ser observada a partir do dia 19/08/07 em T2 uma diminuição progressiva da superfície freática. Na Fase II, representada por 09/09/07 até 07/11/07, indicou o efeito da seca prolongada em que o gradiente hidráulico do freático desce causando o desaparecimento da água em T1, embora continue mantendo o nível da água no trecho T2. A Fase III, de 07/11/07 até 09/12/07 demonstrou que as chuvas do verão conseguiram “recarregar” o lençol freático. Esta fase é caracterizada por uma alta variabilidade nos valores, dependente da freqüência e intensidade das chuvas na região, como indicado pela queda dos níveis de água em 16/12/07 e 31/01/08. É provável que entre o primeiro quadrimestre do ano (de janeiro a abril) ocorra a

recarga do lençol, como demonstrado pelos os valores registrados em 02/05/08. Em síntese a variação do nível da água esteve fortemente vinculada às precipitações, entretanto, para uma interpretação mais clara faz-se necessário maior representatividade com relação ao número de dados.

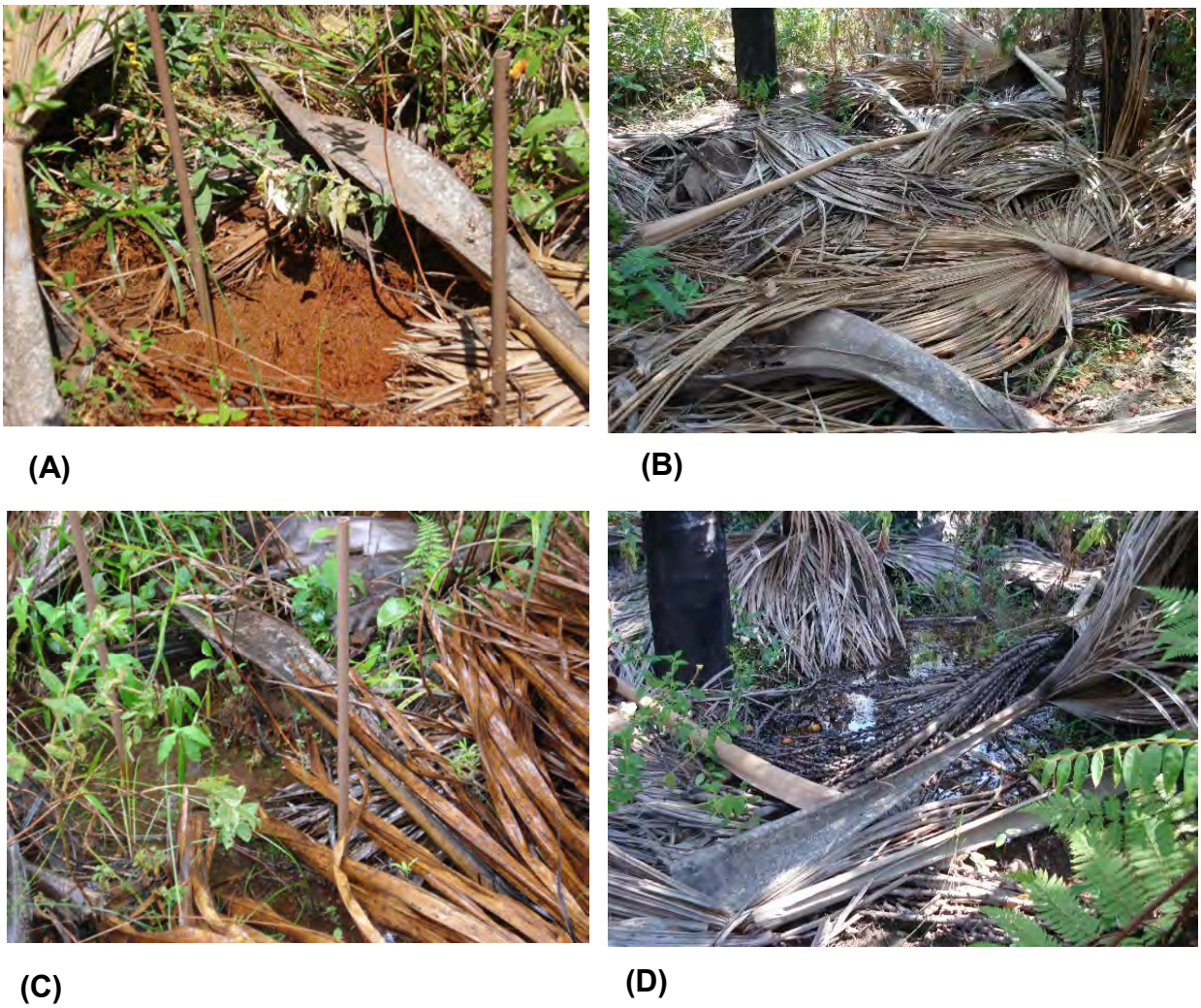


Figura 28 – Registro fotográfico da oscilação do nível de água em T1 nos meses de outubro/07 (A e B) e de janeiro/08 (C e D) na vereda Curral das Éguas.

(A) **(B)**

(C) **(D)**

Figura 29 – Registro fotográfico da oscilação do nível de água em T2 nos meses de outubro/07 (A e B) e de janeiro/08 (C e D) na vereda Curral das Éguas.

Os trechos T3 e T4 localizados à jusante foram menos suscetíveis às variações hidrológicas apresentando maior estabilidade do freático. A oscilação do nível da água durante os períodos amostrados foram pequenas, de forma a manter o gradiente vertical acima de 60,0cm (Figura 30). Os trechos T3 e T4 apresentaram um nível médio em torno de 66,0cm e 64,6cm, respectivamente.

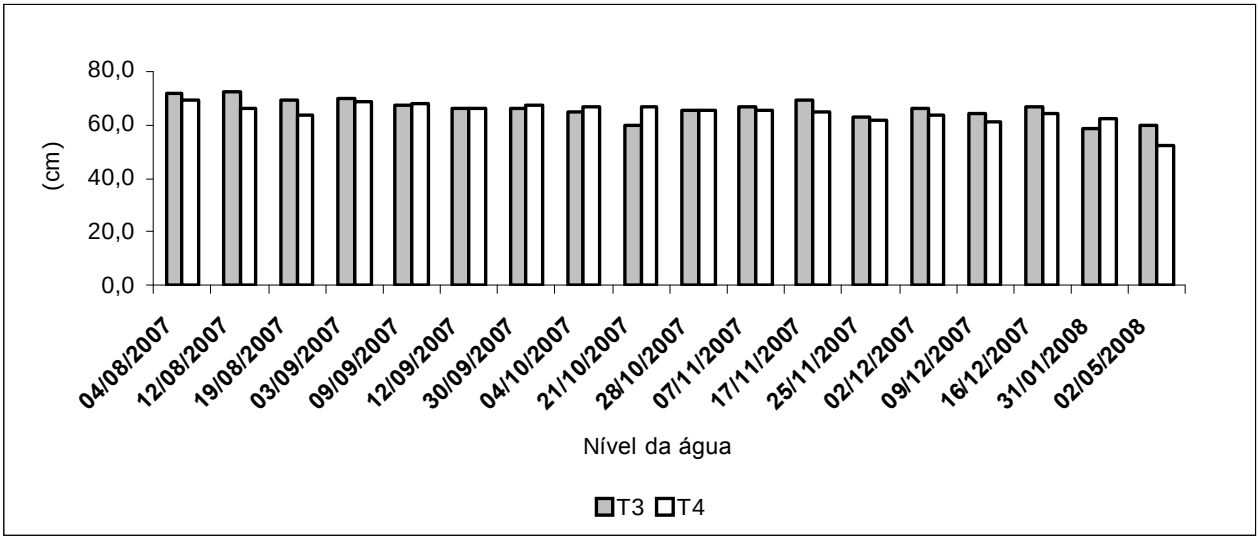


Figura 30 - Nível médio da água nos trechos a jusante (T3 e T4) da vereda Curral das Éguas nos meses de agosto/07 a maio/08.

Embora ambos os trechos de amostragem (T3 e T4) tenham mantido seus níveis hidráulicos, foi observado em T3 uma diminuição drástica no fluxo da água, o que ocasionou o acúmulo de matéria orgânica tanto nos poços quanto no leito do canal. No registro fotográfico (Figura 31) é demonstrado com mais detalhe a paralisação apresentada pelo fluxo, com a água basicamente confinada em poços.

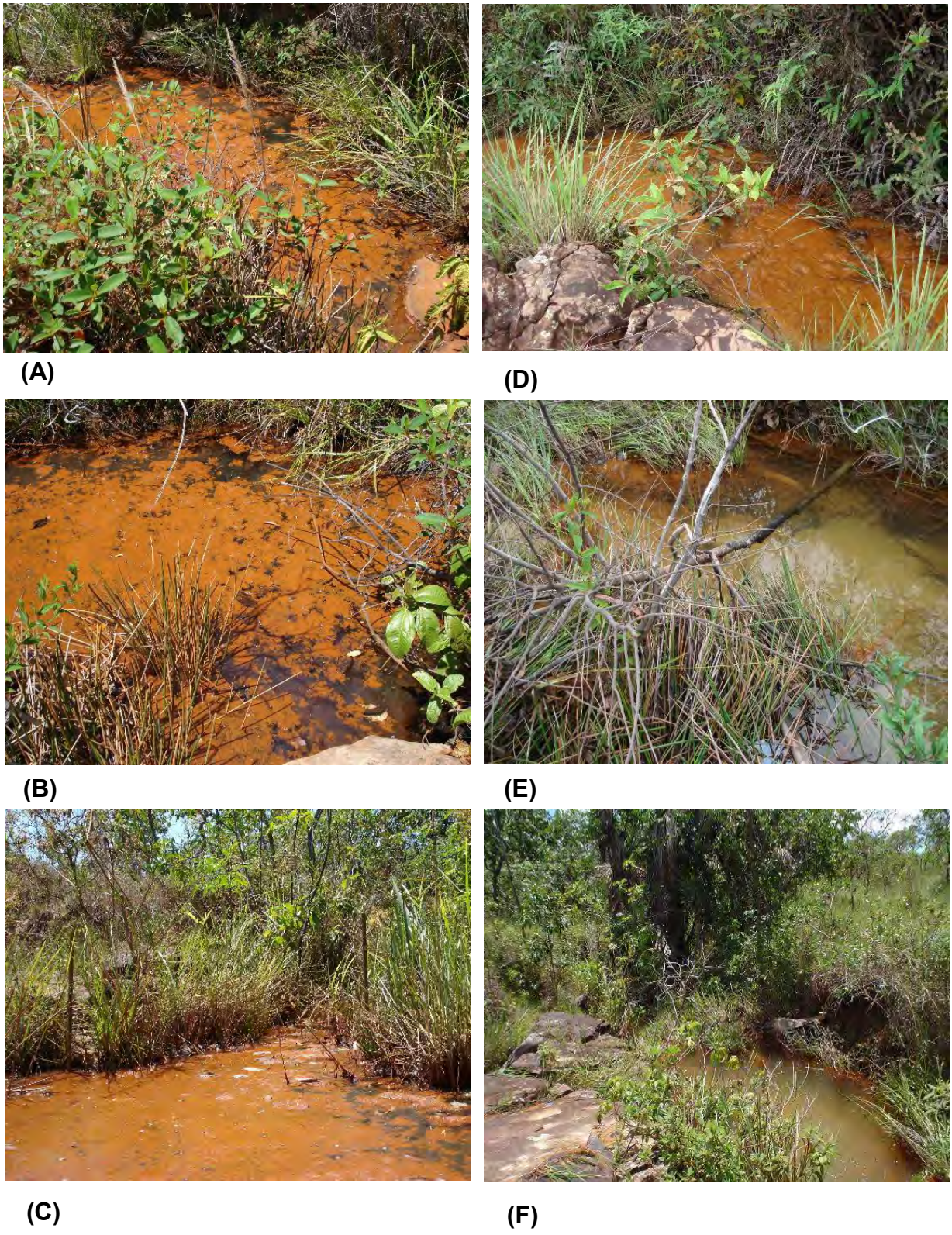


Figura 31 – Registro fotográfico demonstrando a paralisação do fluxo da água em T3, nos meses de outubro/07 (A, C e E) e de janeiro/08 (B, D e F) na vereda Curral das Éguas.

4.4 – Caracterização mineral da fração argila

A caracterização mineralógica de solo intersticial da vereda Curral das Éguas demonstrou o predomínio da fração argila (80% caulinita) sob a fração areia (20% quartzo) em amostras representativas do leito e da margem do trecho T2. A análise granulométrica demonstrou o predomínio da argila como matriz ocupante do espaço intersticial, classificando a moda como areia fina (1,77 a 250 μm).

5.0 CONCLUSÕES

A análise semiquantitativa dos atributos ecofísicos do leito, da margem e do ambiente do entorno dos quatro trechos de amostragem da vereda Curral das Éguas foram caracterizados por condições ambientais entre “excelente” e “boa”. O trecho T1 exibiu a melhor condição entre os trechos, e no T2 registrou-se a mais inferior. Os demais trechos, T3 e T4, demonstraram condição ambiental intermediária.

6.0 REFERÊNCIAS

BAPTIST, M. J. CT5570. Biogeomorphology; erosion/sedimentation, geomorphology and biota. Delft University of Technology. Disponível no sítio: <http://www.citg.tuelft.nl.html>. Acessado em 7 de maio de 2006.

BAPTIST, M. J. & MOSSELMAN, E. Biogeomorphological modelling of secondary channels in the Waal river. In: BOUSMAR, D. & ZECH, Y. (eds.), *River Flow 2002* International Conference on Fluvia Hydraulics, p. 773-782, Louvain-la-Neuve, Belgium, 2002. 1284p.

BARBOSA, G. V. Relêvo. Diagnóstico da Economia Mineira: O Espaço Natural. In: Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. Belo Horizonte, v. 2, p. 69 –108, 1967.

BARBOUR, M. T. & STRIBLING, J. B. Use of habitat assessment in evaluating the biological integrity of stream communities. *Biological Criteria: Research and Regulation*, EPA-440-5-91-005:25-38, 1991.

BARBOUR, M. T.; GERRISTSEN, J.; SYNDER, B. D.; STRIBLING, J. B. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fis*h. Second Edition. Washington, Enviroment Protection Agency, 1999.

BRINDLEY, G. W. & BROWN, G. Crystal structures of minerals and their x-ray identification. London, Mineralogical Society, 1984. 495p.

BOAVENTURA, R. S. Aspectos Geomorfológicos. In: Fundação João Pinheiro. Levantamento de recursos naturais e loteamento do projeto integrado de colonização de Sagarana. Belo Horizonte, INCRA, p. 47-73, 1974.

BOAVENTURA, R. S. Estudos das veredas da serra do Cabral. Belo Horizonte, CETEC,1978.

BOAVENTURA, R. S. Contribuição aos estudos sobre evolução das veredas. In: *2° plano de desenvolvimento integrado do noroeste mineiro, recursos naturais*. Belo Horizonte, CETEC, 1981. Apêndice A.

BOAVENTURA, R. S. Vereda berço das águas. 1ª. ed. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007. 264p.

BRANCO, J. J. R. Roteiro geológico Belo Horizonte-Brasília, In: *Roteiro para excursão Belo Horizonte-Brasília*. Belo Horizonte: Instituto de Pesquisas Radioativas da UFMG, Publicação 15, 1961.

CASTRO, P. T. A.; LANA, C. E.; FERREIRA, H. L. M.; LEITE, M. G. P. L.; SOBREIRA, F. G.; BACELLAR, L. A. P. *A avaliação do estado de preservação do Alto Rio das Velhas, MG, com base em características físicas do ambiente fluvia*l. Ouro Preto, DEGEO - UFOP / FAPEMIG. 2005. 239p Relatório técnico final.

DAHM, C. N.; GRIMM, N. B.; MARMONIER, P.; VALETT, H. M.; VERVIER, P. Nutrient dynamics at the interface between surface waters and groundwater. *Fresh. Biol.*, v. 40, p.427-451, 1998.

FERRAZ, D. K. O papel da vegetação na margem de ecossistemas aquáticos. In: R. B. Primack & E. Rodrigues (eds.). *Biologia da Conservação*. Paraná, Editora Vida. 2001. 327p.

FERREIRA, H. L. M. & CASTRO, P. T. A. Abordagem metodológica para avaliação da estrutura física de *habitats* fluviais em climas tropicais. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 2003, Juiz de Fora, Minas Gerais, Sociedade Brasileira de Limnologia, 2003. v. cd.

HUGHES, R. M. Defining acceptable condition. In: W. DAVIS AND T. SIMON (eds). *Biological assessment and criteria. Tools for water resource planning and decision making*. Lewis Press, Boca Raton, Florida, p. 31-47, 1995.

LEVIN, A. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, v. 73, n. 6, p. 1973-1967, 1992.

LUA - LANDESUMWELTAMT. Merkblätter nr.14. Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen Kartieranleitung (GNWK), 1998. 158p.

LUA- LANDSUMWELTAMT NORDRHEIM-WESTFALEN. Gewässerstrukturgüte in Nordrheim-Westfalen - Kartieranleitung: Merkblätter 14. Essen, 1998. 160 p.

LUA- LANDSUMWELTAMT NORDRHEIM-WESTFALEN. Gewässerstrukturgüte in Nordrheim-Westfalen – Anleitung für die Kartierung mittelgrosser bis grosser Fliessgewässer: Merkblätter 26. Essen, 2001. 152 p.

LUA- LANDSUMWELTAMT NORDRHEIM-WESTFALEN. Fliessgewässertypenatlas Nordheim-Westfalen: Merkblätter 36. Essen, 2002. 60 p.

MINSHALL, G. W. Aquatic Insect-Substratum Relationships. In: V. H. RESH & D. M. ROSEMBERG (eds.). *The Ecology of Aquatic Insects*. New York, Praeger Scientific, p. 358-400, 1984.

PARSONS, M.; THOMS, M.; NORRIS, R. *Australian river assessment system: AusRivAS physical assessment protocol.* Monitoring river health initiative technical Report number 22. Commonwealth of Australia and University Canberra, Canberra. 116p. 2002.

PAESE, A. & SANTOS, J. E. Ecologia da paisagem: abordando a complexidade dos processos ecológicos. In SANTOS, J.E., CAVALHEIRO, F., PIRES, J.S.R., OLIVEIRA, C. H.; PIRES, A. M. Z. C. R., (eds.).*Faces da polissemia da paisagem* Rima, São Carlos. p.1-21, 2004.

PLATTS, W. S. et al. *Methods for Evaluating Riparian Habitats with Applications to Management*. Gen, USDA Forest Service, Report INT-221. 177p, 1987.

RAMOS, M. V. V. *et al.* Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, Água e Uso. *Ciênc, agrotec*., Lavras, v. 30, n.2, p.238-239, 2006.

REYNOLDSON, T. B. & ROSENBERG, D. M. Sampling strategies and practical considerations in building reference data bases for the prediction of invertebrate community structure. In: BAILEY, R. C.; NORRIS R. H.; Reynoldson, B. (eds.) *Study Design and Data Analysis in Benthic Macroinvertebrate Assessments of Freshwater Ecosystems Using a Reference Site Approach. Technical Information Workshop*. *North American Benthological Society*, Kalispell, MT. p. 1-31, 1996.

RICKLEFFS, R. E. Ecology (3rd Edition). W.H. Freeman & Co Ltd. New York. 1990. 896p.

RODRIGUES, R. R. & SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: R. R. Rodrigues & H. F. Leitão-Filho (eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp. 2004. 320p.

SCHÄFER, A. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 532p.

STEINBLUMS, I. J.; FROEHLICH, H. A.; LYONS, J. K. Designing Stable Buffer Strips for Stream Protection. *Journal of Forestry,* v. 82, n. 1, p. 49-52. 1984.
SUGUIO, K. *Geologia sedimentar*. São Paulo, Edgard Blücher. 2003. 400p.

SYLTE, T. & FISCHENICH, C. *Techniques for Measuring Substrate Embeddedness. EMRRP Technical* Notes Collection (ERCD TN-EMRRP-SR-36*)*. Vicksburg, U.S. Army Engineer Research and Development Center, 2002.

URBAN, D. L. *Environmental variability and forest pattern: a comparison of western and eastern landscapes*. Durham, 1996. 19p.
VIANA, V. M. F. C. *Estudo hidrogeoquímico das veredas do rio Formoso no município de Buritizeiro, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia, UFOP, Ouro Preto, 2006. 71 p.

WROBLICKY, G. J.; CAMPANA, M. E.; VALETT, H. M.; DAHM, C. N. Seasonal variation in surface: subsurface water exchange and lateral hyporheic area of two stream-aquifer systems. *Water Resource Research*. v. 34, p. 317-328, 1998.

LIMNOLOGIA FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA DA VEREDA CURRAL DAS ÉGUAS, TRÊS MARIAS/MG.

RESUMO

Alguns aspectos limnológicos da vereda Curral das Éguas, situada na região de Três Marias/MG, bacia do São Francisco, foram pesquisados durante cinco períodos representativos do ciclo hidrológico nos anos de 2007 e 2008. Para tal foram selecionados no gradiente longitudinal da vereda, quatro trechos de amostragem. O objetivo foi de caracterizar o sistema quanto às variáveis físicas, químicas e biológicas. Com base nos resultados obtidos, as águas da vereda possuem as seguintes características físicas e químicas: são levemente ácidas a ácidas, com baixa condutividade elétrica, baixa concentração de oxigênio dissolvido nos trechos a montante, baixa demanda bioquímica do oxigênio, baixa turbidez, são águas brandas com baixa capacidade tampão, pouca disponibilidade de nutrientes e altas concentrações de ferro e manganês. Em termos biológicos a vereda apresentou baixa produção primária, sendo observada uma expressiva presença da ferrobactéria *Gallionella ferruginea*. A análise de componentes principais (ACP) correlacionou os trechos e os períodos de amostragem com as variáveis limnológicas e evidenciou o agrupamento entre os trechos durante o período chuvoso. As maiores correlações encontradas nas águas da vereda foi apresentado pelo pH, a condutividade elétrica e os nutrientes.

Palavras-chave: vereda, limnologia, bacia do rio São Francisco.

ABSTRAT

Some limnological aspects of the vereda Curral das Éguas situated in Três Marias (Minas Gerais State), São Francisco river basin, were researched in five different hidrological cycle periods during 2007 and 2008. For that purpose were selected in the longitudinal gradient of vereda four stretches for sampling, and determination of the system regarding physical, chemical and biological variations. Based on results obtained showed the following physical, chemical caracteristics: pH was slightly acid to acid, with electric condutivity unvarying low, low oxygen concentration dissolved was found in only in upper portions stretches, low turbidity, brands water with low buffering capacity, low availability of nutrients and relative concentration of iron and manganese. In biological terms, presents low primary production phytoplanktonic and expressive presence of iron bacteria.

Key words: vereda, limnology, São Francisco river basin

1.0 INTRODUÇÃO

As áreas alagadas ou pantanosas, cujo termo é universalmente conhecido como *wetlands* ou terras úmidas, são encontradas em todos os continentes, em regiões áridas e semi-áridas, em latitudes temperadas e tropicais, ocupando ainda gradientes altitudinais. São consideradas zonas de transição entre ecossistemas terrestres e aquáticos (Junk, 1993; Mitsch & Gosselink, 1993; Mistsch, 1994; Roggeri, 1995). Essas áreas constituem diferentes tipos de comunidades, o que cria dificuldades em estabelecer fronteiras definidas. A definição e classificação de áreas alagadas ou pântano são imprecisas por existirem inúmeros termos regionais (Figura 08 – Capítulo 1).

A International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) adotou a seguinte definição: “Área alagadas são regiões com solo saturado de água, ou submersas, naturais ou artificiais, permanentes ou temporárias, onde a água pode ser estática ou com fluxo, salina, salobra, e de água doce”. O Programa Biológico Internacional definiu áreas alagadas (Westlake *et al*., 1988) como “área dominada por macrófitas, herbáceas, cuja produtividade ocorre no ambiente aéreo acima do nível da água, adaptadas ao excesso de água que seria prejudicial a outros vegetais superiores com raízes aéreas”. Cowadin *et al*. (1979), enfatizaram que não há nenhuma definição completamente correta e ecologicamente fundamentada, devido à diversidade de áreas alagadas e à dificuldade em demarcar limites entre as áreas secas das alagadas.

A região nuclear do Cerrado no Brasil ocupa dois milhões de Km^2 e está situada no Planalto Central Brasileiro (Brasil, 1998 *apud* Fonseca, 2005). A predominância de terras altas nesta região fornece condições para que suas águas superficiais sejam drenadas por três principais bacias hidrográficas do país: Tocantins/Araguaia, São Francisco e Paraná (Ferrante *et al*., 2001). A bacia do São Francisco é totalmente dependente hidrologicamente do Cerrado, que com apenas 47% da área, gera 94% da água que flui superficialmente na bacia (Lima & Silva, 2005).

A rede hidrográfica no Cerrado é formada por pequenos cursos de água que nascem nas encostas das chapadas, e nas porções mais altas, que em condições naturais são muito pobres em nutrientes, levemente ácidos e com baixa condutividade elétrica (Fonseca, 2005). A presença de amplas extensões de zonas úmidas é uma peculiaridade notável no Cerrado brasileiro, e dentro deste contexto encontram-se as veredas, influenciadas pela flutuação do nível freático e condicionadas aos períodos de precipitação pluvial, com reflexos nas características limnológicas e no padrão de ciclagem biogeoquímica do sistema.

O lençol freático faz parte das águas subterrâneas não confinadas, que estão próximas da superfície, e chega a aflorar em alguns pontos, formando as nascentes. Embora as veredas estejam associadas às cabeceiras e nascentes dos córregos sua presença nem sempre está exclusivamente situada nas suas nascentes. De modo geral, as águas subterrâneas têm sua origem na superfície e estão intimamente ligadas à água superficial. Entretanto, dadas às diferenças nos ambientes superficiais e subterrâneos, e a tendência de compartimentar sistemas complexos, a interligação hidrológica entre ambos, a dependência que as águas subterrâneas apresentam da precipitação e da infiltração é normalmente desconsiderada.

O fluxo do escoamento em lençol, como observado na vereda Curral das Éguas move-se lentamente em comparação a água superficial, sendo este um processo laminar horizontal enquanto que em águas superficiais são turbulentas, em função do caimento topográfico. Tais características hidrológicas são marcantes na definição de muitas características limnológicas identificadas neste ambiente.

A avaliação das condições físicas e químicas obtida em estudos realizados em três veredas modificadas localizadas na região de Três Marias, com base nos resultados de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e alcalinidade total, apresentou as seguintes características limnológicas: águas muito ácidas, com pobreza de íons dissolvidos, baixa capacidade de tamponamento, restrita disponibilidade de nutrientes dissolvidos e, no caso de uma delas, com baixa disponibilidade de oxigênio dissolvido Sampaio, López, Gomes e Souza (2001 *apud* López & Johnsen, 2001). A ampliação de investigações neste aspecto tem sido pouco explorada, a considerar que fontes naturais e nascentes é um elemento chave para obtenção de água e na gestão de recursos hídricos regionais.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a vereda Curral das Éguas quanto às variáveis limnológicas a fim de ampliar o conhecimento sobre este tipo de sistema.

2.1 Objetivos Específicos

- Descrever e analisar as variáveis físicas, químicas e biológicas;
- Fornecer dados que possam subsidiar os estudos relativos à comunidade de microinvertebrados aquáticos.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coleta e Análise

Os dados físicos, químicos e biológicos foram obtidos em paralelo a amostragem da comunidade zooperifítica em 5 campanhas realizadas durante os meses de março, julho e outubro de 2007 e janeiro e maio de 2008, nos 4 trechos de amostragem T1, T2, T3 e T4.

As coletas de água foram efetuadas na subsuperfície próximas as margens, a uma profundidade aproximada de 20cm e então fixadas e acondicionadas conforme as técnicas e métodos discriminados na Tabela 01.

Para determinações de pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, turbidez e temperatura da água, foi utilizada a sonda multiparâmetros Horiba U10. Para tal foram tomadas em cada trecho 12 medidas de cada variável.

Para as medidas de alcalinidade, dureza, sólidos em suspensão, nutrientes e carbono inorgânico foram coletadas três subamostras em cada trecho, e em laboratório foram realizadas duas repetições do ensaio por subamostra. O mesmo procedimento foi adotado para as medidas de clorofila *a* e feofitina.

As análises supracitadas foram realizadas no Laboratório da Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias – CODEVASF, Três Marias/MG.

Para a análise da demanda bioquímica do oxigênio, cor verdadeira, ferro solúvel e total e de manganês total foi coletada uma amostra em cada trecho. No mesmo dia estas amostras foram despachadas para Belo Horizonte e analisadas durante um período de 24hs. As análises foram realizadas pela Akvos Laboratório Ambiental e de Alimentos.

A identificação da ferrobactéria foi realizada pelo Laboratório de Microbiologia do setor de Recursos da Água/SAA, da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), em Belo Horizonte/MG.

Tabela 01 - Métodos de análises utilizados para as variáveis limnológicas.

Variáveis físicas, químicas e biológicas	Unidade	Técnica	Referência Normativa
Dureza Total	mg/L CaCO3	Titulação (EDTA)	ABNT (1988)
Alcalinidade Total	mg/L	Titulação potenciométrica	Golterman *et al*. (1978)
CO_2 total	mg/L	*	Mackereth *et al*. (1978)
CO_2 livre	mg/L	*	Mackereth *et al*. (1978)
Bicarbonato [HCO3-]	mg/L	*	Mackereth *et al*. (1978)
Carbonato [CO3--]	mg/L	*	Mackereth *et al*. (1978)
Oxigênio Dissolvido (OD)	mg/L	Eletrodo Horiba U10	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O_2/L	Winkler modificado	Standard Methods (2005)
Saturação do oxigênio	%	Normograma	Hutchinson (1957)
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	Eletrodo Horiba U10	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	Eletrodo Horiba U10	-
Temperatura	°C	Eletrodo Horiba U10	-
Fósforo Total	µg/L P	Espectrofotometria	Strickland & Parsons (1960)
Fósforo Inorgânico	µg/L P	Espectrofotometria	Strickland & Parsons (1960)
Fósforo Total Dissolvido	µg/L P	Espectrofotometria	Strickland & Parsons (1960)
Nitrogênio Total	µg/L N	Espectrofotometria	Valderrama (1981)
Nitrogênio Inorgânico	µg/L N	Espectrofotometria	Strickland & Parsons (1960)
Amônia (NH_4)	µg/L N	Espectrofotometria	Koroleff (1976)
Nitrato (NO_3)	µg/L N	Espectrofotometria	Mackereth *et al*. (1978)
Nitrito (NO_2)	µg/L N	Espectrofotometria	Golterman *et al*. (1978)
Turbidez	UNT	Eletrodo Horiba U10	-
Cor verdadeira	mg PtCo/L	Espectrofotometria (UV visível)	Standard Methods (2005)
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	Gravimetria	Mackereth *et al*. (1978)
Sólidos em Suspensão Fixos	mg/L	Gravimetria	Mackereth *et al*. (1978)
Ferro Solúvel	mg/L Fe	Espectrofotometria (absorção atômica)	Standard Methods (2005)
Ferro Total	mg/L	Espectrofotometria (absorção atômica)	Standard Methods (2005)
Manganês Total	mg/L Mn	Espectrofotometria (absorção atômica)	Standard Methods (2005)
Clorofila *a* ativa	µg/l	Solvente Etanol	Nush (1980)
Feoftina	µg/l	Solvente Etanol	Nush (1980)
Clorofila *a* Total	µg/l	Solvente Etanol	Nush (1980)
Ferrobactéria	*	Microscopia/imersão	Standard Methods (2005)

(*) As formas de carbono inorgânico CO_2 total, CO_2 livre, íons carbonato e bicarbonato foram determinadas a partir das medidas de temperatura, pH, condutividade elétrica e da alcalinidade.
(**) Análise qualitativa
(-) Leitura direta no equipamento

3.2 Análise dos dados

3.2.1 Análise de Componentes Principais

A Análise de Componentes Principais (ACP) é uma ferramenta estatística que permite analisar de forma conjunta um grande número de variáveis ambientais. O uso da ACP permite uma sumarização das variáveis facilitando a interpretação dos resultados e a ordenação dos trechos amostrais no espaço multidimencional. Na ACP os “componentes” ou “fatores” são novas variáveis geradas a partir de combinações lineares entre todas as variáveis originais. A vantagem desta técnica é que poucos componentes são capazes de explicar a maior parte da variância observada nas variáveis originais. Os componentes que explicam um baixo percentual de variância podem ser eliminados causando uma pequena perda da informação.

A projeção gráfica dos três primeiros fatores (eixos), geralmente torna possível evidenciar e hierarquizar os principais fatores responsáveis pela variabilidade dos dados. A importância das variáveis na ordenação das amostras nos planos definidos pelas componentes principais é resultante de correlações entre variáveis e pode ser representada no plano definido pelas componentes por meio das coordenadas fatoriais. Para a análise foram utilizados os dados de cinco períodos do ciclo hidrológico (março, julho e outubro de 2007 e janeiro e maio de 2008) dos quatro trechos amostrais (T1, T2, T3 e T4), com enfoque nas variáveis analisadas (físico-químicas e clorofila *a*).

As variáveis limnológicas suprimidas da ACP foram: a saturação do oxigênio dada à redundância informativa com o oxigênio dissolvido, o íon HCO_3 por estar altamente correlacionado com a alcalinidade, o CO_2 livre com o CO_2 total, o ferro solúvel com o ferro total, e a feofitina e clorofila *a* com a clorofila total. Os valores não detectados pelo método de análise foram considerados nulos. A estandardização da matriz foi efetuada em virtude das diferentes unidades de medidas. O cálculo da matriz estandardizada é obtido pela fórmula: VE = (x - mín) / (máx – mín), onde VE = valor estandardizado, e máx e mín são os valores máximos e mínimos de cada variável.

A matriz original de dados elaborada foi obtida a partir da média das variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total para os quatro trechos de amostragem e os cinco. Para a elaboração da análise de componentes principais entre os trechos e períodos do estudo em relação às variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total, foi utilizado o programa PAST *Palaeontological Statistics* (ver. 1.90).

4.0 RESULTADOS

4.1 VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS

Os resultados obtidos das variáveis limnológicas selecionadas encontram-se no *Anexo I.*

4.1.1 Potencial Hidrogeniônico

Os valores de pH variaram de levemente ácidos (6,17) a ácidos (3,96), durante o período compreendido pelo estudo. Em janeiro/08 foi verificado maior acidificação das águas da vereda em todos os trechos. Os maiores valores de pH foram observados em março/07 e outubro/07. O trecho T1 apresentou os valores mais baixos para esta variável, enquanto que em T2 foram os mais elevados (Figura 01).

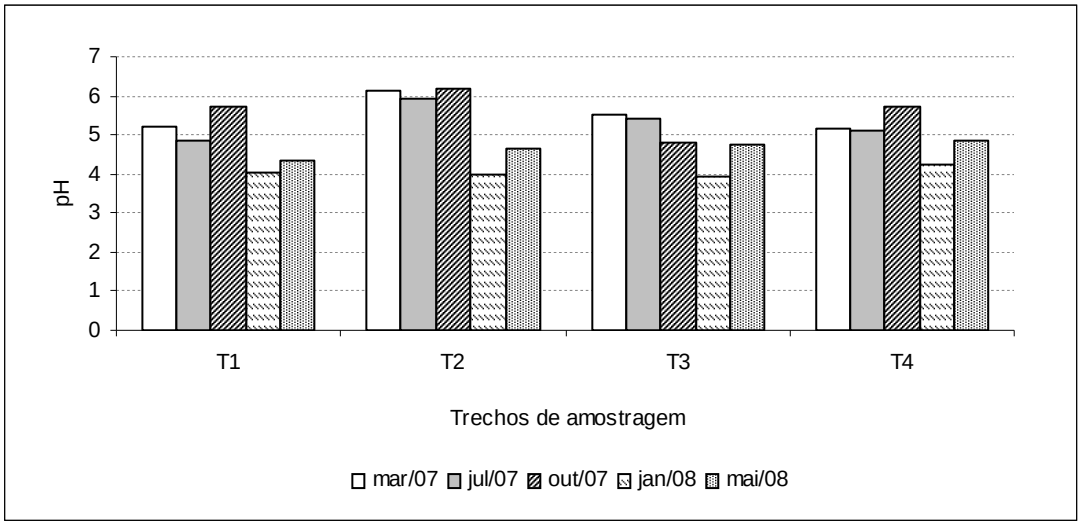


Figura 01 – Valores médios do potencial hidrogeniônico em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG, durante os períodos do estudo.

4.1.2 Oxigênio Dissolvido e Saturação do Oxigênio

As concentrações de oxigênio dissolvido nos trechos de amostragem na vereda oscilou entre os valores de 0,75 a 7,27 $mg.L^{-1}$. Os valores mais baixos foram encontrados em T1, o qual apresentou condições quase anóxicas, com o maior valor registrado em maio/08 (3,50 $mg.L^{-1}$). Em T2 uma tendência a anoxia também foi observada para os períodos de julho/07 (2,91 $mg.L^{-1}$) e outubro/07 (3,40 $mg.L^{-1}$).

No trecho T3 uma melhoria dessa condição é apresentada, a exceção do mês de outubro/07, onde foi detectada baixa concentração de oxigênio dissolvido (3,31 $mg.L^{-1}$).

No trecho T4 as águas apresentaram bem mais oxigenadas do que nos demais trechos a montante, com valores acima de 6,32 $mg.L^{-1}$ (Figura 02a). Um padrão crescente para as concentrações de oxigênio dissolvido foi observado no sentido do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas (Figura 02a).

Com relação à saturação do oxigênio, os maiores percentuais foram observados em T4, sendo os menores níveis de saturação apresentados em T1 nos meses de julho/07 (9,09%) e outubro/07 (13,72%), como demonstrado na Figura 02b.

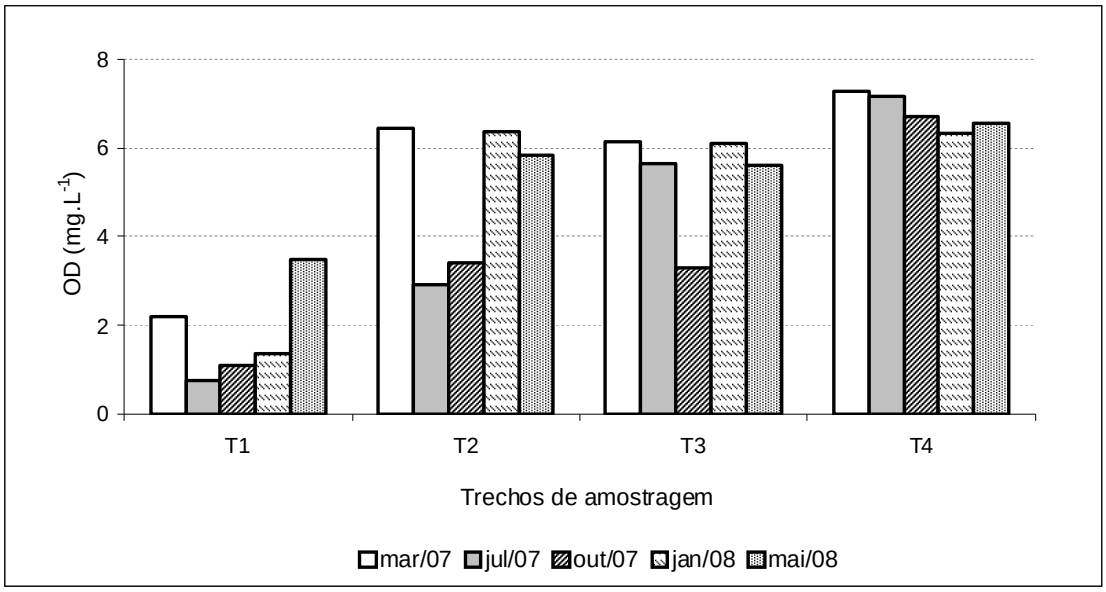


Figura 02a – Concentração média de oxigênio dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

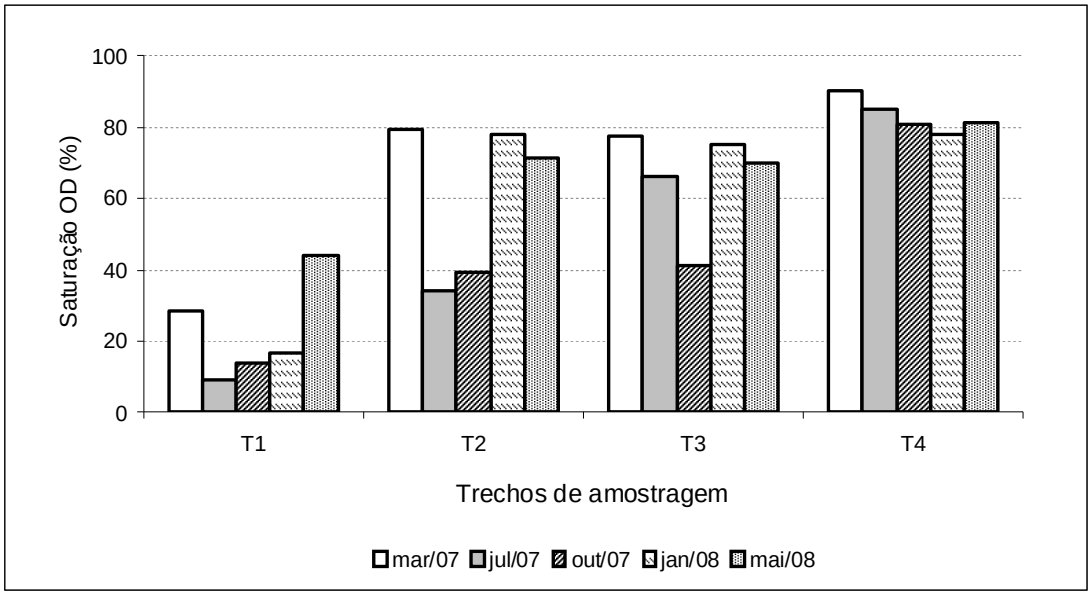


Figura 02b – Saturação do oxigênio dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.3 Demanda Bioquímica do Oxigênio

Os valores de DBO foram baixos nos trechos durante todo o período de amostragem. Em maio/08 os registros apresentaram valores <0,10 $mg.L^{-1}$, inferiores ao limite de detecção do método de análise, sendo o maior consumo de oxigênio registrado durante os meses de outubro/07 e janeiro/08. No trecho T1 foram observados os maiores valores para a DBO (Figura 03).

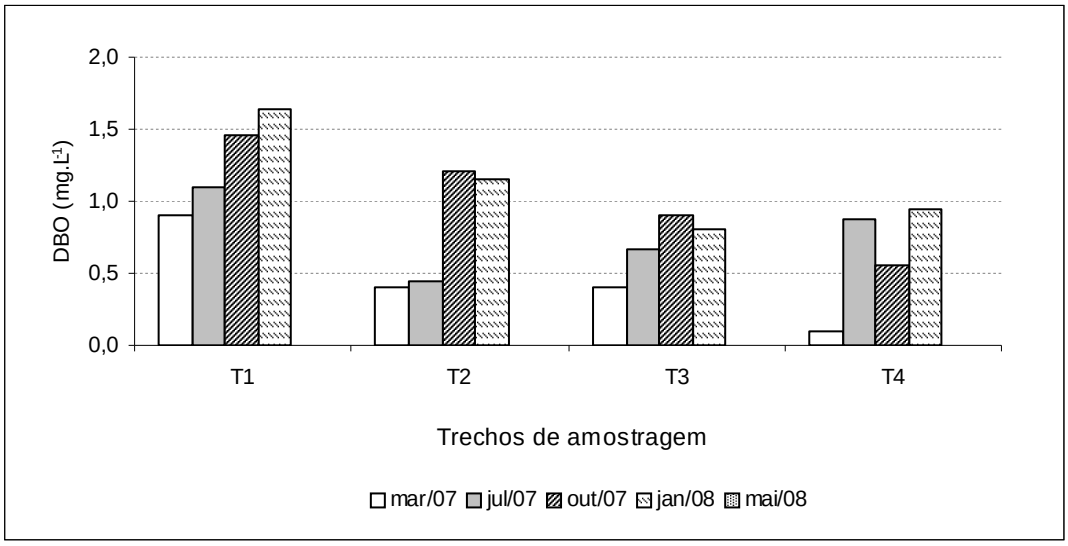


Figura 03 – Demanda bioquímica do oxigênio em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.4 Condutividade Elétrica

Os valores de condutividade obtidos estiveram entre 0,61 a 68,75 μScm^{-1}, tal amplitude foi observada no trecho T2 durante os meses de março/07 e outubro/07, respectivamente. Não houve um padrão definido com relação a esta variável, sendo as menores condutividades observadas em T1. As águas da vereda Curral das Éguas apresentaram-se pobres em íons, com registros inferiores a 21,31 μScm^{-1} nos períodos de amostragem, a exceção de T2 que exibiu em julho/07 (48,58 μScm^{-1}) e outubro/07 (68,75 μScm^{-1}) os maiores valores observados (Figura 04).

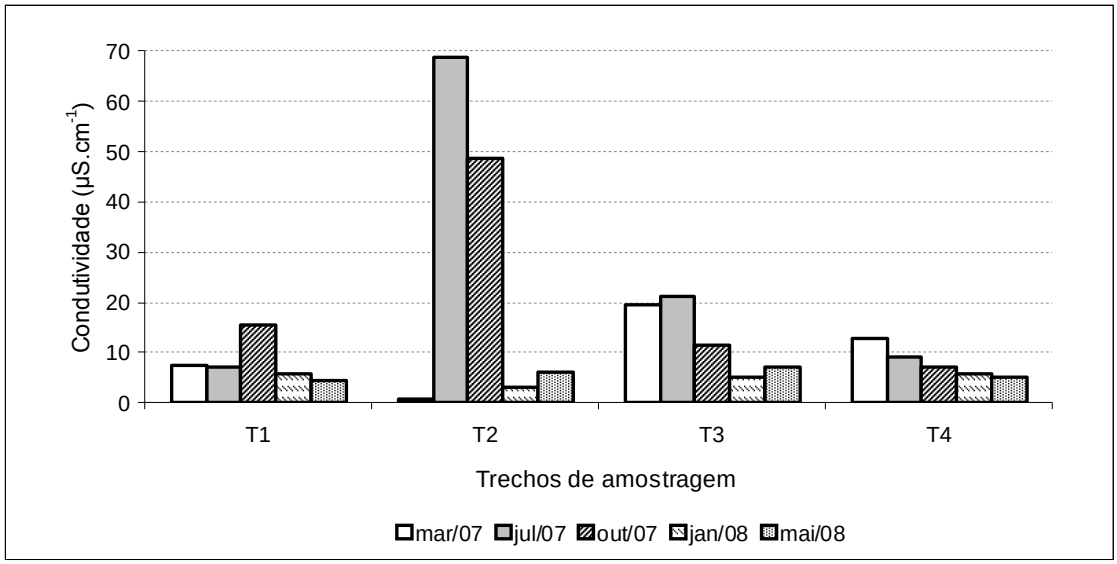


Figura 04 – Valores médios de condutividade elétrica em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.5 Turbidez

Os registros obtidos para turbidez revelaram baixos valores para as águas da vereda durante o período de amostragem, com valores abaixo de 10 UTN, a exceção de T3 em julho/07, onde apresentou 15,42 UTN (Figura 05). Este resultado observado em julho/07 pode ter sido influenciado pela paralização no fluxo da água observado durante a estiagem, propiciando um acúmulo de sólidos em suspensão no referido trecho.

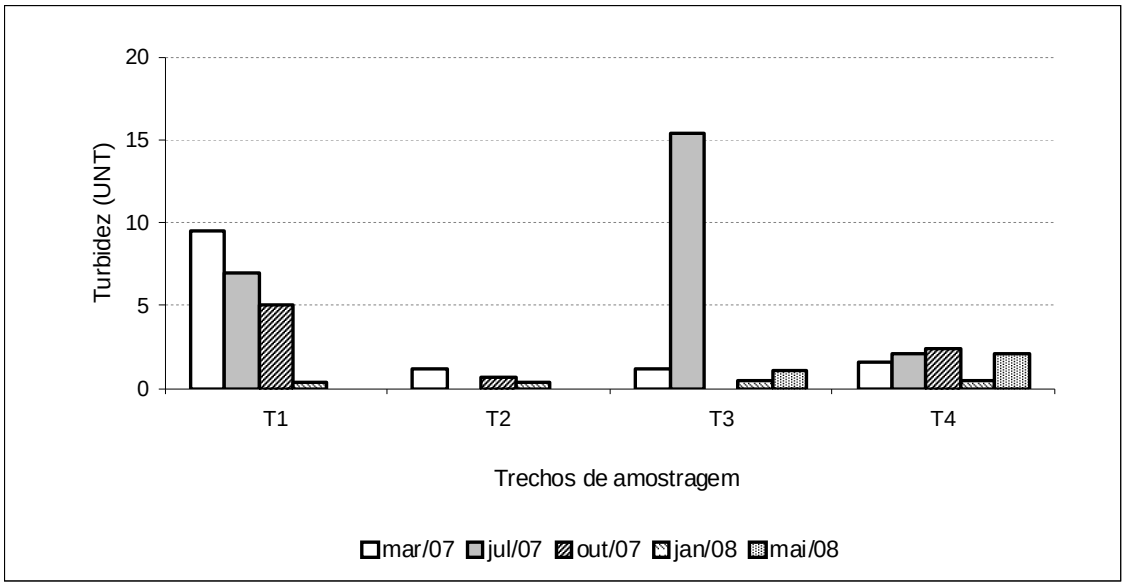


Figura 05 – Valores médios de turbidez em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.6 Temperatura da Água

A temperatura da água da vereda Curral das Éguas apresentou-se estável termicamente, com baixas amplitudes de variação. No trecho T1 foram observadas as maiores temperaturas médias, com o maior registro para o mês de março/07 (24,75°C). As menores temperaturas foram detectadas durante o mês de julho/07 (Figura 06), sendo a menor apresentada em T2 (18,95°C).

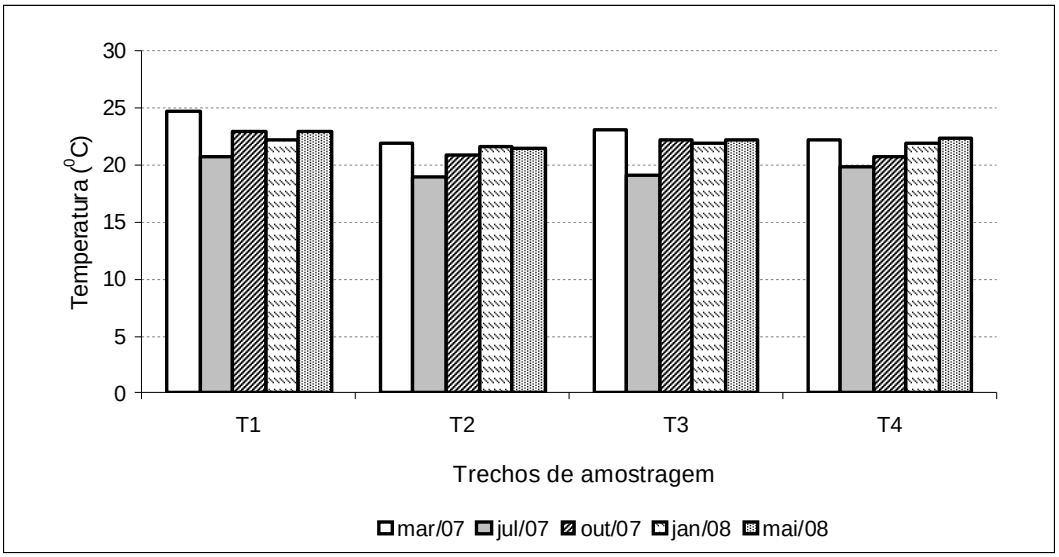
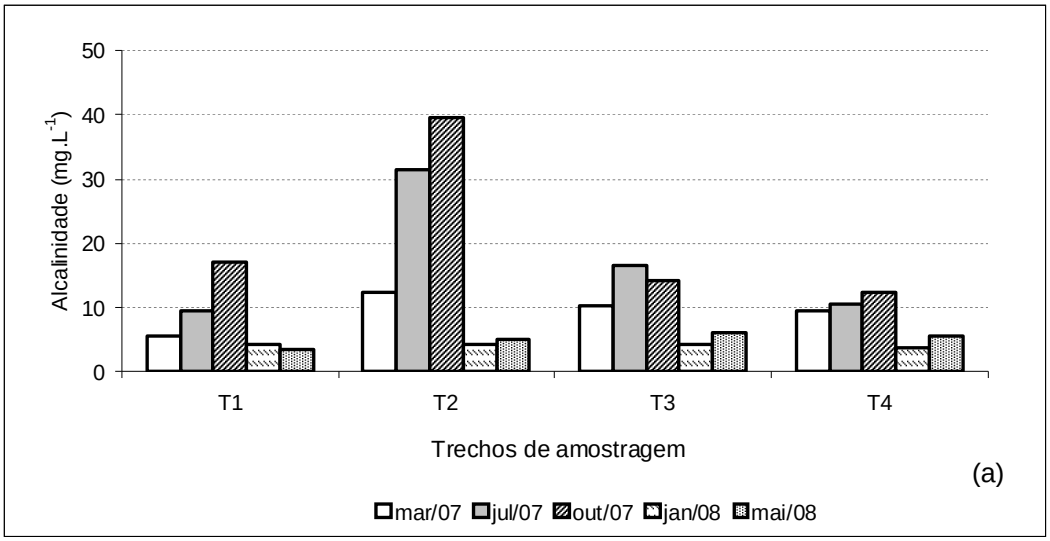


Figura 06 – Temperatura média em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.7 Alcalinidade e Dureza

O maior valor de alcalinidade encontrado foi de 39,45 $mg.L^{-1}$ em outubro/07 no trecho T2, enquanto que os menores valores foram observados em janeiro/08 e março/07, com os respectivos registros de 3,57 e 3,66 $mg.L^{-1}$. A maior capacidade de neutralização dos ácidos foi identificada durante os meses de julho/07 e outubro em T2 (Figura 07a), embora a capacidade tampão apresentada pelo sistema tenha sido baixa. Apesar da alcalinidade e dureza estarem relacionadas, durante o estudo os resultados das análises não ficou evidenciado interações entre ambas variáveis. As águas da vereda Curral das Éguas foi classificada como “branda”, apresentando valores <50 $mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$. Os trechos apresentaram registros entre 0,00 e 9,34 $mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$, com os maiores valores observados para a variável em T2 no mês de março/07 (Figura 07b).



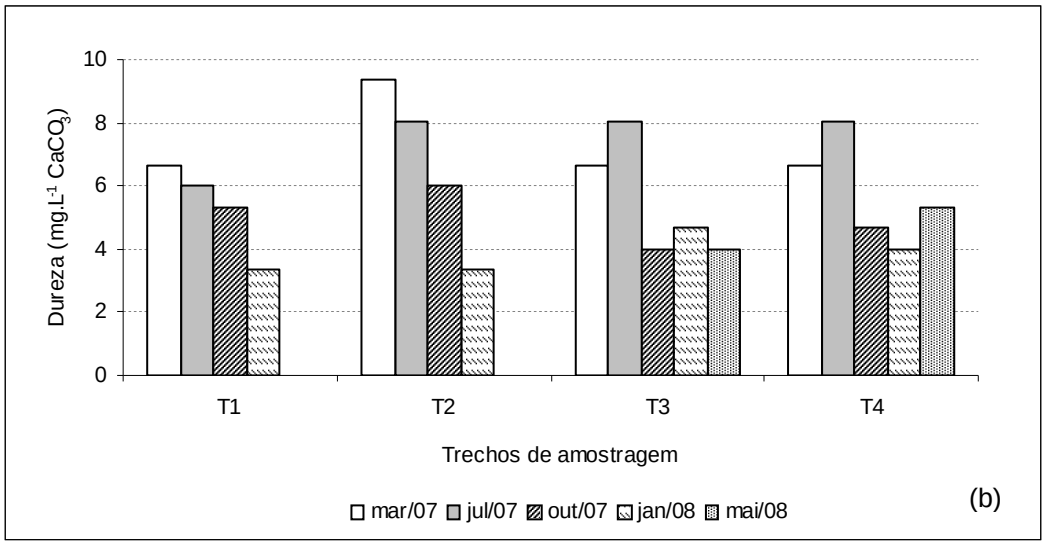


Figura 07 – Valores médios de Alcalinidade (a) e Dureza (b) em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.8 Carbono Inorgânico

A forma de carbono inorgânico predominante na vereda foi CO_2 livre, o qual demonstrou acentuado acréscimo das concentrações para todos os trechos em janeiro/08 (Figura 08a). O valor mais elevado nesse período foi de 960,97 $mg.L^{-1}$, observado em T3 e o menor em T4 (30,91 $mg.L^{-1}$) durante o mês de outubro/07. Como estas formas de carbono inorgânico estão fundamentalmente relacionadas com o pH do meio, é esperado o deslocamento da reação para as formas de CO_2 livre em virtude do pH ácido apresentado pelas águas da vereda.

Os íons bicarbonato (HCO_3^-), embora em concentrações relativamente baixas, apresentaram as maiores concentrações nos meses de outubro/07 e julho/07. Os valores de bicarbonatos oscilaram entre 3,14 e 34,71 $mg.L^{-1}$ HCO_3^-, com o maior valor registrado em T2 (outubro/07), e o menor em T1 (maio/08). Os meses de janeiro/07 e maio/07 apresentaram as menores concentrações deste íon (Figura 08b).

Aa maiores concentrações de CO_2 total ocorreram em janeiro/08, com decréscimo acentuado nos demais meses do estudo, sendo o maior registro detectado em T3 (964,68 $mg.L^{-1}$). Os menores valores foram observados em março/07 (T2) e outubro/07 (T4), com os respectivos valores de 31,36 e 41,86 $mg.L^{-1}$ (Figura 08c).

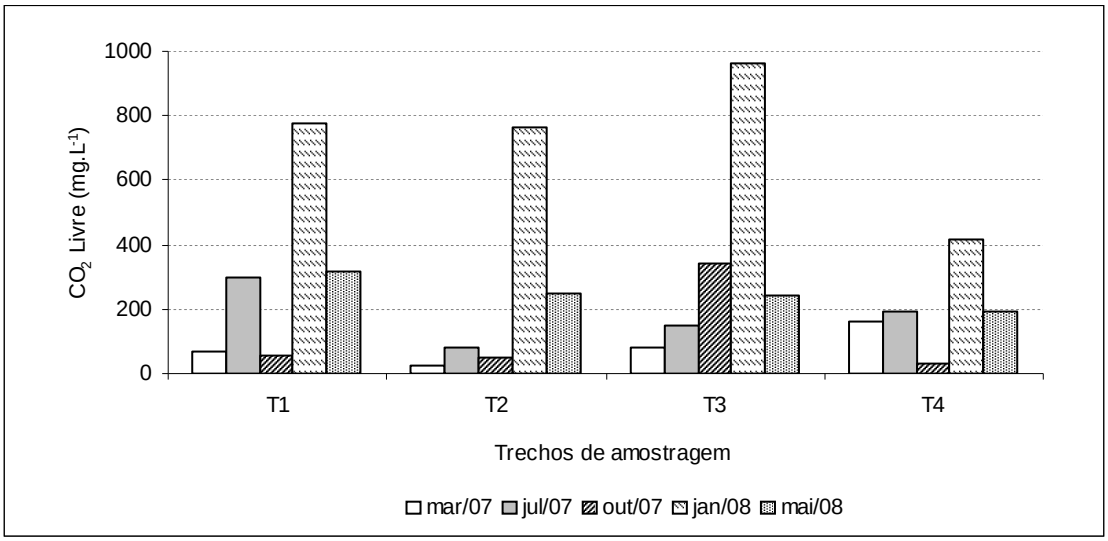


Figura 08a – Concentração média de CO_2 livre em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

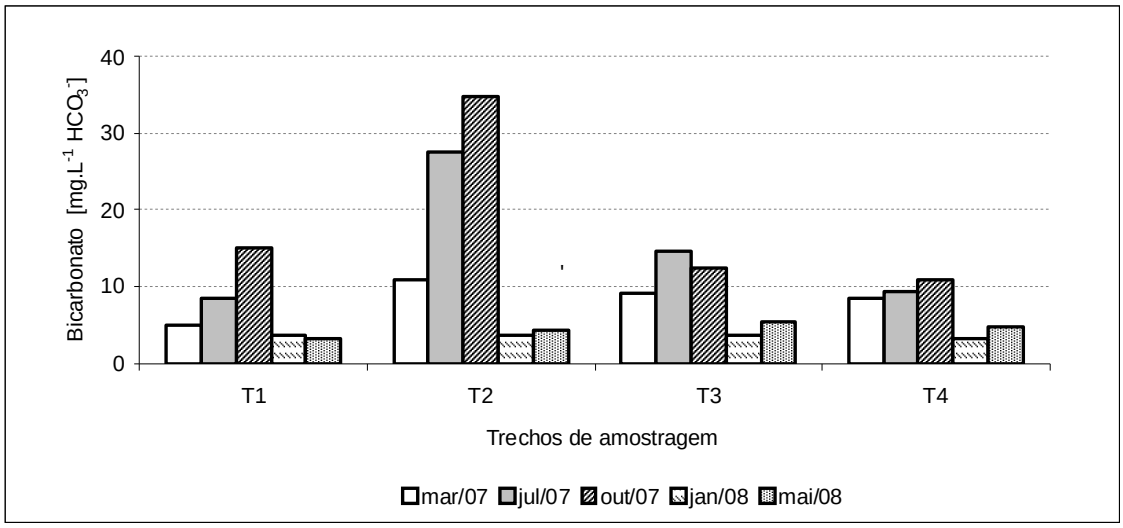


Figura 08b – Concentração média de íons bicarbonato em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

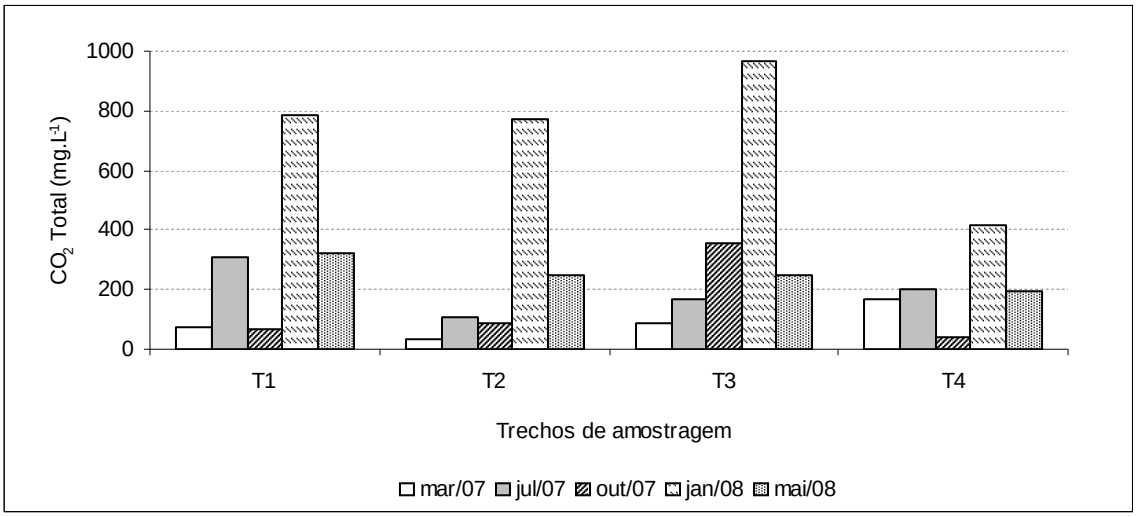


Figura 08c – Concentração média de CO_2 total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1. 9 Nutrientes

4.1.9.0 Série Nitrogenada

As formas nitrogenadas apresentaram grandes variações espaço temporais, não sendo evidenciado nenhum padrão definido durante o estudo. Nos períodos de maio/08 e outubro/07, em T1 e T2 foram registradas as maiores concentrações para o nitrato. Nos meses de março/07 e julho/07 no trecho T1, assim como em julho/07 e outubro/07 no T4 os valores estiveram abaixo do limite de detecção do método analítico (Figura 09a).

O nitrito apresentou baixas concentrações durante o estudo, sendo as maiores concentrações observadas em julho/07 (1,88 $\mu g.L^{-1}$) e outubro/07 (2,02 $\mu g.L^{-1}$), no trecho T2. Os menores valores desta forma nitrogenada foi registrada em T4 (0,03 $\mu g.L^{-1}$) no mês de maio/08 (Figura 09b).

Os íons amônio foram detectados basicamente no mês de maio/08, onde exibiu a maior concentração em T1 (32,80 $\mu g.L^{-1}$). Nos trechos T1 e T3, durante o mês de janeiro/08, foram registrados os valores de 2,39 $\mu g.L^{-1}$. Nos demais meses esta forma de nitrogênio inorgânico não foi detectada pelo método de análise (Figura 09c).

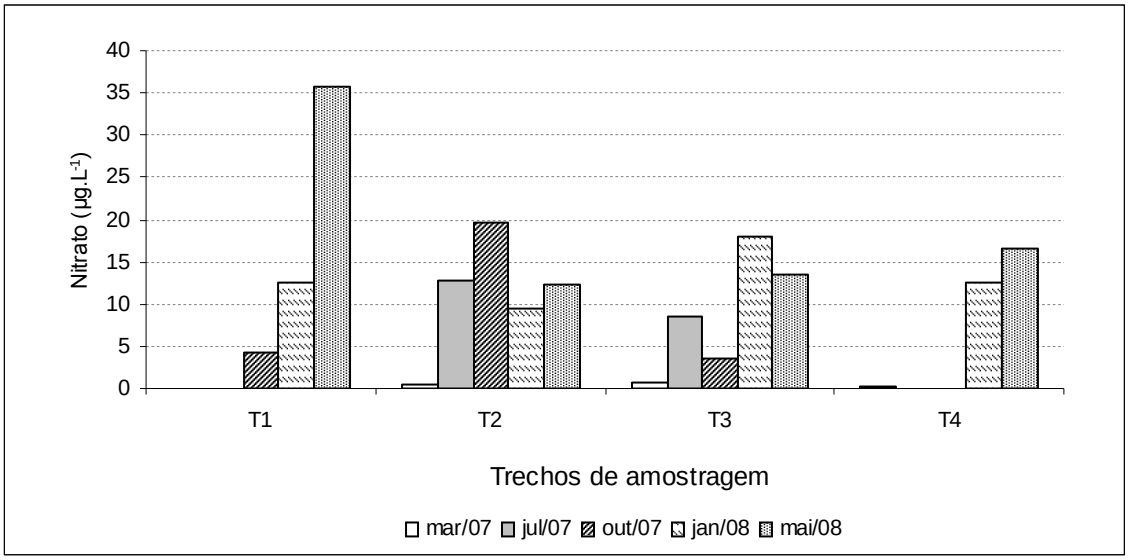


Figura 09a – Concentração média de nitrato em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

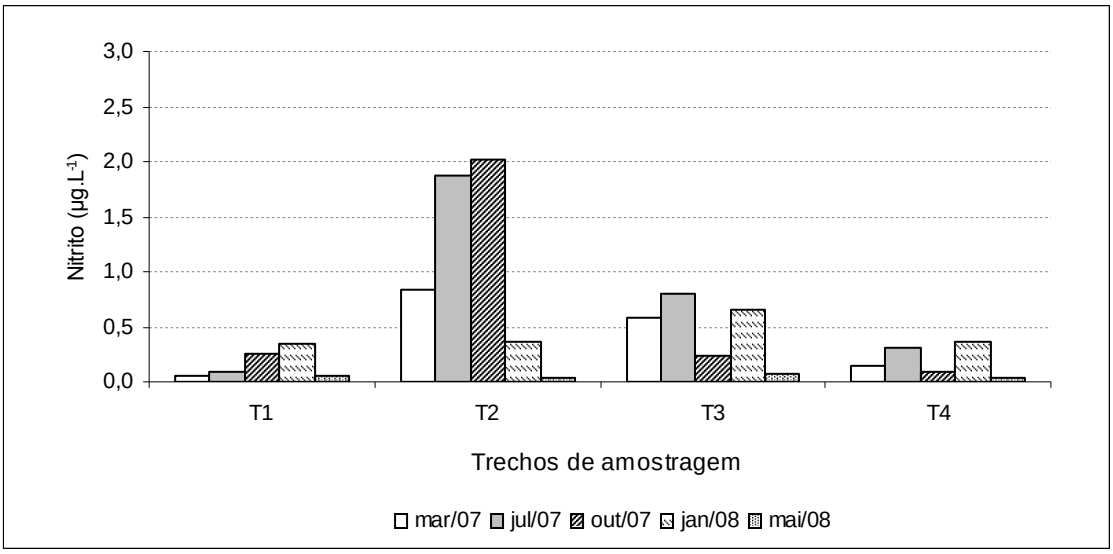


Figura 09b – Concentração média de nitrito em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

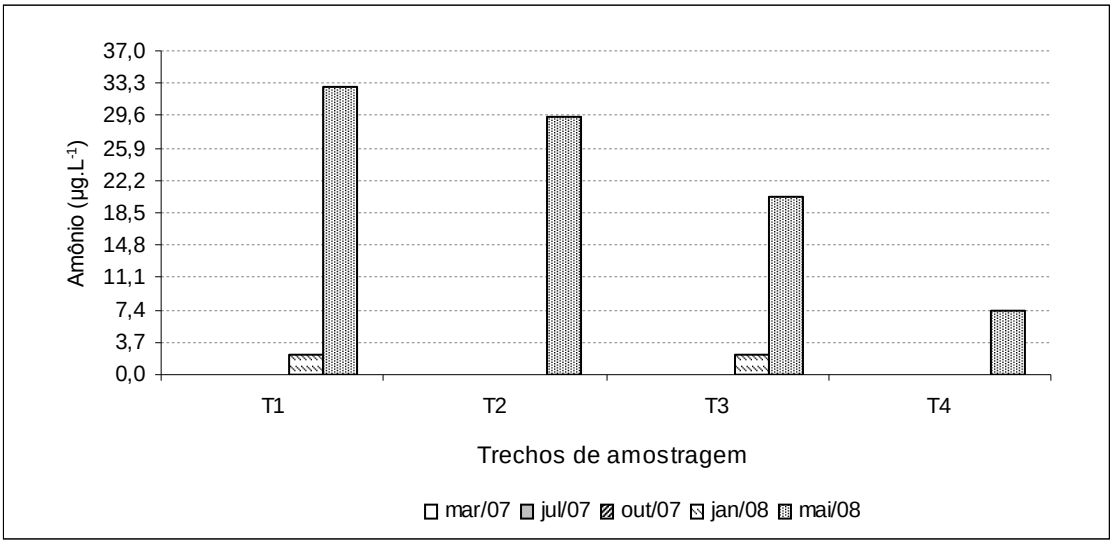


Figura 09c – Concentração média de íons amônio em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

Com relação ao nitrogênio total, T2 deteve as maiores concentrações (126,69 $\mu g.L^{-1}$) no mês de outubro/07 seguido por março/07 (100,07 $\mu g.L^{-1}$). O decréscimo das concentrações nos demais trechos foi observado, sendo que no período de julho/07 as concentrações do nitrogênio total não foram detectadas pelo método de análise em T1, T3 e T4 (Figura 09d).

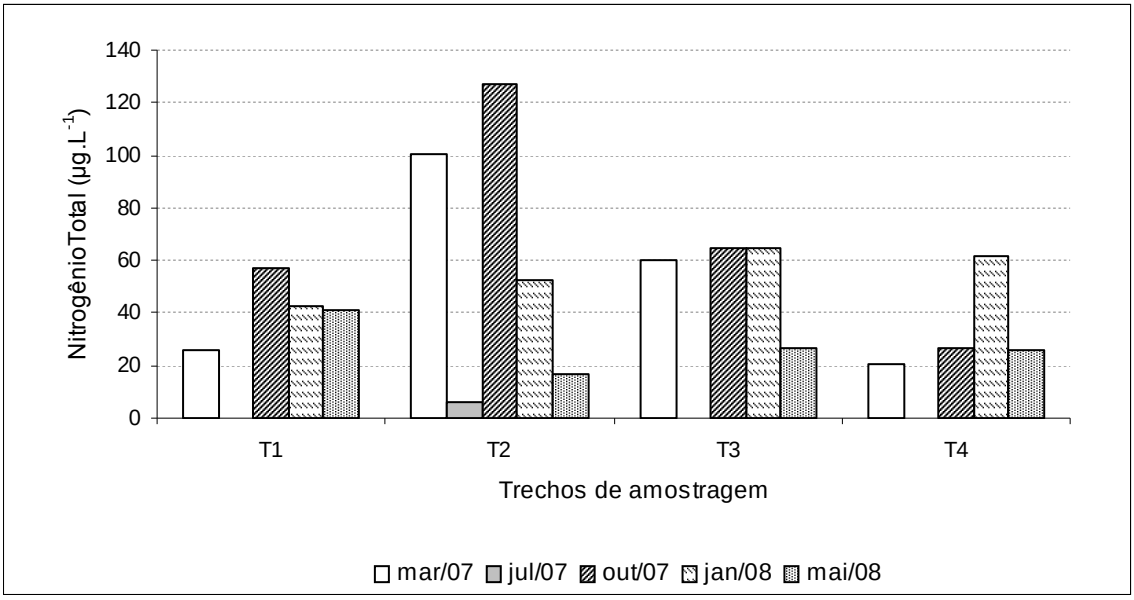


Figura 09d – Concentração média de nitrogênio total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.9.1 Série Fosfatada

As concentrações mais expressivas de fósforo inorgânico foram observadas em julho/07 no trecho T02 (4,66 µg.L^{-1}) e outubro/07 em T01 (4,62 µg.L^{-1}). No mês de março/07 e de janeiro/08 esta variável não foi detectada pelo método de análise em T2, o mesmo ocorreu para T4 em julho/07 e maio/08 (Figura 10a).

Quanto ao fósforo total dissolvido, foram registrados os valores mais elevados em março/07 em T3 (8,27 µg.L^{-1}), seguido por T2 (6,63 µg.L^{-1}). Nos demais trechos de amostragem e períodos foram observados concentrações inferiores. Em julho/07 e outubro/07 no T3, bem como no trecho T1 em outubro/07, os valores não foram detectados pelo método de análise, conforme demonstrado na Figura 10b.

As maiores concentrações de fósforo total foram observadas no período de chuva (janeiro/08) para todos os trechos de amostragem, sendo a maior concentração obtida em T4 (42,97 µg.L^{-1}) durante o mês de maio/08. Os menores valores foram registrados em julho/07 em T1, T4 e T3, respectivamente (Figura 10c).

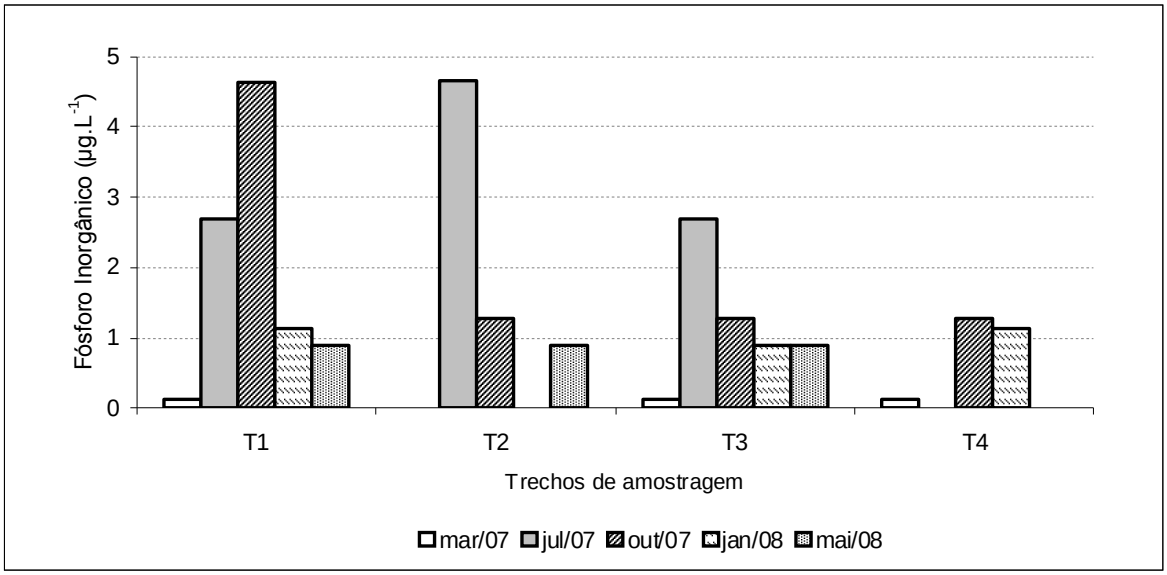


Figura 10a– Concentração média de fósforo inorgânico em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

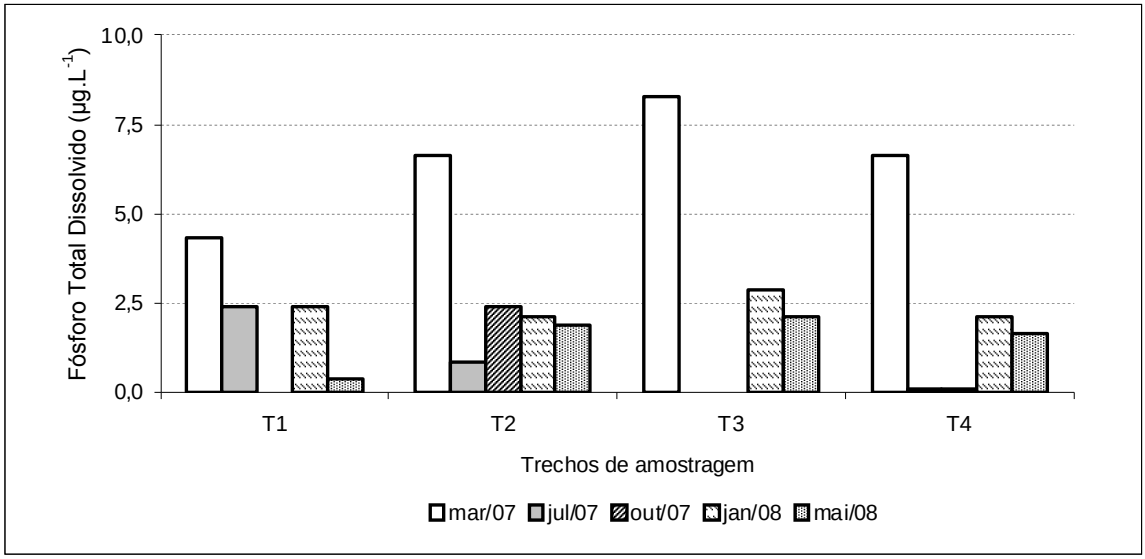


Figura 10b– Concentração média de fósforo total dissolvido em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

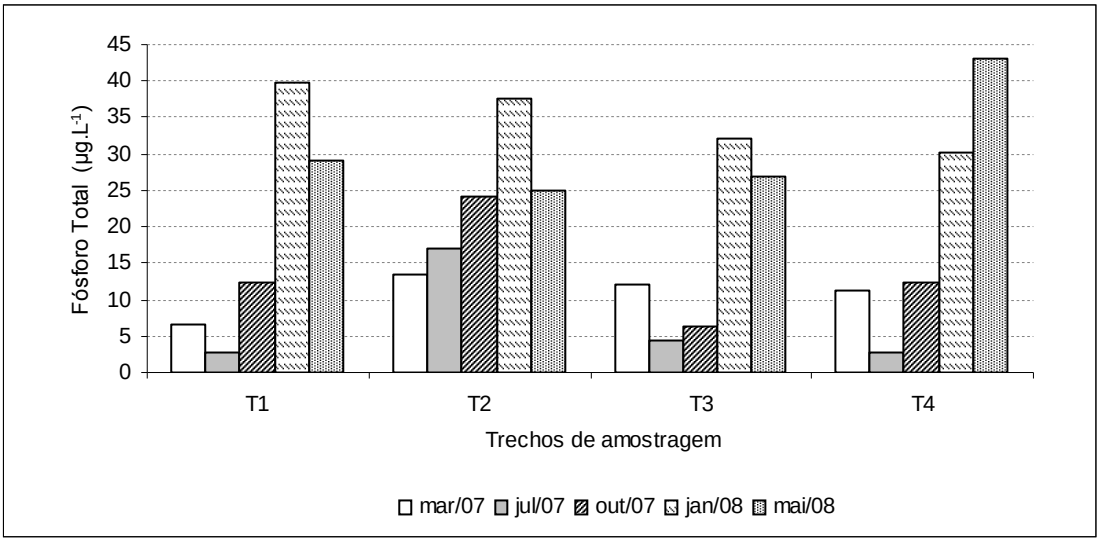


Figura 10c– Concentração média de fósforo total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

O aumento na concentração de nutrientes não esteve relacionado com os períodos de maiores precipitações no sistema da vereda Curral das Éguas, apesar da fração total de fósforo, e fósforo total dissolvido tenha sido verificada em janeiro/08 e no final do período de chuva (início de maio/08). Os meses representativos de seca, julho/07 e outubro/07 se destacaram para nitrato, nitrito, íons, fósforo inorgânico, embora sem um padrão definido.

4.1.10 Ferro e Manganês

O ferro solúvel e o total obtiveram as maiores concentrações nos períodos secos (julho/07 e outubro/07), sendo os maiores valores observados no trecho T2. Para o ferro solúvel foi registrado os valores de 12,07 e 5,99 $mg.L^{-1}$ e para o ferro total 16,99 e 17,73 $mg.L^{-1}$, respectivamente. Os menores registros para o ferro solúvel e total ocorreram em janeiro/08, exceto para T4 com relação ao ferro total onde a menor concentração foi observada em outubro/07 (Figuras 11a e 11b).

Para o manganês total a maior concentração foi apresentada no mês de março/07, a exceção do trecho T1, onde demonstrou uma relação inversa com menor valor encontrado no período. A maior concentração em T1 (0,67 $mg.L^{-1}$) foi registrada em julho/07. O valor mais elevado para esta variável, entretanto, foi observado em março/07

(0,68 mg.L^{-1}), em T2. As menores concentrações de manganês total foram detectadas em T4, ambas com o respectivo valor de 0,05 mg.L^{-1} em outubro/07 e maio/08 (Figura 11c).

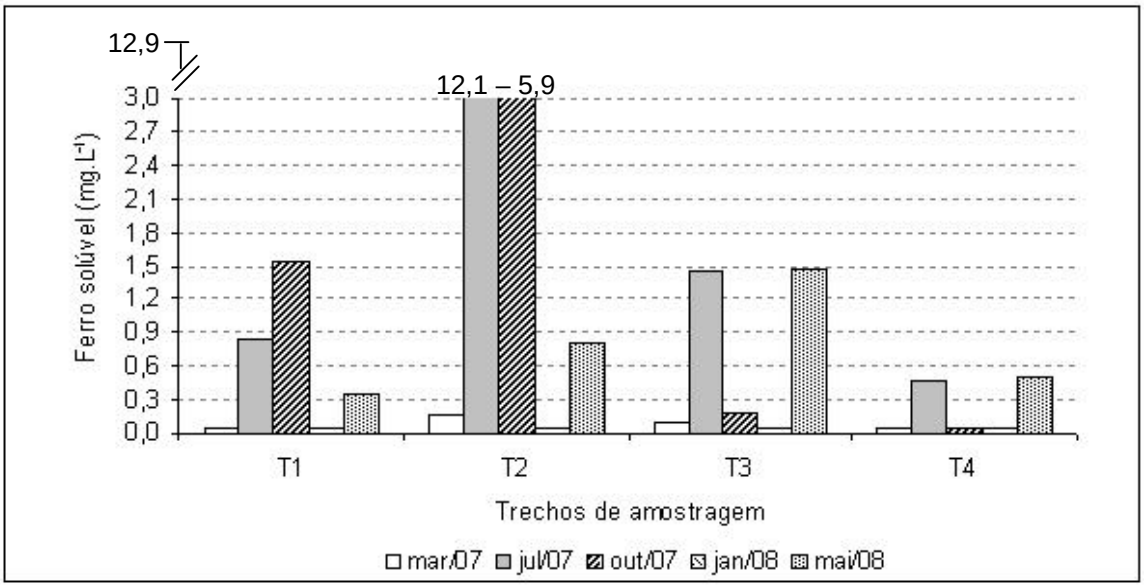


Figura 11a– Concentração de ferro solúvel em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

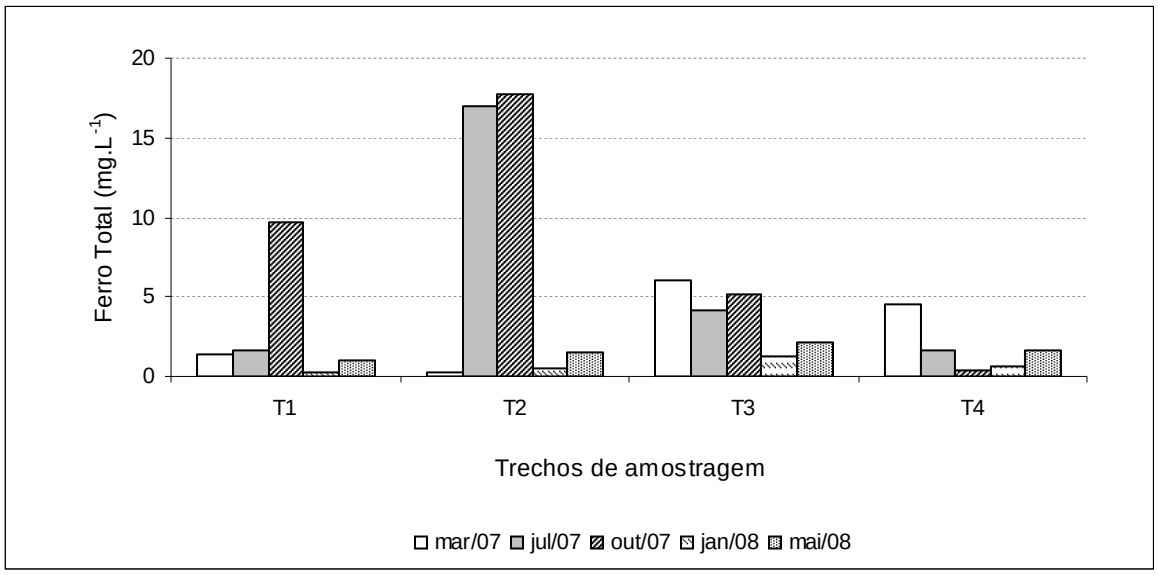


Figura 11b– Concentração de ferro total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

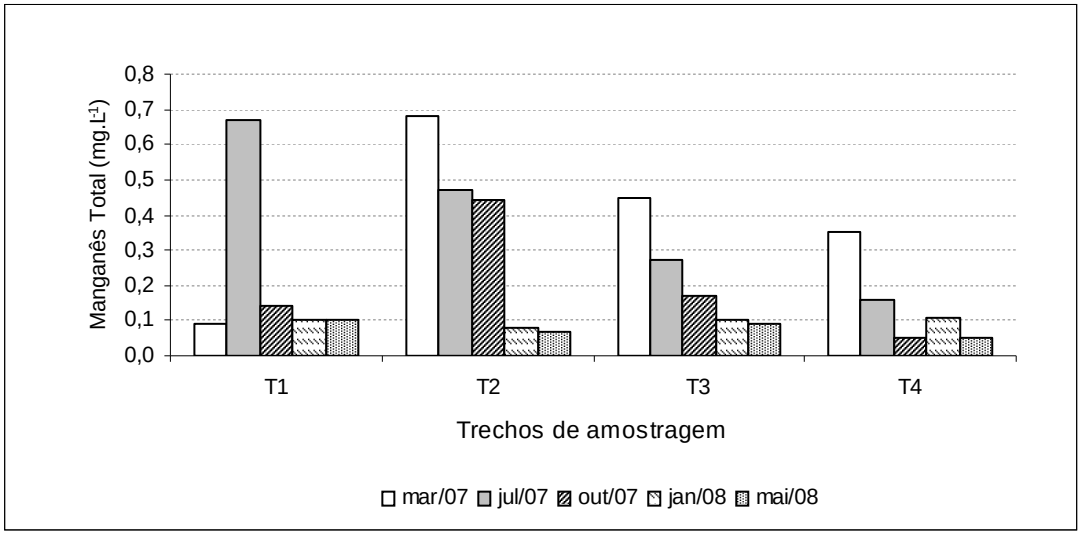


Figura 11c– Concentração de manganês total em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.1.11 Sólidos dissolvidos e em suspensão

Os valores de sólido dissolvido totais e sólidos em suspensão fixos apresentaram valores inferiores ao limite de detecção do método de análise durante as campanhas de amostragem realizadas para o estudo das águas da vereda Curral das Éguas.

4.1.12 Cor

O parâmetro cor para as águas da vereda Curral das Éguas apresentou valores <5 em todos os trechos e períodos amostrados no sistema, não sendo desta maneira, detectado do método analítico.

4.2 VARIÁVEIS BIOLÓGICAS

4.2.1 Clorofila *a* e Feofitina

As concentrações médias de clorofila *a* na vereda Curral das Éguas apresentaram baixos valores no período do estudo. Os valores máximos e mínimos obtidos oscilaram entre 2,05 $\mu g.L^{-1}$, observado no trecho T3 em março/07, e 0,14 $\mu g.L^{-1}$, registrado em T1 e T4 durante o mês de maio/08. Nos trechos T1 e T4, também demonstraram registros expressivos dentro dos valores encontrados durante o mês de março/07, com as respectivas concentrações de 1,12 $\mu g.L^{-1}$ e 1,02 $\mu g.L^{-1}$ (Figura 12a).

Os feopigmentos produto da degradação da clorofila obtiveram as maiores concentrações em julho/07 e em outubro/07. Os valores mais elevados foram observados em T2, T3 e T4 com os respectivos registros de 2,77, 2,44 e 1,77 $\mu g.L^{-1}$. Os menores valores foram identificados em T4 nos meses de outubro/07 (0,06 $\mu g.L^{-1}$) e janeiro/08 (0,05 $\mu g.L^{-1}$), sendo que em maio/08 a concentração de feofitina apresentou-se abaixo do limite de detecção do método, para o referido trecho (Figura 12b).

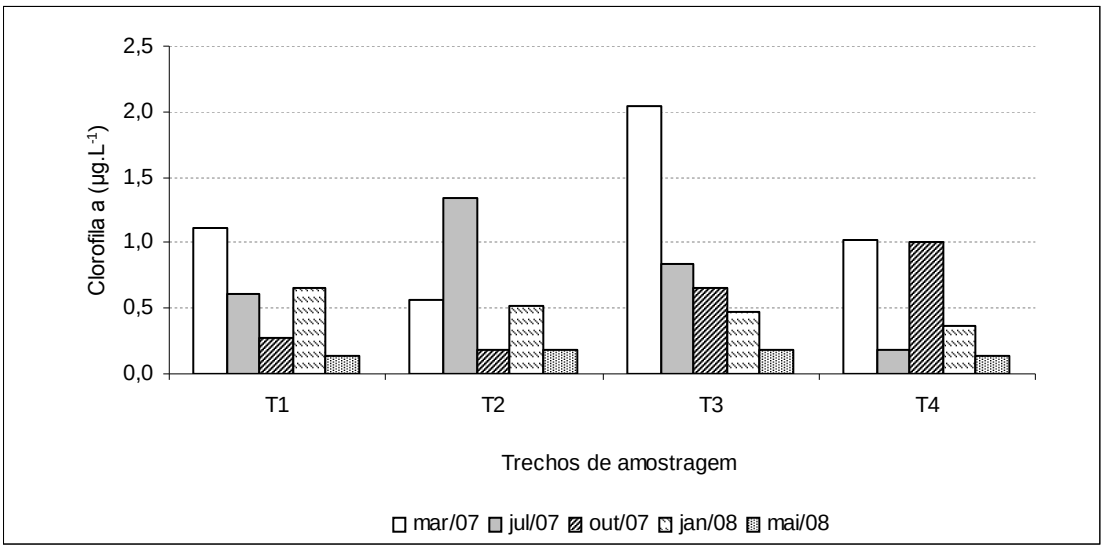


Figura 12a– Concentração média de clorofila *a* em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

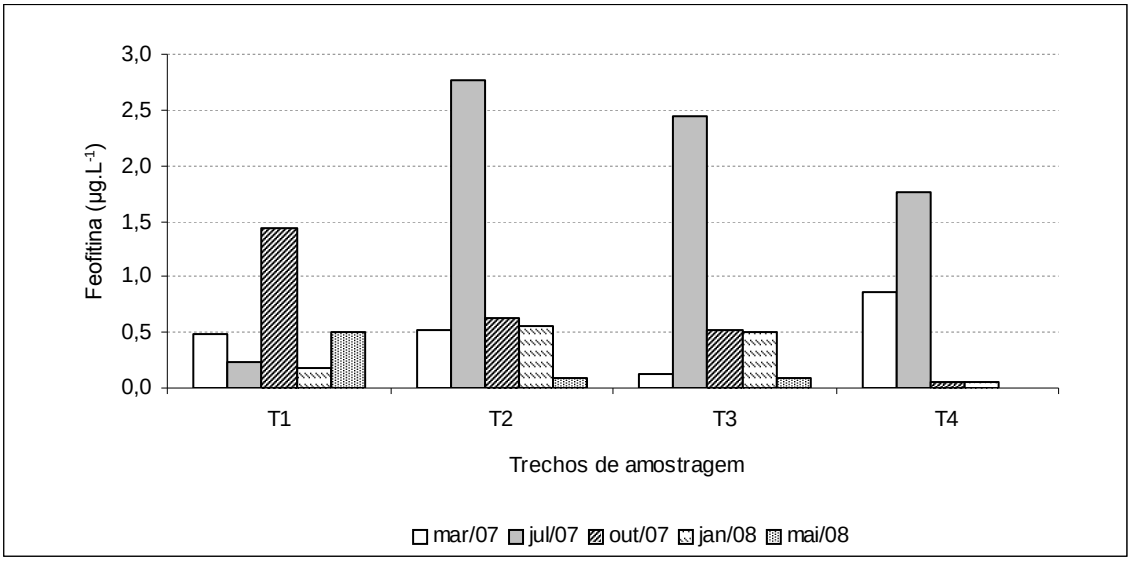


Figura 12b– Concentrações de feofitina em trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas/MG durante os períodos do estudo.

4.2.2 Ferrobactéria

Em virtude da expressiva colonização por ferrobactéria no trecho T2 da vereda Curral das Éguas, foi realizada uma coleta de caráter exploratório, onde foi identificada a presença de *Gallionella ferruginea*. As ferrobactérias constituem um grupo de bactérias morfológica e fisiologicamente heterogêneo, que são capazes de metabolizar o ferro reduzido e os complexos de ferro associados a moléculas orgânicas solúveis na água. Enquanto algumas espécies são facultativas com capacidade de oxidar tanto sais de ferro como os de magnésio manganoso, a *Gallionella ferruginea* utiliza obrigatória e restritamente o ferro.

A *Gallionella ferruginea* é quimiolitotrófica ferro-oxidativa que vive em condições de baixa concentração de oxigênio. Produz uma estrutura de “talos” e “celas” dos quais dependem o desenvolvimento de suas populações. A *Gallionella ferruginea* oxida o ferro ferroso (Fe^{++}) que vai sendo com o tempo depositado nos talos (Figura 13).

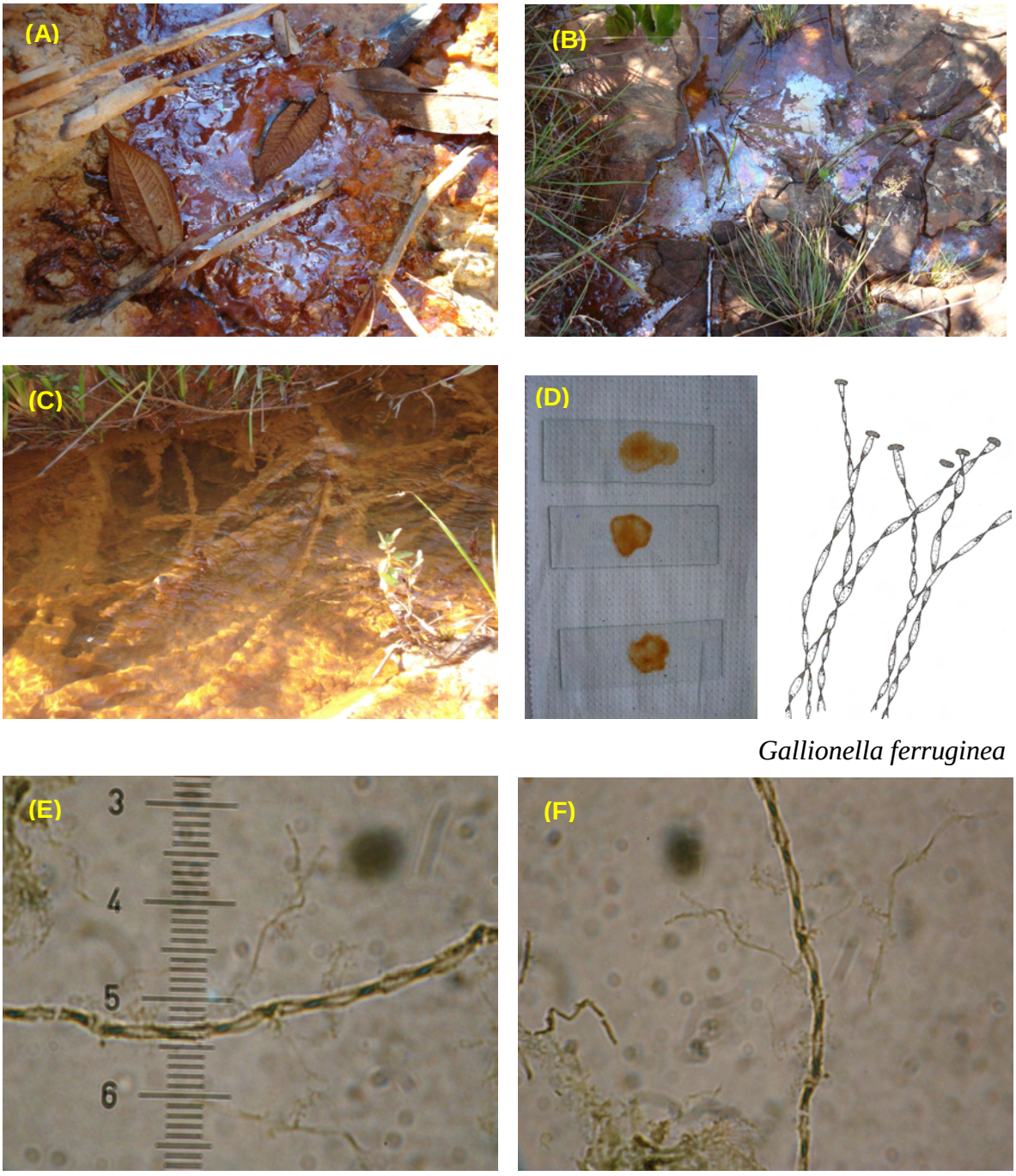


Figura 13 – Muscilagem (A) e biofilme (B e C) de *Gallionella ferruginea* (Ehrenberg, 1838) no trecho T2 da vereda Curral das Éguas/MG. Imagem das lâminas com coloração típica ferruginosa (D), e imagens (E e F) obtidas em microscopia óptica (1000x), com detalhe para as formação de precipitados de metal (esverdeados pela reação com o corante azul da Prússia).

4.3 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

O dois primeiros componentes foram responsáveis por 52,00% da variabilidade total dos dados. Até o décimo sétimo componente é explicado 100% da variabilidade total dos dados. O número de componentes principais a serem consideradas foi definido com base no valor de corte de Jolliffe (1986). Componentes com autovalores menores ao valor de Jolliffe podem ser considerados insignificantes. Este valor, todavia é puramente indicativo e não deve ser considerado um critério rígido para a escolha do número de componentes. No caso do estudo, o valor de corte de Jolliffe foi de 0,69, apontando a importância das primeiras seis componentes. Considerando o valor estabelecido pelo corte de Jolliffe, optou-se por considerar as primeiras três componentes responsáveis pela explicação de 65,69% da variância total (Tabela 02).

Tabela 02 - Autovalores, porcentagem de variância explicada e porcentagem variância acumulada de cada componente da ACP constituído pelas variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total, nos quatro trechos de amostragem da Vereda Curral das Éguas no período 2007 / 2008.

Variável	Autovalor	Percentual	Acumulada	
Dureza	5,95706	33,095	33,10	
Alcalinidade	3,40331	18,908	52,00	
CO_2 total	2,46311	13,684	65,69	
pH	1,97449	10,97	76,66	
Condutividade	1,32065	7,3371	83,99	
Turbidez	1,04947	5,8305	89,82	Corte de Jolliffe (0,69)
Oxigênio dissolvido	0,664739	3,6931	93,52	
Temperatura	0,303737	1,6875	95,21	
DBO	0,243518	1,3529	96,56	
Mn total	0,204251	1,1347	97,69	
NO_2	0,141215	0,78454	98,48	
NO_3	0,12825	0,71251	99,19	
NH_4	0,0692179	0,38455	99,57	
Nitrogênio total	0,0372308	0,20684	99,78	
Fosfato inorgânico	0,0235796	0,131	99,91	
Fosfato total dissolvido	0,0102849	0,05714	99,97	
Fósforo total	0,00466048	0,02589	100,00	
Clorofila *a* total	0,000889807	0,00494	100,00	

O eixo 1 (fator I), que explica 33,10 % da variabilidade total dos dados está relacionado com a alcalinidade, dureza, pH e condutividade elétrica, sendo representativo das características mineralógicas e da capacidade tampão da água. Estas variáveis aumentaram durante a seca provavelmente devido ao efeito de concentração (Figura 13).

O eixo 2 (fator II), que explica 18,91 % da variabilidade total dos dados, é representativo do efeito da sazonalidade. O aumento das concentrações de nutrientes, NO_3 e NO_2, em T2 é registrado na época seca. O fósforo inorgânico apresenta acréscimo nas concentrações durante a seca para todos os trechos de amostragem. O fósforo total eleva os valores das concentrações em janeiro e maio de 2008, para todos os trechos de amostragem (Figura 14).

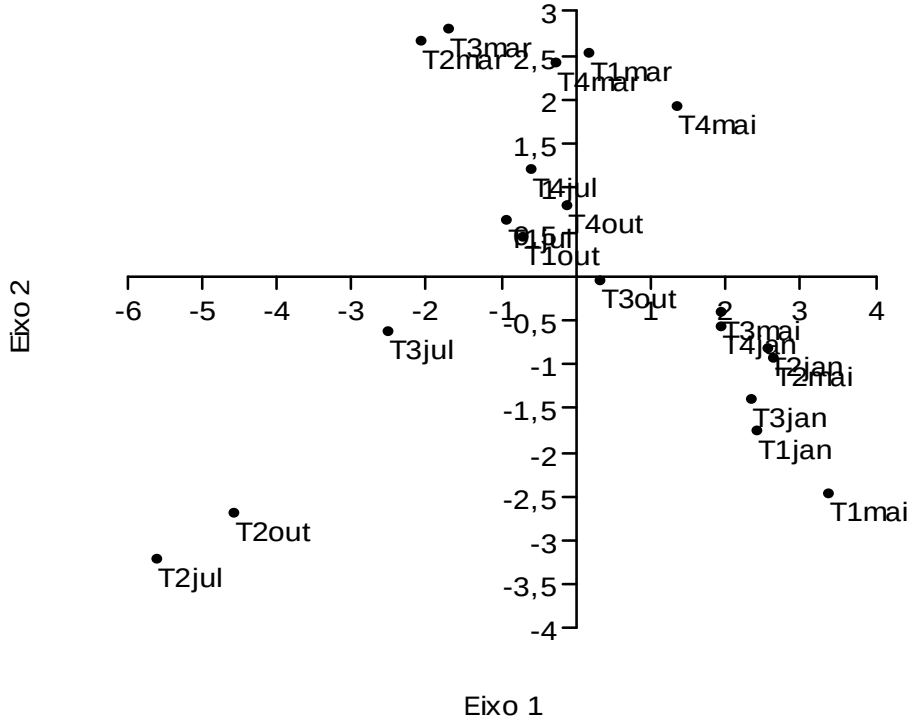


Figura 14 **-** Plano fatorial de correspondência da análise de componentes principais (ACP), eixos 1 e 2, dos resultados das variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total, obtidos nos trechos T1, T2, T3 e T4 na vereda Curral das Éguas (São Gonçalo do Abaeté, MG), em diferentes épocas nos anos de 2007 e 2008. Legenda: jan = janeiro/07, mar = março/07; jul = julho/07, out = outubro/07, jan = janeiro/08; mai = maio/08.

O eixo 3 (fator III), que explica 13,68% da variabilidade total dos dados está relacionado com a disponibilidade de nutrientes no período chuvoso, onde é registrado o aumento das concentrações de nitrogênio total e fósforo total dissolvido em todos os trechos de amostragem. O aumento da turbidez é observado por meio da projeção dos eixos I e III (Figura 15).

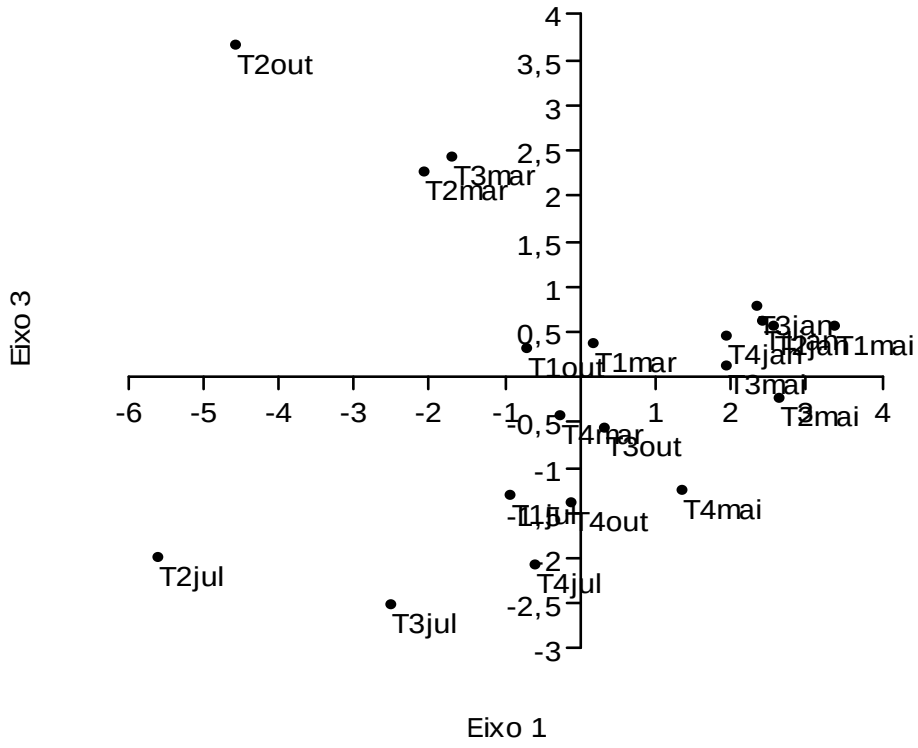


Figura 15 - Plano fatorial de correspondência da análise de componentes principais (ACP), eixos 1 e 3, dos resultados das variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total, obtidos nos trechos T1, T2, T3 e T4 na vereda Curral das Éguas (São Gonçalo do Abaeté, MG), em diferentes épocas nos anos de 2007 e 2008. Legenda: jan = janeiro/07, mar = março/07; jul = julho/07, out = outubro/07, jan = janeiro/08; mai = maio/08.

O efeito da sazonalidade foi demonstrado pela separação entre os períodos seco e chuvoso no contexto do plano fatorial, apesar da proximidade entre os trechos na seqüência do gradiente longitudinal da vereda. Uma maior correlação é esperada durante o período chuvoso em virtude da homogeneização da água no sistema, o que de certa forma foi ressaltado pela sobreposição observada no plano fatorial entre os trechos durante esta época, quando ocorre o maior aporte de nutrientes para o corpo de água. Embora maio não seja um período característico de chuva na região, os dados climatológicos de 2008 evidenciaram precipitações no final do mês de abril e no início de

maio. Isto explica a aproximação entre tais períodos na análise. A peculiaridade físico-química observada nas águas da vereda Curral das Éguas foi ressaltada pelas correlações apresentadas nos dois primeiros eixos, onde o fator pH e a condutividade elétrica, assim como a baixa disponibilidade de nutrientes condicionam em grande parte as propriedades apresentadas pelo meio.

Na Tabela 03, encontram-se as coordenadas resultantes da ACP (eixos 1, 2 e 3) das variáveis limnológicas da vereda Curral das Éguas, durante o período 2007 /2008 .

Tabela 03 **-** Coordenadas resultantes da ACP (eixos I, II e III) das variáveis limnológicas da vereda Curral das Éguas, durante o período 2007 /2008.

Variável	Eixo I	Eixo II	Eixo III
Dureza	-**0,3118**	0,2374	-0,06525
Alcalinidade	**-0,3611**	-0,1849	0,08578
CO_2 total	0,2472	-0,2181	0,04451
pH	**-0,351**	0,1351	0,06246
Condutividade	**-0,3304**	-0,2524	-0,00628
Turbidez	-0,1691	0,15	**0,4553**
Oxigênio dissolvido	0,06627	0,1741	-0,03672
Temperatura	0,2405	0,2707	0,1629
DBO	-0,03241	-0,1162	0,1051
Mn total	-0,288	0,08875	0,1364
NO_2	-0,2875	**-0,308**	0,1969
NO_3	0,1105	**-0,4381**	0,1711
NH_4	0,2079	-0,1887	0,03067
Nitrogênio total	-0,04931	-0,07077	**0,5641**
Fosfato inorgânico	-0,2006	**-0,3165**	-0,2751
Fosfato total dissolvido	-0,04714	**0,3084**	**0,3465**
Fósforo total	0,1975	**-0,3303**	0,2834
Clorofila *a* total	-0,2865	-0,02646	-0,2331

5.0 CONCLUSÕES

As águas da vereda Curral das Éguas caracterizam-se como levemente ácidas a ácidas, possui baixa condutividade elétrica, baixa concentração de oxigênio dissolvido nos trechos a montante, baixa demanda bioquímica do oxigênio, baixa turbidez, águas brandas com baixa capacidade tampão, pouca disponibilidade de nutrientes, baixa produção primária fitoplanctônica, e altas concentrações de ferro e manganês.

6.0 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS DE ÁGUA. Determinação da dureza total (método titulométrico do EDTA-NA). NBR.12621. Rio de Janeiro, 1988. 4p.

COWARDIN, L. M., CARTER, V., GOLET, F.C., LAROE, E. T. *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. Washington, D. C. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, 1979. 103 p.

FONSECA, C. P. Caracterização dos ecossistemas aquáticos do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação* , p.417-429. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005. 439p.

FERRANTE, J. E. T., RANCAN, L., NETTO, P. B. Meio Físico. In: FONSECA, F. O. (Org.) *Olhares sobre o lago Paranoá*. P. 45-55. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMRH), Brasília, 2001.

GOLTERMAN, H. L., CLYMO, R. S., OHNSTAD, M. A. M. *Methods for Chemical, Physical and Chemical Analysis of Freshwaters*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. 213p.

HUTCHINSON, G. E. A. *A treatise on Limnology*. Vol. I. Geography Physics and Chemistry. New York: John Wiley & Sons, 1957.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN. *World Conservation Strategy.* Gland, Switzerland.),1980.

JOLLIFFE, I. T. 1986. Principal Component Analysis. Springer-Verlarg, Berlin, 1986. 487p.

JUNK, W. J. Wetlands of tropical South America. In: WHINGHAM; D. F.; HEJNY, S.; DYKYJOVA, D. (eds.) *Wetlands of the word*, p. 679-739. London: Kluwer Academic Publishers, 1993. 768p.

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: GRASSHOFF, K. (ed). Methods of sea water analysis. *Verlag. Chemie Weinhein*., p. 117-181, 1976.

LIMA. J. E. F.W; SILVA. E. M. Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação* , p. 64-72. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005. 439p.

LÓPEZ, C. M.;JOHNSEN, B. Veredas de Três Marias. Secretaria de Meio Ambiente de Três Marias, 2001. 14p.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. *Statistical ecology*: A primer on methods and computing. New York: John Willey & Sons, 1988. 337p.

MACKERETH, F. J. H., HERON, J., TALLING, J. F. *Water analysis: Some revised methods for limnologis*ts. Freshwater Biological Association. Scientific Association. Kendall: Titus Wilson & Son Ltd, 1978. 117p.

MITSCH, W. J. & GISSELINK, J. G. *Wetlands*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. 721p.

MITSCH, W. J. *Global wetlands: old world and new*. Amsterdam: Elsevier, 1994. 967p.

NUSH, E. A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Hydrobiol. Beih*. (Ergebn. Limnol.), v. 14, p. 14-36, 1980.

ROGGERI, H. *Tropical Freshwater Wetlands: A Guide to Current Knowledge and sustainable Management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995. 364 p.

SCARIOT, A. et al. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005. 439p

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21th. Edition, 2005.

STRICKLAND, J. D. H., PARSONS, T. R. A manual of seawater analysis. *Bull. Fish*. *Res. Board Can*., v. 125, p. 1-18, 1960.

VALDERRAMA, J. C. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. *Marc. Chem*., v.10, p. 109-122, 1981.

WESTLAKE, D. F., KVÌT, J.; SZCZEPAÑSKI, A. The production ecology of wetlands: The IBP synthesis. Cambridge University Press, New York, 1998.

WETZEL, R. G. *Liminology*. Philadelphia, Sauders College Publishing, 1983. 767p.

CARBONO ORGÂNICO VIA LIXIVIADO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS E BURITI NA VEREDA CURRAL DAS ÉGUAS, TRÊS MARIAS/MG.

RESUMO

O estudo teve como objetivo identificar as principais fontes de carbono orgânico no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, por intermédio do potencial de lixiviação de macrófitas e do buriti. As plantas foram coletadas em quatro trechos de amostragem e selecionadas de forma a representar a maior abundância no local. Para a execução do experimento foram trabalhadas as espécies *Scleria microcarpa*, *Xyris jupicai*, *Eleocharis elegans* e fração foliar do buriti (*Mauritia flexuosa*), que após serem coletadas manualmente foram lavadas com a água da vereda para a remoção do material aderido. O processamento das amostras foi realizado por várias etapas em laboratório, até os fragmentos das plantas serem submetidos ao fracionamento e a calcinação por duas horas a 550°C. Para a avaliação do potencial de lixiviação de cada espécie foi utilizado 25mg de fragmento de planta e 100mL de água deionizada. A separação do material orgânico particulado do dissolvido foi realizada por filtração em lã de vidro em 10 amostras e 4 repetições. As soluções da matéria orgânica dissolvida (MOD) foram filtradas em membrana de éster de celulose com poro de 0,45µm. Na fração dissolvida foram determinadas as concentrações de carbono orgânico por combustão não dispersiva e detecção em infravermelho (TOC 5000A - Shimadzu, temperatura de combustão de 680ºC). O resultado obtido nas análises demonstrou que *Scleria microcarpa* e *Mauritia flexuosa* foram as espécies que mais contribuíram em termos dos percentuais de lixiviação, assim como nas maiores concentrações de CTD e COD. Os trechos localizados no segmento a montante da vereda (T1 e T2) foram favorecidos com as maiores contribuições de CTD e COD. Entretanto, a análise não paramétrica de Kruskal Wallis e o teste da mediana não demonstraram diferenças significativas para os percentuais de lixiviação das plantas, bem como para as concentrações de CTD e COD entre as plantas e os trechos de amostragem na vereda Curral das Éguas.

Palavras-chave: vereda, carbono orgânico, lixiviado, CTD, COD, macrófitas aquáticas e buriti.

ABSTRAT

The present study aims indentify the principals sources of organic carbon in the longitudinal gradient of the vereda Curral das Éguas, throught the leaching potential of macrophytes and *Mauritia flexuosa* (buriti). The plants were collected in four sampling stretches and selected according to their abundance. For execution of this experiment were used the species *Scleria microcarpa*, *Xyris jupicai*, *Eleocharis elegans* and buriti fraction of the leaves, that after manual remove were washed with the vereda water to remove adhered material. The samples processing was done for several stages in laboratory, until the plants fractions were submitted to fractioning and calcination for 2 hours at 550°C. For the leaching potential available of each specie, was employed 25mg of plant fragment and 100mL of deionized water. The organic particulate material separation of dissolved, was made by filtration in glass fibre prefilters, in 10 samples and 4 repetitions. The dissolved organic matter (MOD) solutions were filtered in cellulose ester membranes of 0,45µm. In the dissolved fraction was determinated the concentration of organic carbon by combustion and detection in infrared rays (TOC 5000A – SHIMADZU, temperature of combustion 680°C). The obtained results by the analysis showed that the *Scleria microcarpa* and *Maurita flexuosa* were the species that most contributed in terms of leaching percentages, as well as in the greater concentration of CTD and COD. The stretches localized upper portion of vereda (T1 and T2) had been favored with the greater contributions of organic carbon dissolved. The analysis of one way ANOVA applied for verification of the distribution values between the plants and sampling stretches. For that purpose the nonparametric analysis of the Kruskal Wallis and the *posteriori* Median test was applied for verification of significant differences. The Median test not found significant difference between the leached, CTD and COD of the plants and stretches of the vereda.

Key words: vereda, organic carbon, leaching potential, CTD, COD, macrophyte, buriti.

1.0 INTRODUÇÃO

As transformações da matéria orgânica de origem vegetal através do metabolismo microbiano e dos invertebrados aquáticos são fundamentais para a dinâmica do ciclo do carbono e nutrientes, como para o fluxo energético dos ecossistemas aquáticos (Wetzel, 1995). Estudos enfocando a decomposição são particularmente aplicados aos detritos de macrófitas em virtude da expressiva contribuição destes vegetais para o estoque de matéria orgânica nos ambientes, em especial aos mais rasos (Esteves, 1998).

De acordo com Wetzel (1990), detrito pode ser definido como produto da perda não predatória de carbono orgânico, proveniente de qualquer nível trófico, ou como entrada de carbono orgânico de fontes externas. A quantidade do aporte de material que entra no sistema, bem como a taxa de decomposição dos mesmos, em geral, são os reguladores do acúmulo de detritos no ambiente (Pieczynska, 1990; 1993).

Os tecidos vegetais após os últimos estádios de senescência ingressam no processo de lixiviação, no qual ocorre o enfraquecimento das paredes celulares em conjunto com a rápida hidratação dos tecidos, que irá culminar na lise celular e liberação dos compostos orgânicos e nutrientes do conteúdo protoplasmático para coluna de água (Wetzel, 1995). A lixiviação é um processo de curto prazo, condicionado à qualidade dos detritos, distintamente dos processos de mineralização de longo prazo (Bianchini Jr., 2000).

A lixiviação de macrófitas aquáticas constitui desta forma, uma relevante via autóctone de componentes celulares solúveis em água, os quais são liberados rapidamente (Pieczynska, 1993; Wetzel, 1995; Cunha & Bianchini Jr., 1998a), podendo contribuir com até 50% da matéria orgânica e nutrientes para o sistema (Wetzel, 1993; Benner *et at*., 1986).

As rotas catabólicas que prevalecem na decomposição das macrófitas decorrem da disponibilidade de oxigênio. Em geral, mineralizações aeróbias são mais rápidas, formam produtos finais mais estáveis e tendem a transferir mais carbono para os processos de crescimento dos microrganismos (Davis & Cornwell, 1991).

O processamento dos detritos e os efeitos sobre as taxas de decomposição em ambientes aquáticos são regulados por fatores intrínsecos e extrínsecos ambientais (Magee, 1993). Fatores relativos à composição química, morfológica estrutural, tamanho do vegetal, bem como as atividades microbianas, a presença de invertebrados aquáticos, concentração de nutrientes, temperatura, pH, suprimento de aceptores de elétrons, sólidos em suspensão e o fluxo da água, entre outros, influenciam nas perdas de massas (Magee, 1993; López *et al*., 1998; Mendelssohn *et al*., 1999; López-Archilla *et al*., 2001; Cunha-Santino & Bianchini Jr., 2002a).

A qualidade dos detritos é variável em função do teor de lignina (Freudenberb & Neish, 1968), da razão C:N (Melillo, 1982), e do grau de dessecação (Gessner, 1991). Os estádios fenológicos também influenciam na composição das fibras (Palm & Roland,1997), sendo os teores de lignina menores em plantas jovens (5-20%) e maiores em plantas senescentes (10-40%).

O processo de decomposição é particularmente importante em sistemas fluviais, pois recebem aportes consideráveis de detritos a partir da vegetação terrestre, anfíbia e aquática (Junk *et al.* 1989; Neiff, 1990; Thomaz *et al*, 1997). Em termos de zonas funcionais, a região crenal onde vive uma comunidade reduzida, e a ritral, onde o consumo é predominante, a dependência da introdução de material alóctone inorgânico e orgânico torna-se fundamental para manutenção da biota aquática.

As pesquisas com macrófitas aquáticas têm revelado informações importantes na compreensão do metabolismo aquático e, sobre os efeitos da decomposição nas características limnológicas, assim como os microrganismos têm funções ecológicas relevantes nos ambientes naturais, bem maior do que sugere seu reduzido tamanho.

Os microrganismos são os principais componentes dos ciclos biogeoquímicos globais, regulam suprimento e demanda de carbono orgânico, ciclagem de nutrientes e balanço de gás carbônico e do oxigênio dentro e entre ecossistemas. Estão também envolvidos na fixação e na regeneração dos principais constituintes orgânicos celulares (carbono, nitrogênio, enxofre e fósforo) e podem mobilizar elementos essenciais, como as vitaminas, para o crescimento e o metabolismo (Brock *et al.*, 1994).

Nas últimas décadas confirmou-se o papel fundamental que os microrganismos desempenham nas interações que ocorrem nos ecossistemas aquáticos, nos quais os processos microbianos são parte integrante das redes alimentares e não atuam apenas como remineralizadores da matéria orgânica. A cadeia alimentar dos metazoários é sustentada, pela cadeia alimentar microbiana (organismos unicelulares procariontes e eucariontes, autotróficos e heterotróficos) e não apenas pelo fitoplâncton (Gomes & Godinho, 2004).

As baixas concentrações de oxigênio dissolvido e a acidez são considerados fatores limitantes para a colonização por parte de microrganismos decompositores (Carvalho *et al*., 2001; De Zozaya & Neiff, 1991). No trecho "*sensu stricto"* da vereda Curral das Éguas, estas condições foram observadas na totalidade dos períodos, sendo provável que os fatores abióticos, sejam vetores determinísticos no processo degradativo da matéria orgânica no sistema. Desta maneira, torna-se necessário entender como tais processos ocorrem, e de como a comunidade de microinvertebrados aquáticos provê seus recursos e se sustenta dentro deste panorama. Nesta direção, a pesquisa buscou mapear as principais fontes de carbono para o sistema e avaliar as respectivas contribuições no gradiente longitudinal da vereda.

2.0 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Identificar as principais fontes de carbono orgânico, através do potencial de lixiviação das macrófitas aquáticas e da fração foliar do buriti dada à importância desta vegetação como fonte de detritos para o sistema da vereda Curral das Éguas.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar qual a espécie de planta contribui com o maior aporte de carbono orgânico para o sistema;
- Avaliar as diferenças entre o potencial de lixiviação das plantas selecionadas no gradiente longitudinal da vereda;
- Avaliar as diferenças entre o carbono total dissolvido (CTD) e carbono orgânico dissolvido (COD) nos trechos de amostragem da vereda.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Carbono Orgânico

3.1.1 Coleta e processamento das amostras

Em cada trecho amostrado da vereda foram selecionadas as macrófitas mais representativas em termos de abundância, bem como as folhas de buritis para o experimento de lixiviação.

Exemplares de *Eleocharis elegans*, *Eleocharis filiculmis*, *Xyris jupicai*, *Scleria microcarpa* e folhas de *Mauritia flexuosa* foram removidas manualmente nos distintos trechos na região litorânea. Após coletadas, as plantas foram lavadas no local, com a água da vereda e posteriormente no laboratório com água corrente não clorada. Os exemplares foram expostos ao sol durante 1hora para retirada do excesso de água e então desidratados em estufa a 50°C por 48 horas no Laboratório de Limnologia da Estação de Hidrobiologia e Piscicultura - CODEVASF, Três Marias/MG. Depois de secos, foram triturados de forma a obter o menor tamanho de partícula e então novamente colocados na estufa por 12 horas em baixa temperatura, preservando desta forma os compostos voláteis presentes. Esta etapa do processamento das amostras foi realizada no Setor de Recursos Hídricos da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC.

A etapa seguinte do processo foi a esterilização das plantas secas trituradas e da água deionizada para as alíquotas a serem encaminhadas para análise, sendo realizada em autoclave durante 15 minutos a 1atm e 121°C. As membranas (fibra de vidro - 47mm) utilizadas no fracionamento das amostras foram calcinadas em mufla por duas horas a uma temperatura de 550°C, retirando desta forma demais traços de matéria orgânica, factíveis de alteração na análise. Toda a vidraria utilizada no experimento seguiu o mesmo procedimento, sendo esterilizada previamente.

Para a avaliação do potencial de lixiviação de cada espécie foram utilizadas 10 amostras e 4 repetições totalizando 40 frascos. Em cada frasco a proporção de 25mg de fragmento da planta foi utilizada para 100 mL de água deionizada esterilizada. Posteriormente os frascos foram transferidos para o banho Maria a 20°C, sob agitação constante, durante o período de 24horas com o intuito de hidratar e homogeneizar o material triturado. As 10 amostras analisadas foram distribuídas de forma a representar cada trecho amostral conforme a Tabela 01.

A separação do material orgânico particulado do dissolvido foi realizada por filtração em lã de vidro, e as soluções da matéria orgânica dissolvida (MOD) foram filtradas em membrana

de éster de celulose com poro de 0,45µm, previamente incinerada. Na fração dissolvida foram determinadas as concentrações de carbono orgânico por combustão não dispersiva e detecção em infravermelho (TOC 5000A - Shimadzu, temperatura de combustão de 680ºC). A última fase do processamento, bem como a determinação das concentrações das formas de carbono foi realizada no Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos - UFScar, São Carlos/SP. A identificação taxonômica das espécies foi realizada pelo laboratório de Ecologia Vegetal do Setor de Recursos da Terra – CETEC/SAT. O resultado do percentual de lixiviação, CTD e COD estão disponibilizados no (*Anexo J*). O registro fotográfico das macrófitas utilizadas para a avaliação do potencial de lixiviação encontra-se na Figura 01. A classificação das formas biológicas das macrófitas aquáticas tomou como referência o esquema apresentado no *Anexo k.*

Tabela 01 - Exemplares de plantas para análise de carbono orgânico por trecho de amostragem na vereda Curral das Éguas.

Trechos	Exemplares	Forma biológica	N° de amostras
T1	*Mauritia flexuosa* Linneaus	-	8
	Cyperaceae NI.	Submersa fixa	4
T2	*Scleria microcarpa* Kunth	Anfíbia	8
T3	*Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult	Emergente	8
	Eleocharis filiculmis Kunth	Emergente	4
T4	*Xyris jupicai* L.C.Rich	Anfíbia	8

(-) Frações foliares de buritis

Figura 01 – Registro fotográfico do buriti (A), e das macrófitas Cyperaceae NI. (B), *Eleocharis elegans* (C), *Scleria microcarpa* (D) e *Xyris jupicai* (E) na vereda Curral das Éguas/MG.

3.1.2 Análise dos Dados

Os dados foram analisados de forma a verificar as diferenças significativas entre o lixiviado das plantas e as concentrações de CTD e COD, por espécie de planta no gradiente longitudinal da vereda, bem como por trecho de amostragem. Em virtude do número de repetições por planta analisada ter sido diferente, optou-se por balancear as amostras de acordo com a representatividade das espécies por trecho de amostragem, de forma a possibilitar a análise estatística dos dados para o lixiviado, CTD e COD (Tabela 02). Para o caso dos trechos, todas as plantas amostradas foram consideradas na análise estatística (Tabela 03).

A ausência de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, mesmo após a transformação em $\log_{10}$ (x+1) dos dados, não permitiu o uso da análise de variância (ANOVA). Para tanto, optou-se pela análise não paramétrica de Kruskal Wallis, sendo esta efetuada por meio do software *Statistica,* versão 5.0. O teste da mediana foi aplicado a *posteriori* para evidenciar as diferenças entre as amostras de lixiviados, CTD e COD das plantas analisadas e, dos trechos no gradiente longitudinal da vereda.

Tabela 02 - Distribuição das amostras para a análise estatística de lixiviado, CTD e COD por espécie de planta.

Trecho	Exemplares	Forma biológica	N° de amostras balanceadas
T1	*Mauritia flexuosa*	-	8
T2	*Scleria microcarpa*	Anfíbia	8
T3	*Eleocharis elegans*.	Emergente	8
T4	*Xyris jupicai*	Anfíbia	8

Tabela 03 - Distribuição das amostras para a análise estatística de lixiviado, CTD e COD por trecho de amostragem.

Trecho	Exemplares	N° de amostras
T1	*Mauritia flexuosa* + Cyperaceae NI	12
T2	*Scleria microcarpa*	8
T3	*Eleocharis elegans*.+ *Eleocharis filiculmis*	12
T4	*Xyris jupicai*	8

4.0 RESULTADOS

4.1 – Lixiviado, CTD e COD por planta

As maiores contribuições de carbono orgânico via lixiviado foi detectada nos exemplares de *Scleria microcarpa*. Esta macrófita aquática apresentou o mais elevado potencial degradativo, com as maiores perdas de compostos solúveis entre as demais plantas (Figura 02). A fração foliar do buriti (*Mauritia flexuosa*) demonstrou contribuições intermediárias, seguida por *Xyris jupicai* e *Eleocharis elegans* (Figura 02). O teste estatístico de Kruskall Wallis e da Mediana, não indicaram diferenças significativas entre os lixiviados dos exemplares das plantas selecionadas para o estudo (Tabela 04).

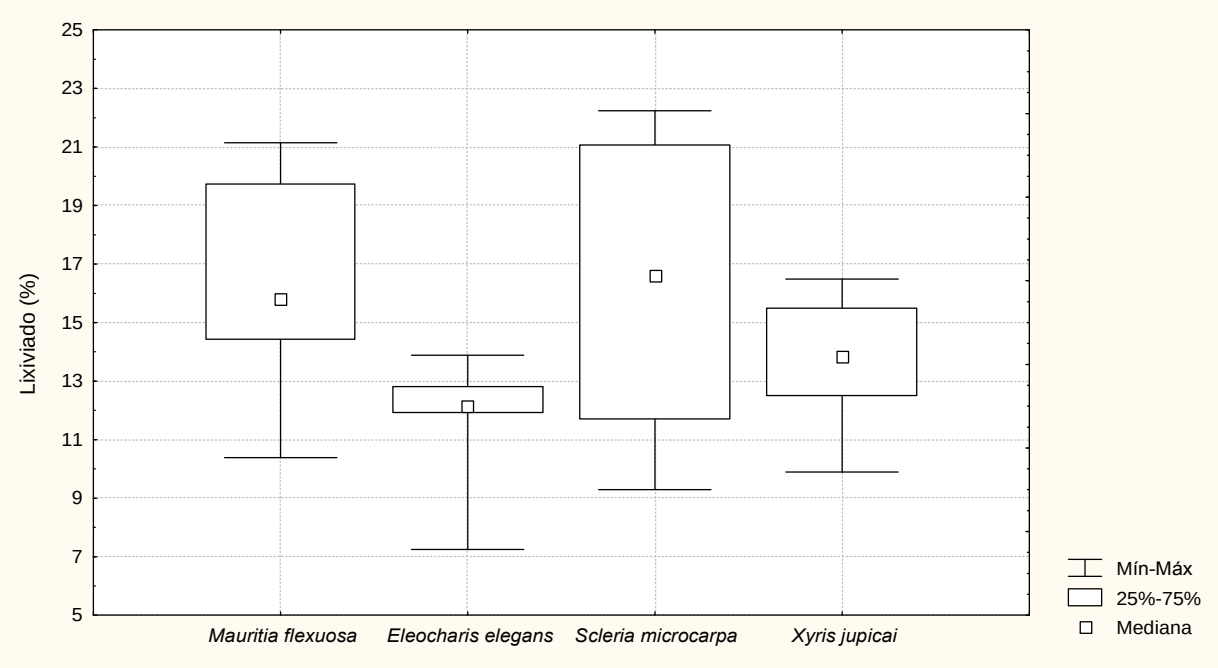


Figura 02 – Percentual de lixiviação das macrófitas aquáticas e frações foliares de buriti, amostradas em novembro/06 na vereda Curral das Éguas/MG.

Com relação ao CTD e o COD foram observados concentrações muito próximas entre ambos, indicando que o COD representa quase a totalidade do carbono disponível. A macrófita *Scleria microcarpa,* comparativamente com as demais plantas, revelou maiores concentrações de CTD e COD, como conseqüência de seu maior potencial de lixiviação. Entretanto, a *Scleria microcarpa* exibiu grande amplitude em suas concentrações, com valores máximos e mínimos entre 190 e 670 $mg.L^{-1}$. Concentrações intermediárias de CTD e COD foram observadas para o buriti, o qual demonstrou menor amplitude de variação entre as amostras (Figuras 03 e 04). O

teste de Kruskall Wallis e da Mediana não evidenciaram diferenças significativas no CTD e COD entre as plantas analisadas.

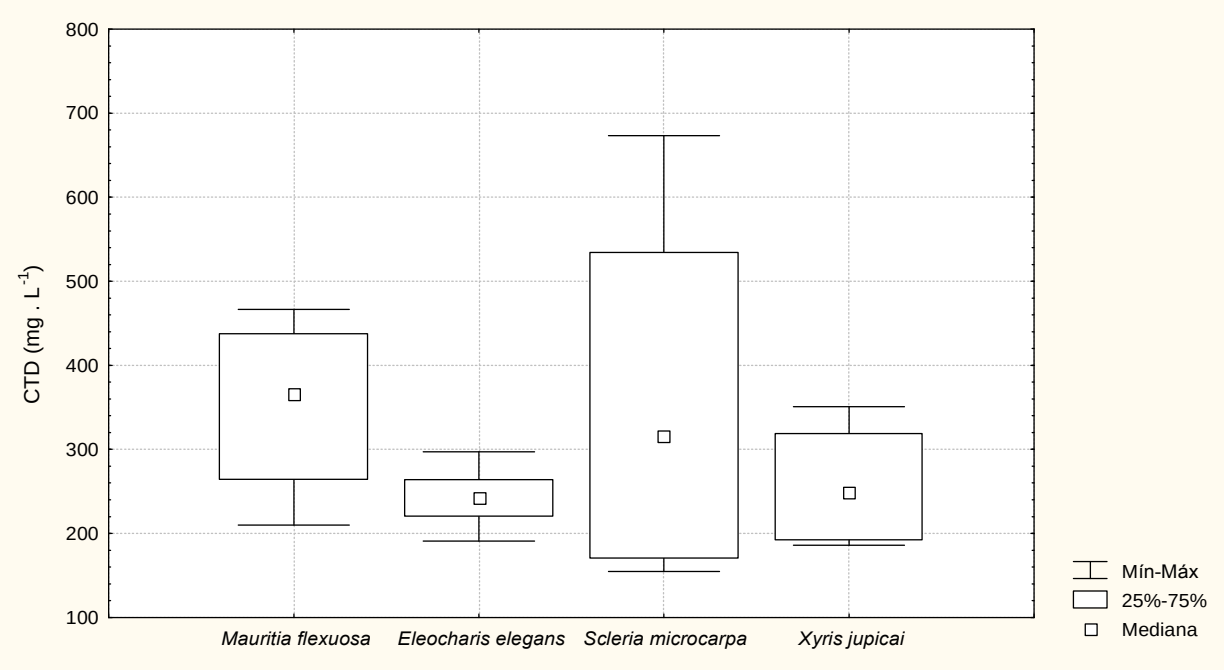


Figura 03 – Concentrações do carbono total dissolvido (CTD) em macrófitas e frações foliares de buriti, amostradas em novembro/06 na vereda Curral das Éguas/MG.

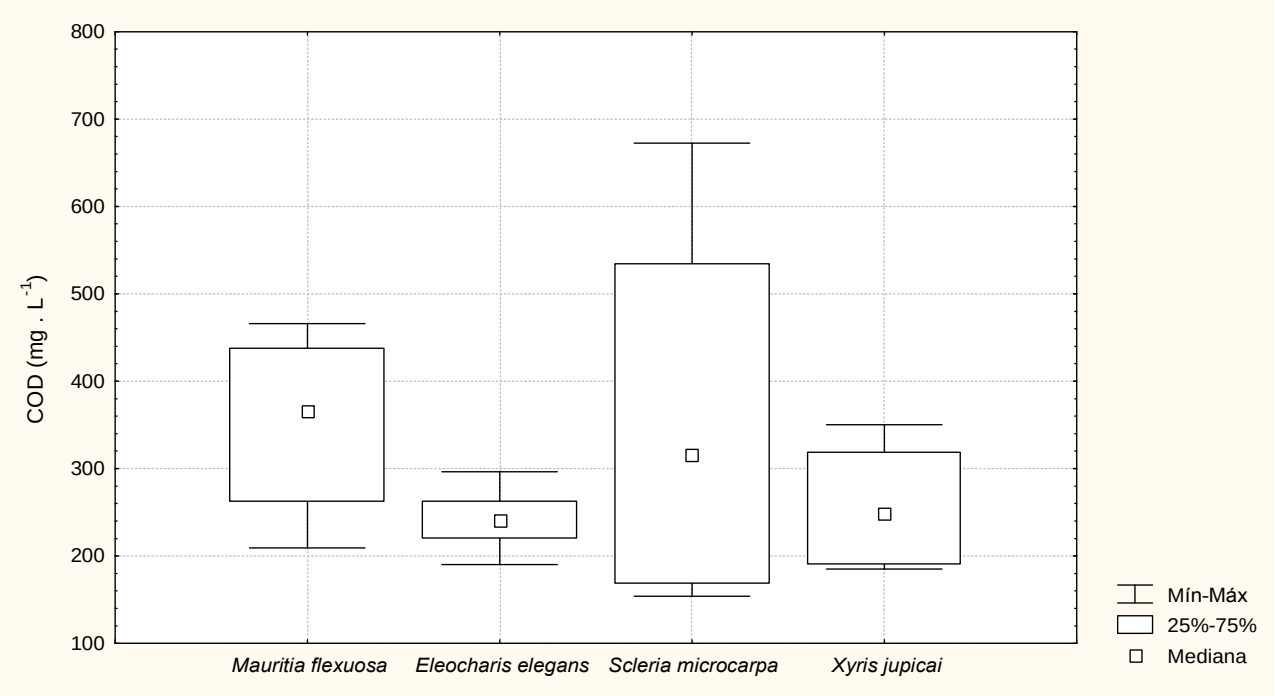


Figura 04 – Concentrações do carbono orgânico dissolvido (CTD) em macrófitas e frações foliares de buriti, amostradas em novembro/06 na vereda Curral das Éguas/MG.

4.2 – Lixiviado, CTD e COD por trecho de amostragem

O percentual de lixiviação entre os trechos de amostragem apresentaram percentuais mais elevados nos trechos T2 e T1 nas porções a montante do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, e os menores foram verificados nos trechos a jusante T4 e T3, respectivamente (Figura 05). Este resultado deve-se à distribuição das plantas, com a predominância *Scleria microcarpa* em T2 e de *Mauritia flexuosa* em T1.

As concentrações de CTD e COD foram mais expressivas nos trechos T2 e T1 devido as contribuições por parte da macrófita *Scleria microcarpa* e do buriti, respectivamente (Figuras 06 e 07). *Xyris jupicai* e *Eleocharis elegans* foram as macrófitas que menos contribuíram com o aporte de carbono orgânico para a vereda. É provável que a menor amplitude de variação encontrada nestas duas espécies favoreça médias maiores, propiciando uma cinética degradativa mais rápida. Pode ser que tais processos sejam síncronos de forma a maximizar as reservas de carbono orgânico no sistema, bem como o aproveitamento deste recurso por parte dos microrganismos aquáticos. O teste de Kruskall Wallis e da Mediana aplicados para o lixiviado e para as concentrações de CTD e COD não indicou diferenças significativas entre os trechos de amostragem (Tabela 05).

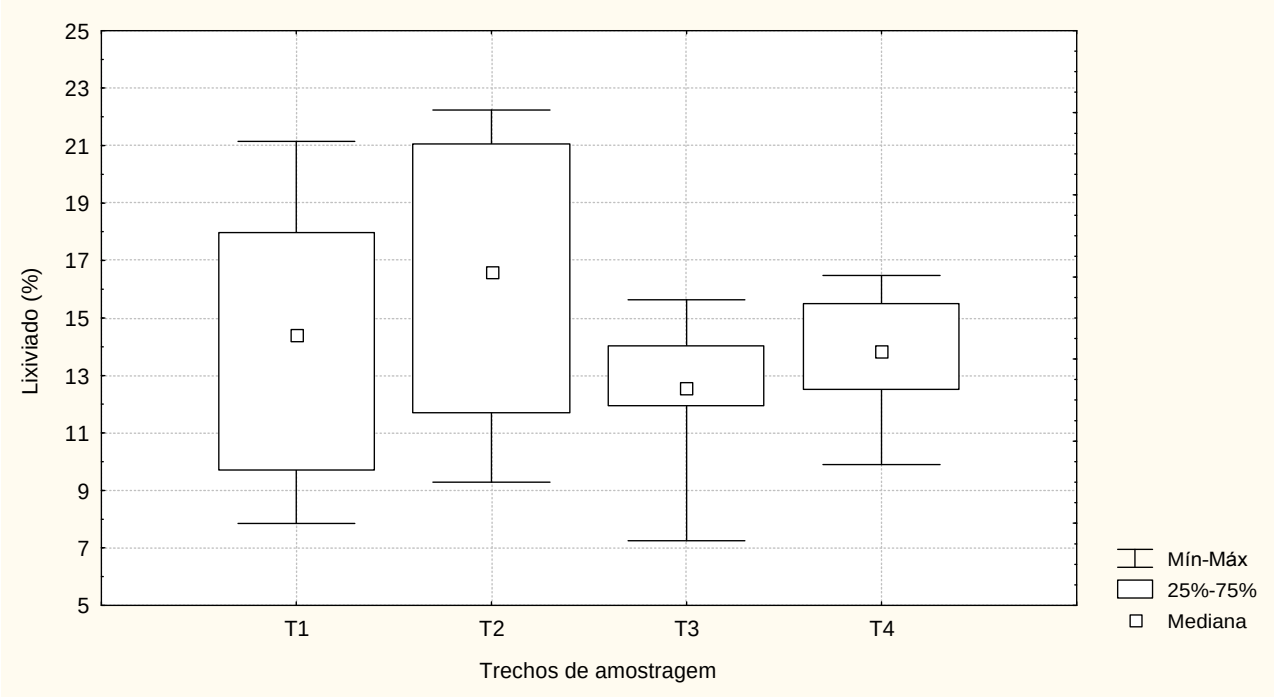


Figura 05 - Percentual de lixiviação das plantas no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG

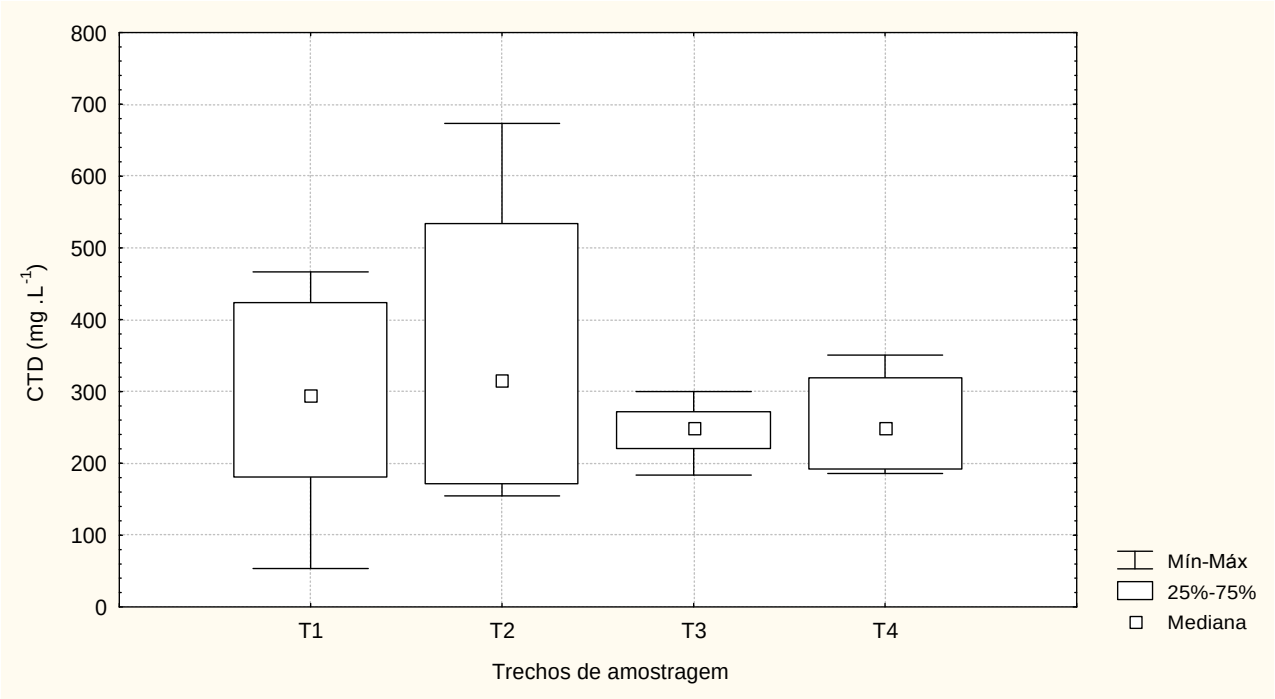


Figura 06 - Concentrações do carbono total dissolvido (CTD) nos trechos amostrais da vereda Curral das Éguas/MG.

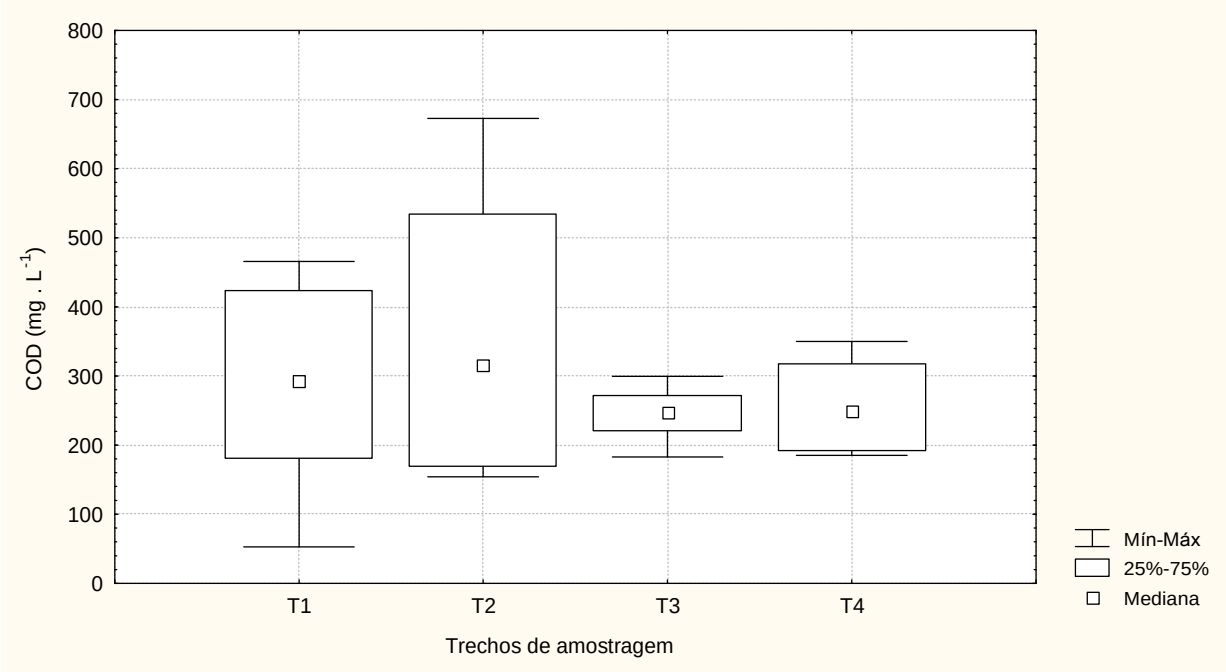


Figura 07 - Concentrações do carbono orgânico dissolvido (CTD) nos trechos amostrais da vereda Curral das Éguas/MG

Tabela 04 - Teste de Kruskall-Wallis e da Mediana para CTD, COD e lixiviado por planta

CTD Plantas
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: PLANTA
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 32) = 3,838068 **p =,2795**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	8	174
Group 2	3	8	108
Group 3	4	8	133
Group 4	6	8	113

Median Test, Overall Median = **263,9500**
Independent (grouping) variable: PLANTA
Chi-Square = 4,000000, df = 3, **p = ,2615**

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	2	6	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	-2	2	0	0	
> Median: observed	6	2	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	2	-2	0	0	
Total: observed	8	8	8	8	32

COD Plantas
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: PLANTA
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 32) = 3,838068 **p =,2795**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	8	174
Group 2	3	8	108
Group 3	4	8	133
Group 4	6	8	113

Median Test, Overall Median = **263,0861**
Independent (grouping) variable: PLANTA
Chi-Square = 4,000000, df = 3, **p = ,2615**

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	2	6	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	-2	2	0	0	
> Median: observed	6	2	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	2	-2	0	0	
Total: observed	8	8	8	8	32

LIXIVIADO Plantas
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: PLANTA
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 32) = 8,173295 **p =,0426**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	8	174
Group 2	3	8	73
Group 3	4	8	154
Group 4	6	8	127

Median Test, Overall Median = **13,85021**
Independent (grouping) variable: PLANTA
Chi-Square = 9,000000, df = 3, **p = ,0293**

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	1	7	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	-3	3	0	0	
> Median: observed	7	1	4	4	16
expected	4	4	4	4	
obs.-exp.	3	-3	0	0	
Total: observed	8	8	8	8	32

Tabela 05 - Teste de Kruskall-Wallis e da Mediana para CTD, COD e lixiviado por trechos de amostragem

CTD TRECHO
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: TRECHO
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 40) = ,8027344 **p =,8488**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	12	264
Group 2	2	8	178
Group 3	3	12	221
Group 4	4	8	157

Median Test, Overall Median = **253,3500**
Independent (grouping) variable: TRECHO
Chi-Square = 2,666667, df = 3, **p = ,4459**

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	4	4	8	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	-2	0	2	0	
> Median: observed	8	4	4	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	2	0	-2	0	
Total: observed	12	8	12	8	40

COD TRECHO
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: TRECHO
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 40) = ,8027344 **p =,8488**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	12	264
Group 2	2	8	178
Group 3	3	12	221
Group 4	4	8	157

Median Test, Overall Median = **252,5923**
Independent (grouping) variable: TRECHO
Chi-Square = 2,666667, df = 3, **p = ,4459**

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	4	4	8	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	-2	0	2	0	
> Median: observed	8	4	4	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	2	0	-2	0	
Total: observed	12	8	12	8	40

LIXIVIADO TRECHO
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks
Independent (grouping) variable: TRECHO
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 40) = 3,985375 **p =,2631**

	Code	Valid N	Sum of Ranks
Group 1	1	12	260
Group 2	2	8	204
Group 3	3	12	184
Group 4	4	8	172

Median Test, Overall Median = **13,76450**
Independent (grouping) variable: TRECHO
Chi-Square = 2,166667, df = 3, p = ,5386

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Total
<= Median: observed	5	3	8	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	-1	-1	2	0	
> Median: observed	7	5	4	4	20
expected	6	4	6	4	
obs.-exp.	1	1	-2	0	
Total: observed	12	8	12	8	40

5.0 CONCLUSÕES

As espécies *Scleria microcarpa* e *Mauritia flexuosa* foram as plantas que mais contribuíram em termos do percentual de lixiviação no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas. As maiores concentrações de CTD e COD, da mesma forma, foram observadas para as duas espécies. Os resultados demonstraram que nos trechos T1 e T2, localizados a montante da vereda apresentaram os maiores percentuais de lixiviação, bem como as maiores contribuições de CTD e COD.

6.0 REFERÊNCIAS

BIANCHINI JR., I. Decomposição de macrófitas aquáticas da lagoa Infernão: o estado da arte. In: Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (eds.): *Estudos integrados em ecossistemas: estação ecológica de Jataí*, Rima, São Carlos, p. 613-629, 2000.

BENNER, R. B., MORAN, M. A. & HODSON, R. E. Biogeochemical cycling of lignocellulosic carbon in marine and freshwater ecosystems: Relative contributions of prokaryotes and eucaryotes. *Limnol. Oceanogr*. v. 31, p. 89-100, 1986.

BROCK, T. D; MADIGAN M. T.; MARTINKO, J. M.; Parker, J. *Biology of microorganisms*. New Jersey: Prentice Hall. 1994. 909p.

CARVALHO, P.; BINI, L. M.; THOMAZ, S. M.; OLIVEIRA, L. G.; ROBERTSON, B.; TAVECHIO, W. L. G. & DARWISCH, A. J. Comparative limnology of South American floodplains lakes and lagoons. *Acta Scientiarum*. v. 23, n. 2, p. 265-273, 2001.

CUNHA, M. B. & BIANCHINI JR. I. Cinéticas de mineralização de carboidratos na degradação de duas espécies de macrófitas aquáticas. *Anais VIII Sem. Reg. Ecol*. v. 3, p.1301-1314, 1998a.

CUNHA SANTINO, M. B. & BIANCHINI JR. I. Humic substance mineralisation from a tropical oxbow lake (São Paulo, Brazil). *Hydrobiologia*. v. 236, p. 34-44, 2002a.

DAVIS, M. L. & CORNWELL, D. A. *Introduction to environmental engineering*. McGraw-Hill, New York, 1991. 822p.

DE ZOZAYA, Y. G. & NEIFF, J. J. Decomposition and colonization by invertebrates of *Typha latifoliata* L. litter in Chaco cattail swanp (Argentina). *Aquatic Botany*. v. 40, p. 185-193, 1991.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Interciência – FINEP, Rio de Janeiro, 1998. 602p.

FREUDENBERG, K. & NEISH, A. C. *Constitution and biosynthesis of lignin*. Springer, Berlin, 1968. 129 p.

GESSNER, M. O. Differences in processing dynamics of fresh and air-dried leaf litter in stream ecosystem. *Freshwat. Biol*. v.26, p. 387-398, 1991.

GOMES, E. A. T & GODINHO, M. J. L. Bactérias e Protozoários em Ambientes Aquáticos: Amostragem e Análise. In: Bicudo, C. E. M. & BICUDO, D. C (eds). *Amostragem em Limnologia*, Rima, São Carlos, p. 121-132, 2004.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river floodplain systems. *Canadian Special Publication Fisheries and Aquatic Sciences*. p. 106: 110-127, 1989.

LÓPEZ, N. I.; DUARTE, C. M.; VALLESPINÓS, F.; ROMERO, J.; ALCOVERRO, T. The effect of nutrients additions on bacterial activity in seagrass (*Posidonia oceanica*) sediments. *Journal Experimental Marine Biology Ecology*. v. 224, p.155-166, 1998.

LÓPEZ-ARCHILLA, A. I.; MARIN, I.; AMILS, R. Microbial community composition and ecology of an acidic aquatic environment: the Tinto River, Spain. *Microbial Ecology*. v. 41, p. 20-35, 2001.
MAGEE, P. A. Detrital accumulation and processing in wetlands. *Waterfowl Management Handbook, Fish and Wildlife Leafleat*. 13.3.14, 1993. 267p.

MELILLO, J. M.; ABER, J.; MURATORE, J. F. Nitrogen and lignin control of hardwood leaf litter decomposition dynamics. *Ecology*. v. 63, p. 621-626, 1982.

MENDELSSOHN, I. A.; SORRELL, B. K.; BRIX, H.; SCHIERUP, H. H.; LORENZEN, B. & MALTBY, E. Controls on soil cellulose decomposition along a salinity gradient in a *Phragmites australis* wetland in Denmark. *Aquatic Botany*. v. 64, p. 381-398, 1999.

NEIFF, J. J. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. Interciência, 15 (6): 424-441, 1990.

PALM, C. A. & ROLAND, A. P. A minimum dataset for characterization of plant quality for decomposition. In: CADISH. G. & GILLER, K. E. (eds.) *Driven by Nature: Plant Litter Quality and Decomposition*. CAB International, Cambride. p. 379-392, 1997.

PIECZYNSKA, E. Littoral habitas and communities. In: JORGENSEN S. E.; LOFFLER H. (eds.). *Guidelines of lake management*. Shiga: International Lake Environment Committee Foundation, v. 3, p.39-71, 1990.

PIECZYNSKA, E. Detritus and nutrient dynamics in the shore zone of lakes: a review. *Hydrobiol*ogy, Dordrecht, v.3, p. 251:49-58, 1993.

THOMAZ, S. M.; ROBERTO, M. C. & BINI, L. M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos. In: VAZOLLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (eds.): *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Eduem, Maringá, p. 73-102, 1997.

WETZEL, R. G. Detritus, macrophytes and nutrient cycling in lakes. *Mem. Inst. Ital. Idrobiol.* v. 47, p. 233-248, 1990.

WETZEL, R. G. *Limnologia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 905p. (Translation to Portuguese and preface by Maria José Boavida.), 1993. 919p.

WETZEL, R. G. Death, detritus and energy flow in aquatic ecosystems. *Freshwater Biol*., v.33, p. 83-89, 1995.

COMUNIDADE DE MICROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS AS MACROFITAS AQUÁTICAS NA VEREDA CURRAL DAS ÉGUAS, TRÊS MARIAS/MG.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a composição, riqueza e abundância das comunidades de Protista, Rotifera e Crustacea associados às macrófitas dominantes da vereda Curral das Éguas. Os resultados obtidos corresponderam a coletas realizadas nos anos de 2007 e 2008. Para tanto foram filtradas 7L de água em rede de plâncton com 20µm de interstício, sendo em conjunto obtidos os dados físico-químicos das águas. Os quatro trechos de amostragem pesquisados ao longo do gradiente longitudinal da vereda apresentaram a composição de 86 *taxa* (55 protistas, 19 rotíferos e 7 microcrustáceos, 2 gastrotricos), e os demais distribuídos entre Tardigrada, Nematoda e Turbellaria. As maiores riqueza e densidade de organismos foram reportadas nos períodos de março/07, janeiro/08 e julho/07. Couberam aos protistas os maiores percentuais de riqueza e densidade relativa durante os períodos de amostragem. As espécies que mais se destacaram foram *Arcella rotundata*, *Arcella rotundata alta*, *Arcella hemisphaerica minima*, *Difflugia* cf. *tenuis*, *Centropyxis aculeata, Centropyxis platystoma*, *Centropyxis ecornis*, *Difflugia oblonga*, *Centropyxis constricta, Difflugia lanceolata*, *Arcella vulgaris penardi*, *Arcella crenulata* e *Euglypha laevis.* Os rotíferos estiveram representados, sobretudo, pela família Lecanidae tendo *Lecane subtilis, Lecane pusilla, Lecane flexilis e Lecane bulla* como as espécies mais abundantes. Os taxa *Cephalodella gibba* e *Trichocerca insignis* demonstram certa expressividade no período de janeiro/08. Os microcrustáceos mais comuns foram as formas jovens de cyclopoida. *Thermocyclops minutus*, *Ectocyclops* cf. *rubescens* e *Euryalona* cf. *brasiliensis*, apareceram de forma esporádica. A comunidade zooperifítica demonstrou uma diversidade expressiva, dada a distribuição equitativa das espécies e a baixa dominância. A análise de variância ANOVA one way realizada com os índices bióticos indicou diferenças significativas para diversidade e dominância entre os trechos T2 e T4. A análise de *cluster* revelou maior afinidade entre T2 e T3 para a comunidade, apresentando-se de forma diferenciada em T1 e T4. Para Protista os agrupamentos ocorreram entre T1 e T2 e, T3 e T4. Quanto a Rotifera as menores diferenciações foram observadas entre T1 e T3, com os trechos T2 e T4 distanciados. Com relação à Crustacea a maior similaridade foi entre T3 e T4, com T1 e T2 mais isolados. A correlação de Spearman's realizada entre as variáveis ecofísicas e os atributos riqueza e densidade dos organismos zooperifíticos evidenciou significativas correlações entre densidade e a freqüência de corredeiras.

Palavras chave: microinvertebrados associados, zooperifíton, vereda Curral das Éguas, bacia do São Francisco.

ABSTRAT

The objective of this work is characterize the composition, richness and abundance of the Protista, Rotifera and Crustacea, communities associated to the dominants macrophytes of the vereda Curral das Éguas. The results obtained were of the samples collected during the years 2007 and 2008. For such, were filtered 7L of the water among the macrophytes graduated jar. The collected water was filtered through a planktonic net (20 µm pore mesh size). The physical and chemical variables were sampled at the same time with the microinvertebrate community. The four sampling stretches researched along the longitudinal gradient of the vereda presented the composition of 86 *taxa* (55 Protista, 19 Rotifera, 7 Crustacea, and 2 Gastrotricha), the rest had been distributed between Tardigrada, Nematoda and Turbellaria. The biggest richness and density of organisms were reported during of the periods of march/07, january/08 and july/07. The greater richness and density relative had been of the Protista during the periods of sampling. The species most distinguished were: *Arcella rotundata, Arcella rotundata alta, Arcella hemisphaerica minima, Difflugia* cf. *tenuis, Centropyxis aculeate, Centropyxis platystoma, Centropyxis ecornis, Difflugia oblonga, Centropyxis constricta, Difflugia lanceolata, Arcella vulgaris penardi, Arcella crenulata* and *Euglypha laevis.* The rotifers had been represented all over by family Lecanidae, having *Lecane subtilis, Lecane pusilla, Lecane flexilis*, and *Lecane bulla* as species most frequent. The *taxa Cephalodella gibba* and *Trichocerca insignis* showed expressivity in january/08. The microcrustaceans most common were the young forms of copepods cyclopoida (copepodites and nauplii). *Thermocyclops minutus*. *Ectocyclops* cf. *rubescens* and *Euryalona* cf. *brasiliensis* appeared in the sporadical form. The zooperiphytic community showed expressive diversity, equitable distribution of the species and low dominance. Analysis of variance (one-way ANOVA) was applied to investigate the differences among the biotic index, indicated significant difference to diversity and dominance between the stretches T2 and T4. The cluster analysis indicated more affinity between T2 and T3 for the community, presenting differentiation in T1 and T4. For Protista, the groupings occurs between T1 and T2, and T3 and T4. Regarding the Rotifers the lower differences were observe between T1 and T3, with the stretches T2 and T4 separated. While microcrustaceans the greater similarity was between T3 and T4, with T1 and T2 more isolated. The Spearman's correlation between ecophysical variables and the attributes of richness and density of the zooperiphytics organisms showed significant correlations between density and frequency of riffles.

Key words: microinvertebrates associates, zooperiphyton, vereda, Três Marias, São Francisco river basin.

1.0 INTRODUÇÃO

O Brasil central é uma região de divisor de águas das principais bacias hidrográficas do país, de forma a exercer um papel preponderante na diversidade biológica. O grau de endemismo da biota do Cerrado é reconhecido por sua excepcional riqueza (Oliveira & Marquis, 2002). Neste aspecto é considerado um dos *hotspots* mundiais, ou seja, um dos sistemas mais ricos e ameaçados do planeta (Myers *et al*., 2000).

As áreas mais importantes para preservação biológica concentram-se ao longo do eixo central do cerrado brasileiro. As zonas de conexão entre as bacias, as quais compreendem as cabeceiras de drenagem, são focos de endemismo para muitas espécies de água doce, representando uma das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática (Conservation International, 1999).

Os cursos de água que nascem nesta região do Cerrado fluem naturalmente para as bacias contíguas, constituindo muitas vezes corredores de dispersão para as espécies aquáticas, e seus deflúvios oferecem diversas rotas para a dispersão da biota aquática. A capacidade adaptativa das espécies aliada às condições ambientais interagem favorecendo ou não o estabelecimento em determinadas regiões. Desta maneira, o cerrado brasileiro engloba áreas indispensáveis para a preservação da biodiversidade aquática e de seu patrimônio genético. Esta necessidade se torna iminente quando menos de 0,5% está contemplado por unidades de conservação genuinamente aquáticas (Conservation International, 1999).

Os dados de riqueza para vários grupos, como macrófitas aquáticas, perifíton e meiofauna até o momento são esparsos, ou nem sequer foram estimados (Dias, 1996; Martins-Silva *et al*., 2001; Padovesi-Fonseca *et al.*, 2001).

Com relação aos microinvertebrados planctônicos, protistas, rotíferos, e microcrustáceos, apresentam uma distribuição ubíqua, presente em quase todos os tipos de *habitat* de água doce. Das 457 espécies brasileiras conhecidas, pelo menos 30% estão em água doce do Cerrado, com 4% das espécies provavelmente endêmicas. No entanto, tais estimativas são bastante grosseiras, em vista que muitos sistemas continuam praticamente desconhecidos (Martins-Silva *et al*., 2001; Padovesi-Fonseca *et al.*, 2001).

Nesta perspectiva, o inventário microfaunístico de invertebrados aquáticos, em uma vereda inserida nos domínios do cerrado, demonstra um potencial informativo na prospecção de áreas prioritárias a conservação ambiental, como na utilização de bioindicadores para a avaliação da qualidade das águas.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O propõe fazer o inventário da comunidade de microinvertebrados aquáticos associados às macrófitas, de uma vereda na região de Três Marias/MG.

2.1 Objetivos Específicos

- Descrever as variações espaço temporais da comunidade zooperifítica através dos atributos de composição, riqueza e abundância ao longo do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas;
- Descrever as relações entre o zooperifíton e as variáveis físicas, químicas e biológicas das águas;
- Descrever possíveis relações entre a comunidade zooperifítica e o aporte de carbono orgânico no sistema;
- Descrever possíveis correlações entre diversidade zooperifítica e a qualidade do *habitat.*

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Terminologia

No 1° Workshop Internacional (1983) sobre comunidades aderidas, o perifíton foi consagrado e definido como uma complexa comunidade de microrganismos (algas, bactérias, fungos e animais) aderidos a substratos inorgânicos ou orgânicos vivos ou mortos (Wetzel, 1983a).

O perifíton é visualmente identificado por uma fina camada verde ou parda (biofilme) aderida a substratos submersos na água, como rochas, troncos, na vegetação aquática ou mesmo a substratos artificiais (Pompêo & Moschini-Carlos, 2003).

Desta forma a terminologia tem um amplo significado, sendo que alguns autores optam por distingui-los, sobretudo pelo tipo de substrato ao qual se associam e ao modo de aderência. Wetzel (1981) exemplifica alguns tipos: metafíton (massa muscilaginosa que flutua na coluna de água); epismon (biofilme que cresce sobre a areia); epilíton (biofilme que cresce sobre a rocha); epifíton (biofilme que cresce sobre os vegetais).

Sládecková (1962) o definiu como as comunidades de organismos que vivem aderidas ou associadas a diferentes substratos aquáticos e as diferencia em perifíton verdadeiro e pseudoperifíton. O perifíton verdadeiro corresponde aos organismos que apresentam estruturas especiais para fixação e o pseudoperifíton àqueles que apresentam vida livre, sem estarem associados claramente ao substrato. Salienta, no entanto, que os dois tipos ocorrem juntos em todos os substratos formando uma comunidade única e devem ser analisados com os mesmos métodos.

Esteves (1998) reforça a autora ao apontar que o pseudoperifíton corresponde aos organismos associados à comunidade perifítica sem estar aderidos ao substrato e cuja proximidade se explica por relações tróficas, de herbivoria ou predação. Em termos metodológicos a separação entre o perifíton verdadeiro e o pseudoperifíton é difícil, sendo ambos na prática, considerados como perifíton.

A comunidade de organismos amostrada no presente estudo correspondeu a dos microinvertebrados aquáticos (Protista, Rotifera e Crustacea) epifíticos e pseudoepifíticos associados a diferentes formas biológicas de macrófitas aquáticas.

3.2 Coleta e análise dos microinvertebrados associados à macrófitas (comunidade zooperifítica)

A coleta do zooperifíton seguiu os procedimentos descritos por Dioni (1967), Dabés & Velho (2001) e Ferreira *et al*. (2008), de forma a ser amostrado com uma jarra de plástico graduada (1L), por entre os bancos de macrófitas emergentes, anfíbias e submersas, sendo o volume filtrado em rede de plâncton com 20µm de interstício, tanto para as amostras qualitativas como para as quantitativas. O volume de 7 litros de água foi filtrado para ambas às amostragens e condicionados em potes de 250mL, para posterior análise em laboratório. Durante os cinco períodos de amostragem foram coletados três subamostras quantitativas em cada trecho da vereda Curral das Éguas (T1, T2, T3 e T4).

As amostras quantitativas foram fixadas com formol a 4 % após a coleta e as qualitativas mantidas *in natura*, sob refrigeração, com a finalidade de melhorar a visualização das características morfológicas, otimizando desta forma a identificação dos *taxa.* A identificação dos organismos foi realizada em lâminas sob magnificação de 400x, em microscopia óptica. Os dados qualitativos foram expressos pela riqueza de espécies e os dados quantitativos expressos pela densidade dos organismos por litro, conforme a equação (Paggi & Paggi, 1995):

$$D = \frac{\frac{n}{a} \cdot \frac{V_m}{V_s}}{V_f}$$

onde: V_m = volume da amostra (mL);
V_s = volume da subamostra (mL);
V_f = volume filtrado em campo (L);
a = n° de subamostras quantificadas;
n = n° de indivíduos quantificados por subamostra.

A quantificação do zooperifíton foi feita após as etapas de concentração e homogenização das amostras e retiradas de alíquotas de 1,0mL para montagem e quantificação dos organismos na câmara Sedgewick-Rafter no microscópio óptico. Um total de 4 câmaras foram quantificadas para cada amostra, perfazendo um total de 12 câmaras por trecho de amostragem em cada período. A identificação das espécies foi baseada na literatura especializada, entre as quais se destacam os seguintes trabalhos: Gauthier-Liévre & Thomas (1958), Kudo (1972), Decloitre (1960, 1962 e 1981), Deflandre (1929a, 1929b, 1937, 1953, 1976), Ruttner & Kolisko (1972), Smirnov (1974), Koste (1978), Lee (1984), Reid (1985), Chardez (1965, 1967, 1972 e 1990), Ogden & Meisterfeld (1989 e 1991), Ogden (1979, 1980, 1983, 1989, 1991 e 1992), Sergers (1995), Streble & Krauter (1987), Hardoim (1997), Loureiro (1997), Fernando (2002), Wieloch (2006), Gomes e Souza (2008).

3.3 Análise dos Dados

Os resultados da composição e abundância dos microinvertebrados epifíticos e pseudoepifíticos foram expressos em tabelas e figuras representativos das diferenciações espaciais e temporais da riqueza e densidade da comunidade e das famílias de protistas, rotíferos, microcrustáceos e outros grupos taxonômicos identificados que eventualmente apareceram nas amostras. Para tanto, foi considerado no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, quatro trechos de coleta e cinco períodos de amostragem.

Com o objetivo de avaliar as alterações ambientais nos trechos e seus reflexos na estrutura das comunidades foi calculada à diversidade específica com base no índice de Shannon-Wiener (*H*'), que pressupõe as relações quantitativas entre riqueza e abundância de espécies para as comunidades bióticas dentro de qualquer sistema, utilizando dois tipos de informação, o número das espécies e o número de indivíduos de cada espécie. A utilização dessas medidas na avaliação ecológica das águas superficiais, parte da hipótese de que certo distúrbio do meio acarreta alterações nas condições abióticas, que por sua vez influenciam na composição das comunidades aquáticas, alterando-as quanto ao grau de homogeneidade (Schäffer, 1985). Por convenção, utiliza-se o logaritmo na base 2 para o cálculo por expressar os resultados em unidades binárias, preferida pela teoria da informação. O índice de diversidade é dado por:

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i=1}^{s} \frac{n_i}{N} \cdot \log_2 \frac{n_i}{N}$$

onde: s= n° de espécies na amostra;

$n_{i=}$ n° de indivíduos da i-ésima espécie;

N = n° total de indivíduo na amostra.

De acordo com Krebs (1998), outras medidas de diversidade derivam da teoria de probabilidades, como o índice de dominância de Simpson (*D*). A somatória dos quadrados das abundâncias relativas indica a probabilidade de que os indivíduos sejam da mesma espécie, enquanto que a subtração desse somatório de 1 indica a probabilidade de que os organismos sejam de espécies diferentes, isto é, ele mede a diversidade.

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \qquad \hat{D} = \sum_{i=1}^{s} \frac{\left[n_i \left(n_i - 1 \right) \right]}{\left[N \left(N - 1 \right) \right]}$$

onde:

s= n° de espécies na amostra

$n_{i=}$ n° de indivíduos da i-ésima espécie;

N = n° total de indivíduo na amostra

Ambos os índices de diversidade foram utilizados posto que o de Shannon-Wiener atribui um peso maior às espécies raras. Quanto mais o seu valor se afasta de zero, maior será a diversidade de organismos. O índice de Simpson imputa maior peso às espécies comuns e mostra a concentração de dominância. Quanto maior o seu valor (entre 0 a 1), maior será a abundância por uma ou poucas espécies. O cálculo desses índices considerou o nível taxonômico no nível de gênero, espécie e sub-espécie. Os resultados foram representados de forma a expressar a variação espaço temporal durante o estudo.

Para cada trecho, foi calculada a eqüitabilidade ou uniformidade (*E*), sendo os resultados agrupados em categorias indicativas das faixas deste atributo, conforme demonstrado na Tabela 01. A eqüitabilidade é um componente da diversidade que pode ser tomada como uma medida de uniformidade em termos da distribuição de indivíduos entre as espécies. O valor de *E* varia de 0 a 1, onde 1 representa uma situação na qual as espécies são igualmente abundantes (Odum, 1995; Pielou, 1969; Magurran, 1989). A equitabilidade é estimada de acordo com a equação: $\mathbf{E = H' / log_2 S}$, onde S= número das espécies na amostra.

Tabela 01 - Categorias de eqüitabilidade da microfauna aquática

Categoria de eqüitabilidade	Faixas
muito baixa	$0,0 \leq E \leq 0,2$
baixa	$0,2 < E \leq 0,4$
intermediária baixa	$0,4 < E \leq 0,5$
intermediária alta	$0,5 < E \leq 0,6$
alta	$0,6 < E \leq 0,8$
muito alta	$0,8 < E \leq 1,0$

3.3.1 Análise de Similaridade

Com o intuito de evidenciar a similaridade entre períodos e trechos em relação à distribuição das espécies zooperifíticas foi realizada a análise de agrupamento hierárquico-aglomerativo (*cluster*), considerando a abundância de *taxa* nas comunidades de protistas, rotíferos e microscrustáceos, bem como na totalidade da comunidade microfaunística. O agrupamento quantitativo foi elaborado com a finalidade de verificar as possíveis semelhanças e diferenças entre os trechos T1, T2, T3 e T4 quanto aos resultados obtidos da comunidade zooperifítica, em cinco períodos do ciclo hidrológico (março, julho e outubro de 2007 e janeiro e maio de 2008). Na análise de similaridade quantitativa foi usado o método de ligação não ponderado. Neste método a distância entre dois grupos é calculada a partir da distância média (média aritmética) entre todos os pares de objetos dos grupos (*Unweighed Pair-Group Method* – UPGMA).

O algorítmo escolhido para o cálculo das distâncias que apresentou maior coeficiente cofenético foi o de Chord entre os recomendados para dados quantitativos na elaboração dos dendrogramas de similaridade O coeficiente cofenético mede o grau de distorção do dendrograma pelo método de agrupamento escolhido sobre os dados originais. O coeficiente cofenético é obtido a partir da comparação entre a matriz de similaridade original e a matriz cofenética obtida diretamente da árvore (dendrograma). A perfeita concordância entre as matrizes é obtida quando $r_c = 1$, não obstante, na prática, são aceitos valores de $r_c \geq 0,75$ (Mcgarifal *et al.*, 2000).

O software PAST (*Palaeontological Statistics*) versão 1.90 foi empregado para as análises de cluster.

3.3.2 Índices Bióticos

A análise de variância foi utilizada com o intuito de evidenciar as diferenças significativas entre os dados de diversidade, dominância e eqüitabilidade, obtidos entre os trechos e períodos amostrados. Para cada índice biótico foi realizada a ANOVA one way separadamente empregando-se o software *Statistica,* versão 5.0. Os dados se ajustaram a uma distribuição normal com o nível de probabilidade de 0,05. A homogeneidade das variâncias foi verificada por meio do teste de Bartelett e a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste a *posteriori* de Tukey foi aplicado para detectar diferenças significativas entre as médias para cada índice.

3.3.3 Whittaker Plot

A estrutura da comunidade zooperifítica foi analisada com relação à distribuição das abundâncias através do Whittaker plot (Krebs, 1998). Trata-se de uma representação gráfica simples onde no eixo x, as espécies são ordenadas conforme as abundâncias apresentadas da maior para a menor. No eixo y foi utilizada a abundância relativa das espécies transformadas em $\log_{10}$ (x+1), conforme recomendado por Krebs (1998). O padrão geral observado no Whittaker plot é a ocorrência de muitas espécies raras, moderada presença de espécies comuns e poucas espécies abundantes, entretanto, outros padrões de distribuição são factíveis de serem observados em comunidades dependendo do grau de “maturidade” ou desenvolvimento estrutural.

4.0 RESULTADOS

4.1 Composição, Riqueza e Densidade Zooperifítica.

A composição zooperifítica durante o período compreendido pelo estudo totalizou 86 *taxa* identificados, dos quais 55 foram constituídos por Protista, 19 por Rotifera, 7 por Crustacea, 2 Gastrotricha, e os demais *taxa* estiveram distribuídos entre organismos da meiofauna, Tardigrada, Nematoda e Turbellaria.

Os Protistas estiveram representados notadamente por Sarcomastigophora, distribuídos entre as famílias Arcellidae, Difflugidae, Centropyxidae, Paraquadrulidae, Nebelidae, Phryganellidae, Plagiopyxidae, Euglyphidae e Cyphoderidae, bem como pela presença esporádica de Ciliophora, por intermédio das famílias Blepharismidae, Colepidae, Chilodonellidae, Epistylidae e Vorticellidae. A presença de Ciliophora esteve restrita as amostras qualitativas.

A contribuição mais expressiva de Sarcomastigophora se deu por parte Difflugidae, Arcellidae, Euglyphidae e Centropyxidae, sendo as espécies mais freqüentes, *Arcella rotundata, Arcella rotundata alta, Arcella crenulata, Difflugia* cf. *tenuis, Eughypha laevis, Trinema lineare, Centropyxis cassis spinifera, Centropyxis ecornis e Centropyxis aculeata.*

Estiveram presentes os rotíferos das famílias Brachionidae, Trichotriidae, Colurellidae, Lecanidae, Notommatidae, Trichocercidae, assim como representantes da ordem Bdelloida. As espécies mais comuns foram às tipicamente litorâneas: *Lecane lunaris*, *Lecane bulla*, *Lecane flexilis*. A ordem Bdelloida ocorreu em todos os trechos de amostragem. Em janeiro/08, *Trichocerca insignis* demonstrou certa expressividade no período.

Com relação aos microcrustáceos, as famílias identificadas no grupo foram Chydoridae e Cyclopidae. A maior representatividade numérica coube em grande parte as formas jovens de copepodas cyclopoida (naúplius e copepoditos). Houve o registro de Ostracoda e Harpacticoida, no entanto, de forma inexpressiva. As espécies mais abundantes durante o período de amostragem foram *Thermocyclops minutus*, *Ectocyclops* cf. *rubescens e, Euryalona* cf. *brasiliensis.*

A variação espaço temporal da comunidade zooperifítica foi observada ao longo do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, sendo as densidades mais elevadas foram reportadas nos meses de julho/07, nos trechos T3 (124,12 org. L^{-1}) e T4 (62,72 org. L^{-1}), e em março/07 no T4 (56,35 org. L^{-1}), respectivamente (Figura 01). Em relação à densidade total, o trecho T1 apresentou uma tendência oposta aos demais trechos, com um padrão de abundância inferior. Os maiores valores corresponderam aos

meses chuvosos (janeiro e maio 2008). O contrário foi observado para a riqueza, que a exceção do mês de março/07, apresentou valores comparativamente elevados com os outros trechos. As maiores riquezas de organismos foram encontradas nos meses de janeiro/08 e maio/08, nos respectivos trechos, T3, T2 e T1 (Figura 02).

A variação espaço temporal dos principais grupos zooperifíticos demonstrou que os Protistas detiveram o maior percentual da riqueza e da densidade relativa em relação aos demais grupos, em todos os trechos e períodos de amostragem. No trecho T1 os maiores percentuais foram observados em janeiro/08, com 72,7% da riqueza e, 78,6 % da densidade relativa dos grupos. Os rotíferos, da mesma forma apresentaram maior abundância em janeiro/08 em T1, porém de forma mais discreta. Os microcrustáceos atingiram sua maior densidade relativa em julho/07, com as maiores riquezas observadas nos meses subseqüentes de amostragem (Figura 03 e 04).

No trecho T2 a tendência observada em T1 é seguida, entretanto, em outubro/07 os grupos Nematoda (29,3%), seguido por Rotifera (28%) e Crustacea (22%), superam Protista (20,7%), em relação à densidade relativa (Figura 05). Este padrão não ocorreu para a riqueza, onde Protista domina a composição zooperifítica com percentuais acima de 42,9% (Figura 06).

Com relação ao T3, o trecho seguiu a tendência estrutural dominante, com Protista detendo os maiores percentuais, tanto em termos da riqueza quanto da abundância relativa dos organismos zooperifíticos. Em janeiro/08, entretanto, foi observada uma expressiva contribuição de rotíferos para ambos os atributos na comunidade. Quanto aos microcrustáceos aparecem com maior representatividade numérica em outubro/07 e março/07, respectivamente (Figuras 07 e 08).

Em T4, Protista mantém sua dominância, chegando a obter 97,4% da densidade relativa em julho/07, e 82,2% em maio/08. Rotifera aparece em seguida, com consideráveis contribuições em outubro/07, março/07 e janeiro/08, para a riqueza e densidade relativa. Os microcrustáceos foram mais representativos nos últimos meses de amostragem em T4 (Figura 09 e 10).

Alguns organismos característicos da meiofauna foram observados nas amostras (Gastrotricha, Tardigrada e Nematoda) provavelmente pelo revolvimento da água intersticial e do sedimento durante as amostragens.

A lista com a composição zooperifítica da vereda Curral das Éguas nos anos de 2007 e 2008 é apresentada na Tabela 02. As variações espaço temporais da riqueza e densidade total das espécies zooperifíticas durante os cinco períodos de amostragem encontram-se no *Anexo L*.

Tabela 02 - Composição de **PROTISTA SARCOMASTIGOPHORA** na vereda Curral das Éguas/MG.

Categorias taxonômicas		
SARCODINA, RHIZOPODEA, LOBOSEA		
ARCELLINIDA	Arcellidae	*Arcella conica* (Playfair, 1917)
		Arcella costata Ehrenberg, 1847
		Arcella costata angulosa Playfair, 1912
		Arcella crenulata Deflandre, 1928
		Arcella discoides Ehrenberg, 1843
		Arcella hemisphaerica minima Chardez
		Arcella rotundata Playfair
		Arcella rotundata alta Playfair, 1918
		Arcella vulgaris Ehrenberg, 1830
		Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928
		Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928
	Difflugiidae	*Difflugia acuminata* Ehrenberg,1938
		Difflugia compressa (Carter, 1864)
		Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899
		Difflugia elegans Pénard, 1890
		Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890
		Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918
		Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)
		Difflugia litophila Pénard, 1902
		Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)
		Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838
		Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)
		Difflugia urceolata Carter, 1864
		Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815
	(*)	*Lesquereusia minor* Walton, 1930
		Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953
		Lesquereusia spiralis (Ehrenberg,1840)
	(*)	*Pontigulasia bigibbosa* Pénard, 1902
	Centropyxidae	*Centropyxis aculeata* (Ehrenberg, 1838)
		Centropyxis cassis Wallich
		Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre
		Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1843)
		Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841
		Centropyxis platystoma Pènard
		Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929
		Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)
	Paraquadrulidae	*Quadrulella tubulata* Brown, 1911
	Nebellidae	*Heleopora* sp. Leidy, 1879
		Nebela dentistoma (Pènard, 1890) Deflandre, 1936
		Nebela penardiana Deflandre
		Nebela tubulata Brown, 1911
		Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953
	Plagiopyxidae	*Plagiopyxis* sp. Pénard, 1910
	Phryganellidae	*Phryganella hemisphaerica* Pénard, 1902

(*) Ocorrência restrita no Brasil. Fonte: Gomes e Souza (com. pessoal)

Tabela 02 - Composição de **PROTISTA SARCOMASTIGOPHORA** na vereda Curral das Éguas/MG.

Categorias taxonômicas			
SARCODINA, RHIZOPODEA, FILOSEA			
GROMIIDA	Euglyphidae		*Euglypha denticulata* Brown, 1912
			Euglypha laevis Perty, 1949
		(*)	*Euglypha rotunda* Wailes, 1911
			Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)
			Euglypha tuberculata Dujardin, 1841
		(*)	*Paraeuglypha reticulata* (Pénard, 1902)
			Trinema enchelys Ehrenberg, 1838
		(*)	*Trinema lineare* Pénard, 1890
	Cyphoderidae		*Cyphoderia* g. sp. (Schlumberger, 1845)

(*) Ocorrência restrita no Brasil. Fonte: Gomes e Souza (com. pessoal)

Composição de **PROTISTA CILIOPHORA** na vereda Curral das Éguas/MG.

Categorias taxonômicas			
SPIROTRICHEA	HETEROTRICHIDA	Blepharismidae	*Blepharisma* cf. *sinuosum* Sawaya, 1940
PROSTOMATEA	PRORODONTIDA	Colepidae	*Coleps* cf. *hirtus* Nitzsch, 1827
PHYLOPHARYNGEA	CYRTOPHORIDA	Chilodonellidae	*Chilodonella* sp. Strand, 1928
OLIGOHYMENOPHOREA	SESSILIDA	Epistylidae	*Epystilis* sp. Ehrenberg, 1830
		Vorticellidae	*Vorticella* sp. 1 Linnaeus, 1767

Tabela 02 - Composição de **ROTIFERA, PLOIMA** na vereda Curral das Éguas/MG.

	Categorias taxonômicas
Brachionidae	*Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)
Trichotridae	*Trichotria tetractis* (Ehrenberg, 1830)
Colurellidae	*Collurella uncinata* (Müller, 1773)
	Lepadella ovalis (Müller, 1786)
	Lepadella patella (Müller, 1773)
Lecanidae	*Lecane bulla* (Gosse, 1851)
	Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)
	Lecane curvicornis (Murray, 1913)
	Lecane flexilis (Gosse,1886)
	Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926
	Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)
	Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)
	Lecane pusilla (Harring, 1914)
	Lecane signifera (Jennings, 1896)
	Lecane subtilis Harring & Myers, 1926
Notommatidae	*Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1838)
	Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924
Trichocercidae	*Trichocerca* cf. *inermis* (Linder, 1904)
	Trichocerca insignis (Herrick, 1885)
	Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)
	Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)

Composição de **ROTIFERA, GNESIOTROCHA** e **ROTIFERA, BDELLOIDA**

Categorias taxonômicas
ROTIFERA, GNESIOTROCHA
ROTIFERA, BDELLOIDA
BDELLOIDA

Tabela 02 - Composição de **MICROCRUSTACEA** na vereda Curral das Éguas/MG.

Categorias taxonômicas		
BRANCHIOPODA (Cladocera)		
	Chydoridae	*Alona* sp. Baird, 1843
		Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936
COPEPODA		
CYCLOPOIDA	Cyclopidae	CYCLOPOIDA (náuplius e copepodito)
		Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904
		Paracyclops fimbriatus (Fisher, 1853)
		Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)
HARPACTICOIDA		HARPACTICOIDA (náuplius, copepodito)
OSTRACODA		OSTRACODA

Composição da comunidade de **OUTROS GRUPOS MICROFAUNÍSTICOS** na vereda Curral das Éguas/MG.

Categorias taxonômicas	
TARDIGRADA	TARDIGRADA
GASTROTRICHA	GASTROTRICHA
NEMATODA	NEMATODA

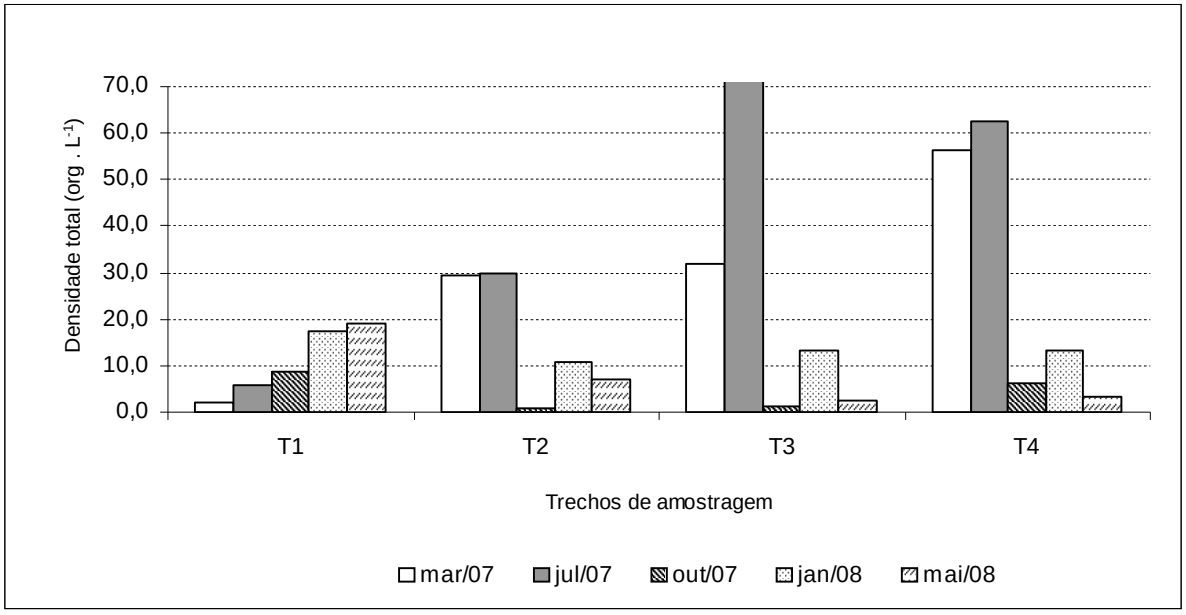


Figura 01 – Densidade total (org. L^{-1}) da comunidade zooperifítica no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

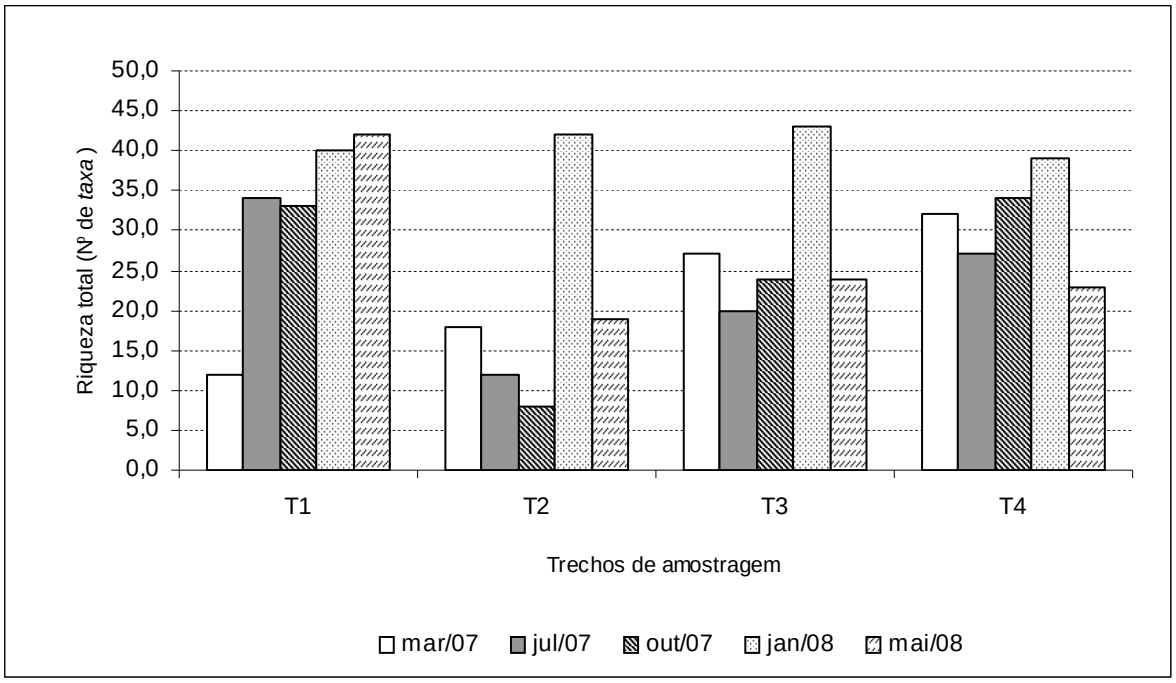


Figura 02 – Riqueza total (n° de *taxa*) da comunidade zooperifítica no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

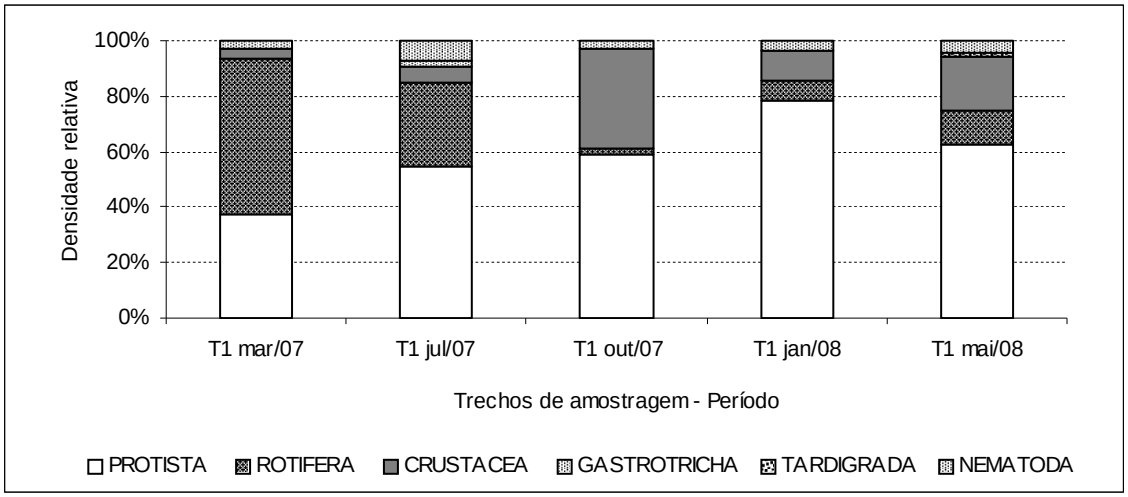


Figura 03 – Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T1 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

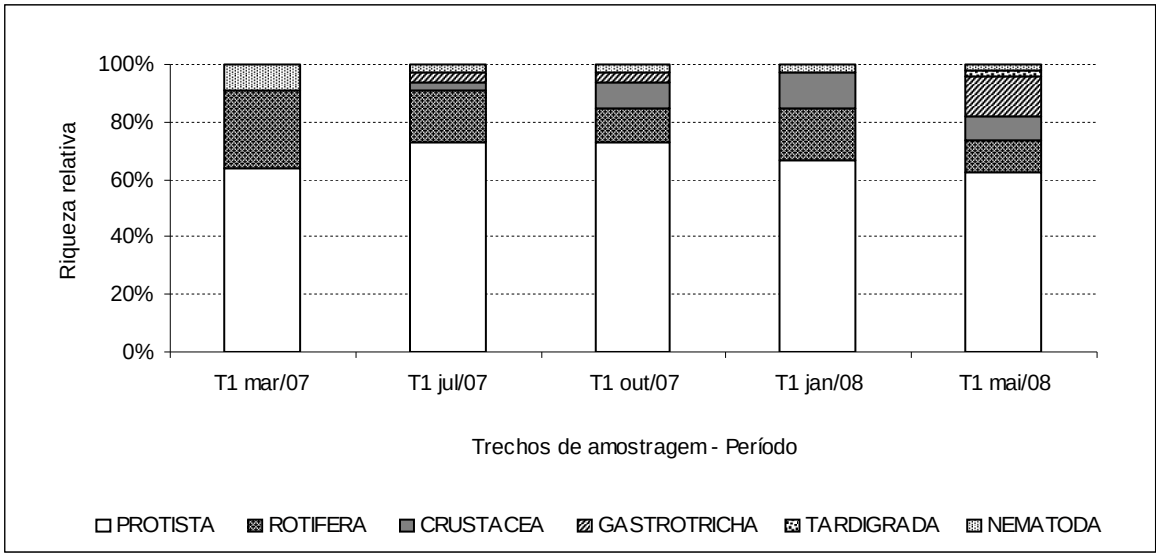


Figura 04 – Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T1 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

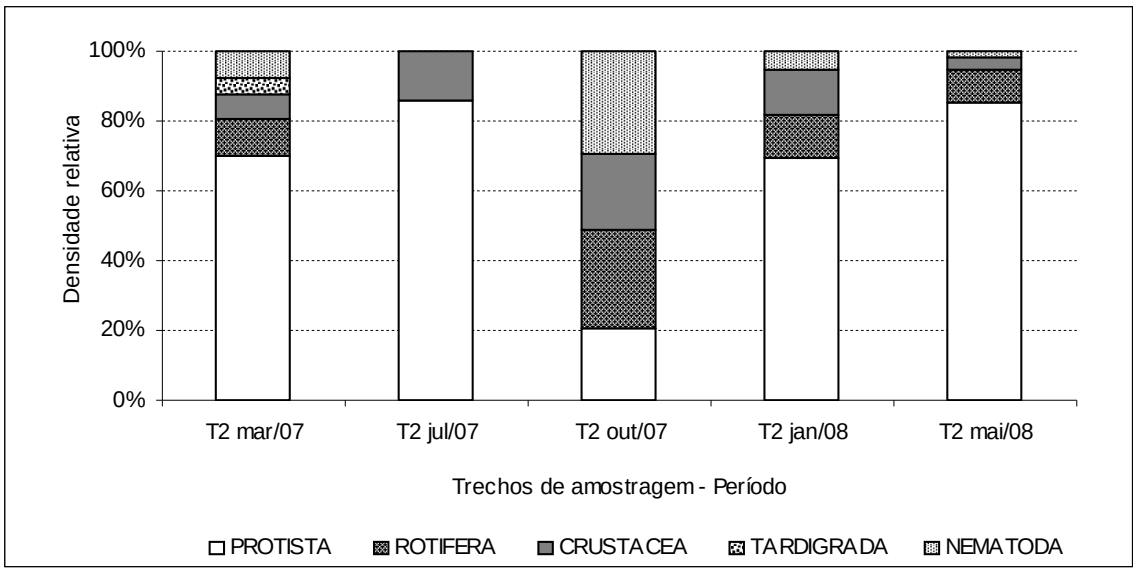


Figura 05 – Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T2 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

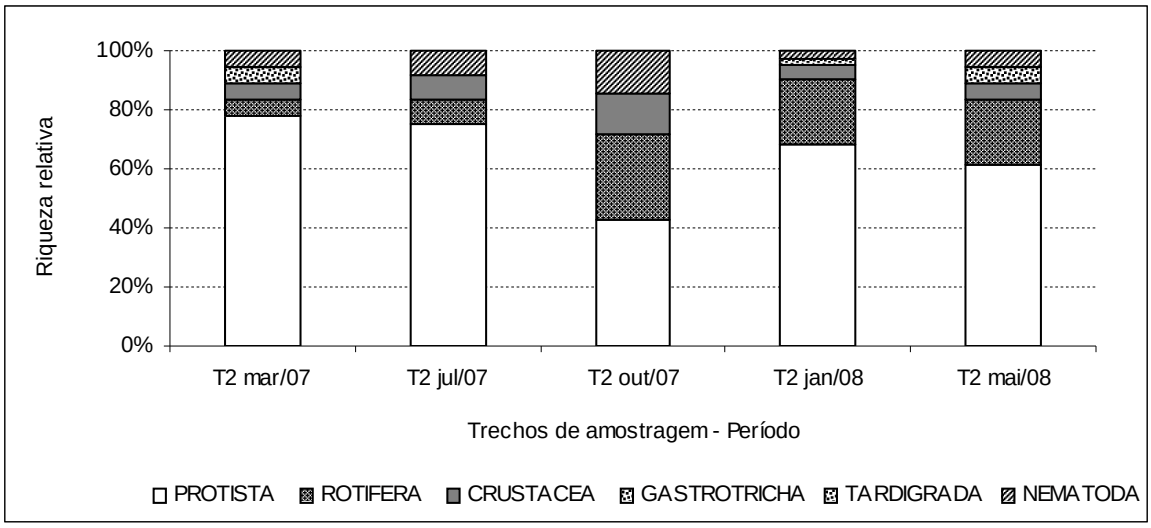


Figura 06 – Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T2 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

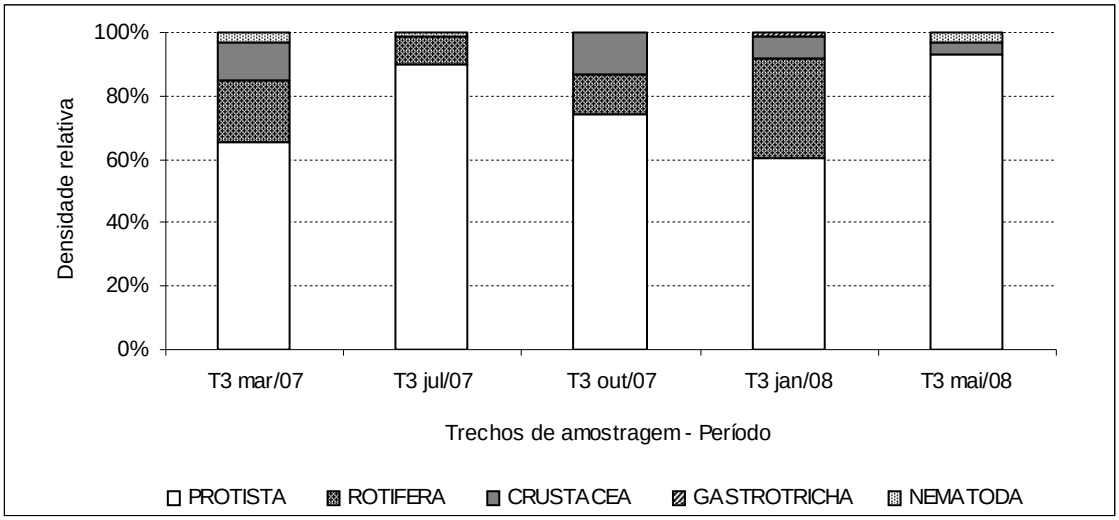


Figura 07 – Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T3 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

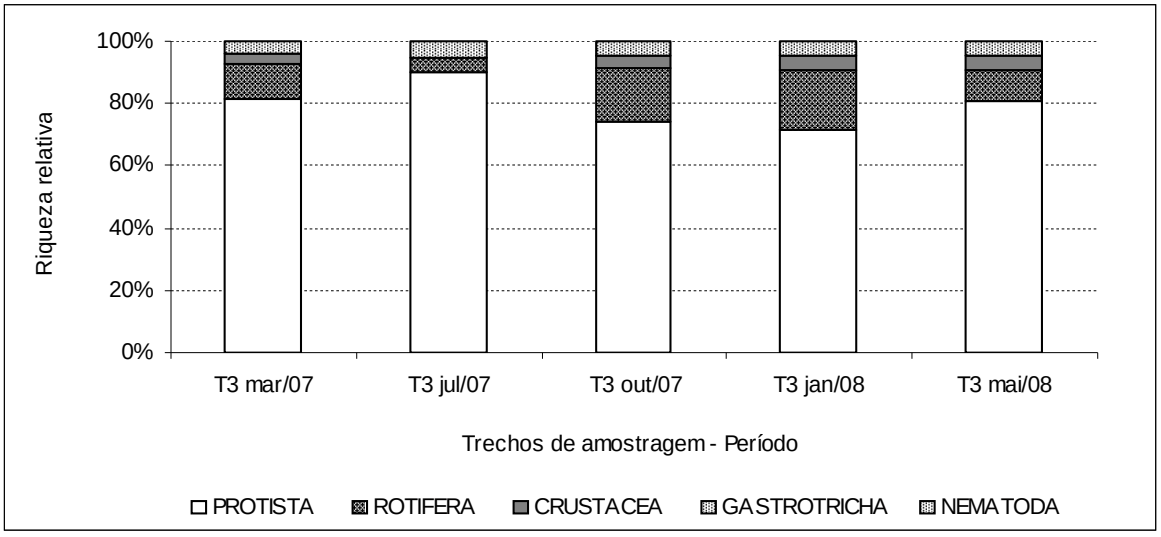


Figura 08 – Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T3 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

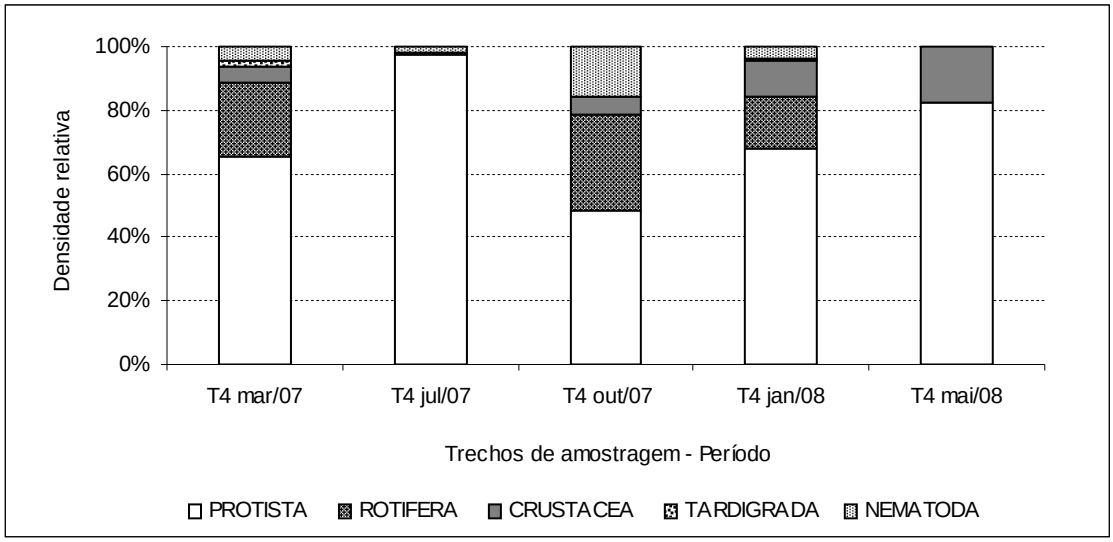


Figura 09 – Densidade relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T4 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

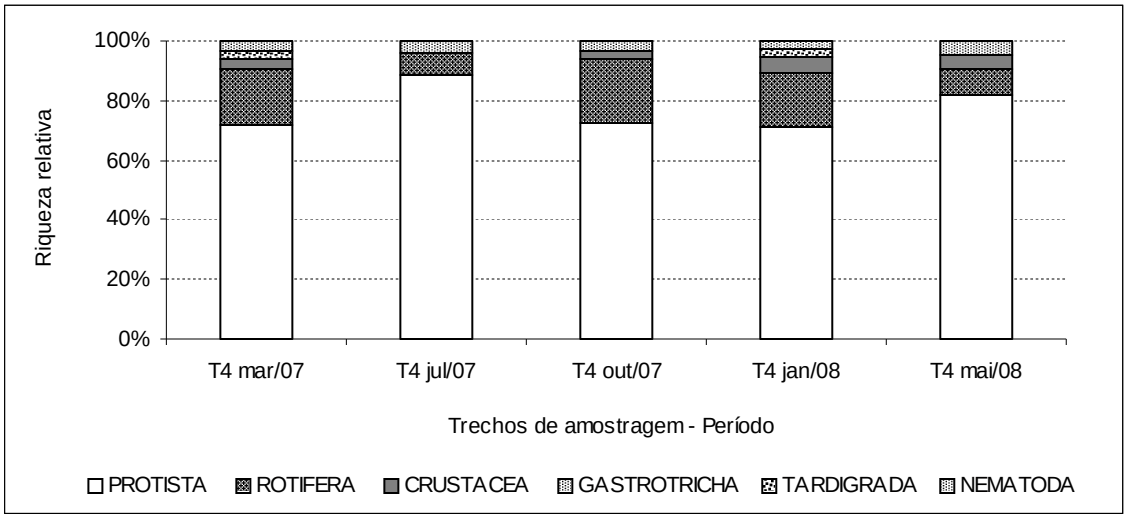


Figura 10 – Riqueza relativa (%) dos principais grupos zooperifíticos no trecho T4 da vereda Curral das Éguas, durante os períodos do estudo.

4.2 Diversidade, Eqüitabilidade e Dominância Zooperifítica

O resultado dos índices bióticos refletiu o estado de conservação da vereda Curral das Éguas, que embora não tenha sido observado o desenvolvimento de grandes populações dos organismos zooperifíticos, apresentou uma elevada diversidade de espécies (Figura, 11, 12, 13).

O índice de diversidade de Shannon Wiener (H') oscilou entre os valores de 0,65 a 3,08 bits.ind^{-1}. Os maiores valores obtidos para o índice foram registrados em T4 e T3 (Figura 11), durante os meses de outubro/07 e janeiro/08, e os menores no T2 em outubro/07 (0,65 bits.ind^{-1}) e maio/08 (0,91 bits.ind^{-1}).

No trecho T2 nos períodos de maio/08 e janeiro/08, e em julho/07 no T3 foi observada a menor eqüitabilidade entre as espécies, com os respectivos valores de 0,40, 0,75 e 0,70 (Figura 12). Os maiores valores foram registrados nos trechos T4 em outubro/07 (0,97) e T3 em março/07 (0,96). A comunidade zooperifítica apresentou uma expressiva diversidade de organismos, bem como uma distribuição eqüitativa das populações, classificada entre as categorias de eqüitabilidade alta a muito alta (Tabela 01). Em situações de alta diversidade, a média de uniformidade esperada deve estar em torno de 80% do máximo (Odum, 1995).

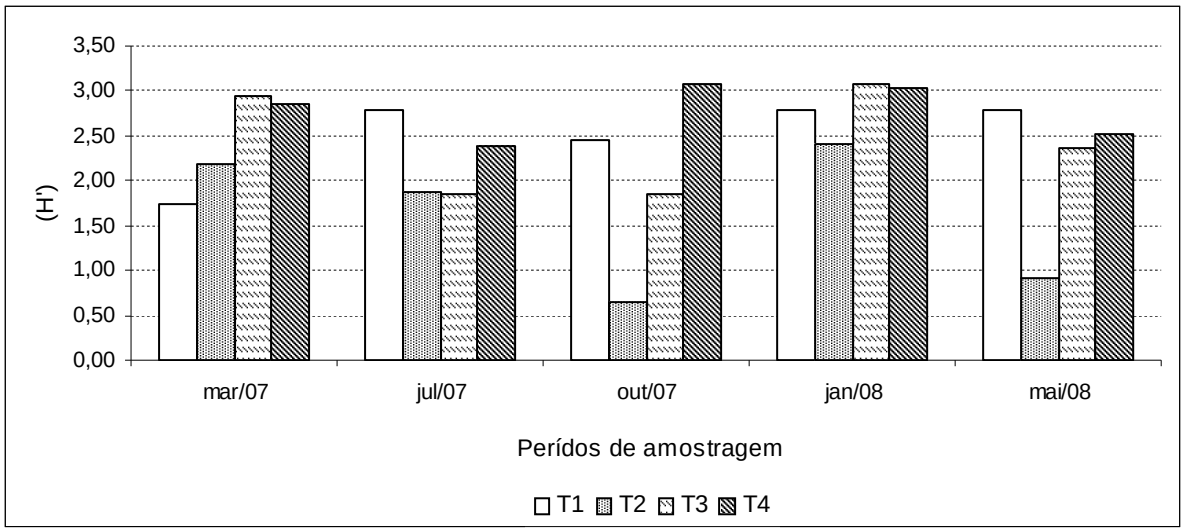


Figura 11 _ Variação espaço temporal da diversidade (H') zooperifítica, durante os períodos de amostragem nos anos de 2007 e 2008.

O índice de dominância de Simpson demonstrou baixos valores durante o estudo, em função da ausência de espécies dominantes. Os valores mais altos foram observados no trecho T2 nos meses de outubro/07(0,65) e maio/08 (0,55). Este resultado contrapõe ao menor valor de eqüitabilidade encontrado para o mesmo trecho amostral (T2) durante o mês de maio/08. Os valores mais baixos para o índice de dominância foram registrados no T3 (0,06) em março/07 e no T4 (0,05) em maio/08 (Figura 13).

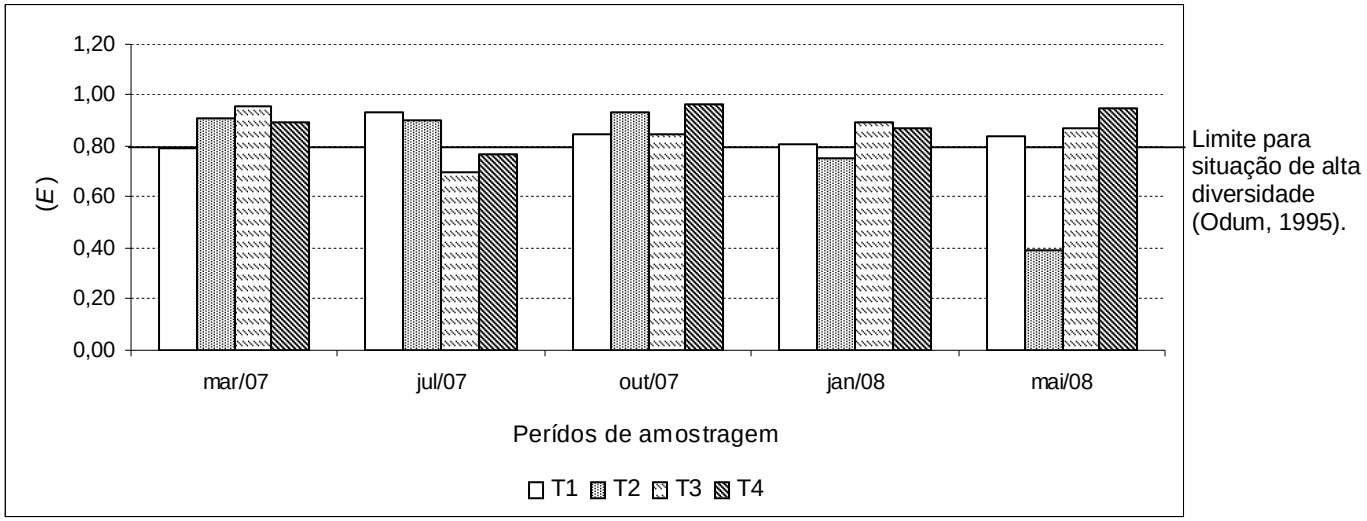


Figura 12 _ Variação espaço temporal da eqüitabilidade (E) zooperifítica durante os períodos amostragem, nos anos de 2007 e 2008.

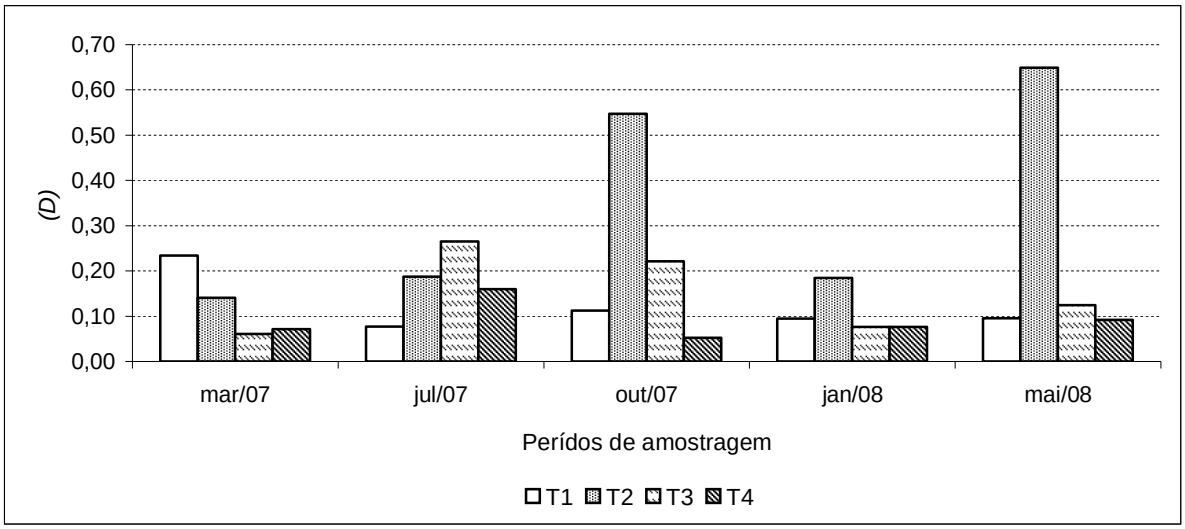


Figura 13 _ Variação espaço temporal da dominância zooperifítica durante os períodos amostragem, nos anos de 2007 e 2008.

O resultado da análise de variância realizada para os índices bióticos nos trechos T1, T2, T3 e T4 da vereda Curral das Éguas encontram-se na Tabela 03. O teste HSD de comparação múltipla das médias evidenciou que o trecho T2 difere significativamente do T4 em termos da diversidade e dominância (Tabelas 04, 05 e 06).

Tabela 03 – Análise de variância dos índices bióticos nos trechos de amostragem da vereda Curral das Éguas.

Summary of all Effects; design	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
H'	3	1,263696	16	0,314529	4,017736	0,026207
D	3	0,063834	16	0,017584	3,630288	0,035928
E	3	0,011256	16	0,017183	0,655074	0,591403

Tabela 04 - Teste de Tukey para os dados de diversidade

Tukey HSD test; variable H
Probabilities for Post Hoc Tests
MAIN EFFECT: TRECHO

	{1}	{2}	{3}	{4}
	2,514647	1,606600	2,416352	2,769772
T1 {1}		0,088	0,992	0,888
T2 {2}	0,088		0,144	**0,022**
T3 {3}	0,992	0,144		0,754
T4 {4}	0,888	**0,022**	0,754	

Tabela 05 - Teste de Tukey para os dados de dominância

Tukey HSD test; variable D
Probabilities for Post Hoc Tests
MAIN EFFECT: TRECHO

	{1}	{2}	{3}	{4}
	,1229142	,3417013	,1495624	,0904066
T1 {1}		0,081	0,989	0,980
T2 {2}	0,081		0,142	**0,039**
T3 {3}	0,989	0,142		0,894
T4 {4}	0,980	**0,039**	0,894	

Tabela 06 - Teste de Tukey para os dados de eqüitabilidade

Tukey HSD test; variable E
Probabilities for Post Hoc Tests
MAIN EFFECT: TRECHO

	{1}	{2}	{3}	{4}
	,8451619	,7779483	,8528304	,8922375
T1 {1}		0,849	1,000	0,940
T2 {2}	0,849		0,803	0,530
T3 {3}	1,000	0,803		0,964
T4 {4}	0,940	0,530	0,964	

4.3 Análise de Similaridade

A afinidade faunística foi distinta entre os trechos agrupando-os de acordo com a abundância da comunidade zooperifítica, e em seguida com a abundância de protistas, rotíferos e microcrustáceos separadamente. Os coeficientes de correlação cofenética demonstraram uma boa representação da matriz de similaridade dos dados originais tanto para a comunidade zooperifítica, como para Protista, Rotífera e Crustacea com o r_c em torno de 0,95.

No primeiro caso não houve padrões gerais de associação no gradiente longitudinal da vereda, entretanto, T1 (a vereda *sensu stricto*), situado mais a montante apresentou-se de forma isolada em relação aos demais trechos. Os trechos intermediários, entre a zona de transição (T2) e o trecho subseqüente (T3) apresentaram maior similaridade para a comunidade como um todo, enquanto que T4 se diferenciou deles (Figura 14).

Ao considerar a abundância de Protista tem-se a formação de dois conjuntos, agrupados por T1 e T2, representando as menores abundâncias, e as maiores por T4 e T3 (Figura 15).

Quanto aos rotíferos houve a separação do trecho T4 em relação aos demais por apresentar menor abundância entre os grupos (Figura 16).

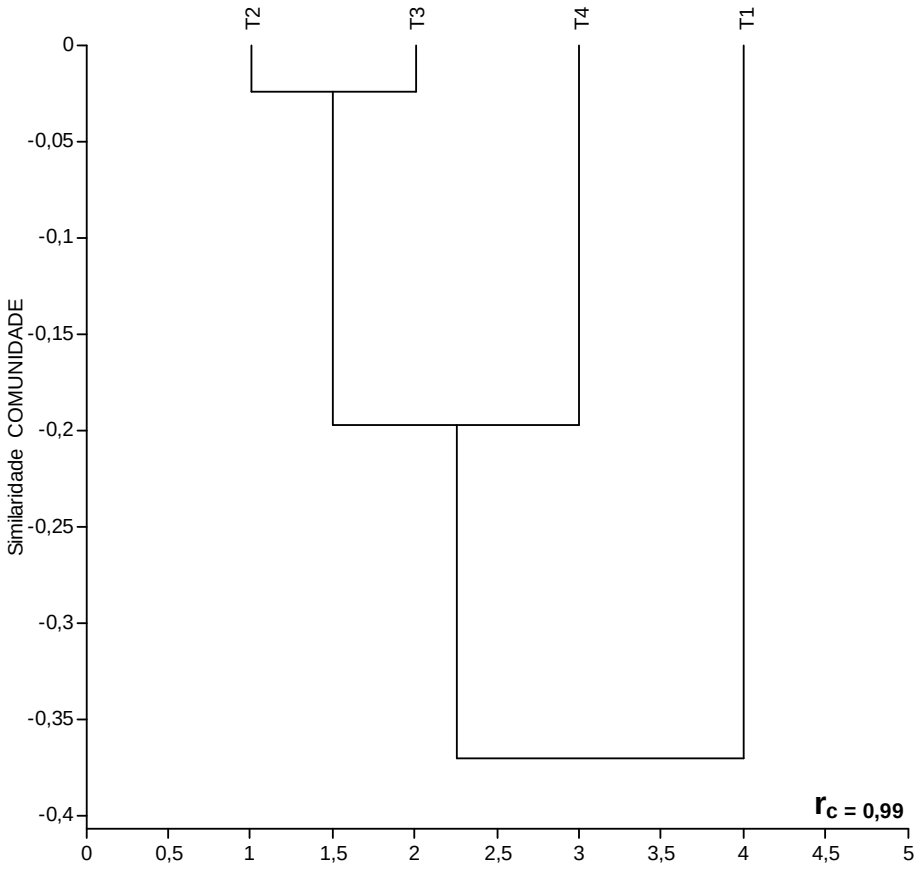


Figura 14 - Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância da comunidade zooperifítica, nos anos de 2007 e 2008.

A respeito dos microcrustáceos, a maior similaridade exibida foi entre T3 e T4, os quais demonstraram certa afinidade com T2. Pouca semelhança foi observada no trecho T1, o qual se apresentou isolado entre os trechos, por ter obtido a maior abundância do grupo (Figura 17). Talvez esta seja uma desagregação esperada para Crustacea, em virtude do ciclo de vida mais longo, com a presença de formas larvais para Copepoda e Ostracoda. Estes organismos são melhores adaptados nos ambientes lênticos e nas regiões litorâneas onde estão menos vulneráveis as forças hidrodinâmicas. É provável que o padrão de agrupamento evidenciado em Crustacea tenha influenciado na associação apresentada pela comunidade zooperifítica, que de mesma forma apresentou o trecho T1 diferenciado (Figuras 15 e 17).

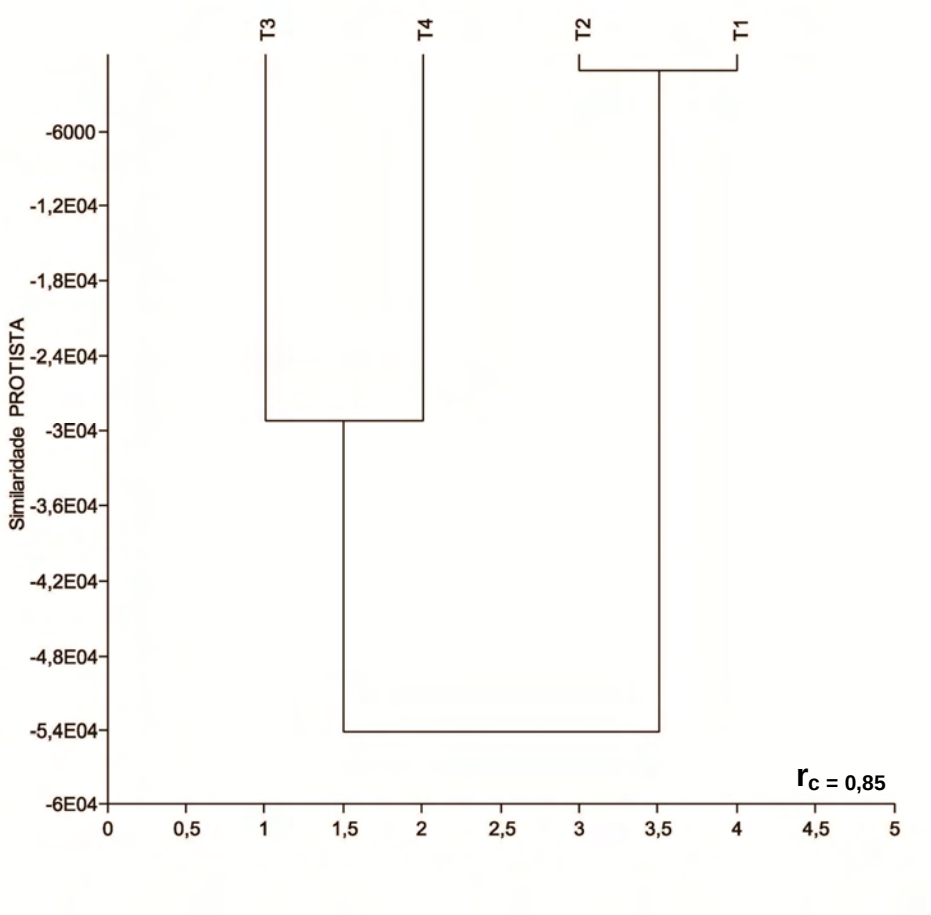


Figura 15 - Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância de Protista, nos anos de 2007 e 2008.

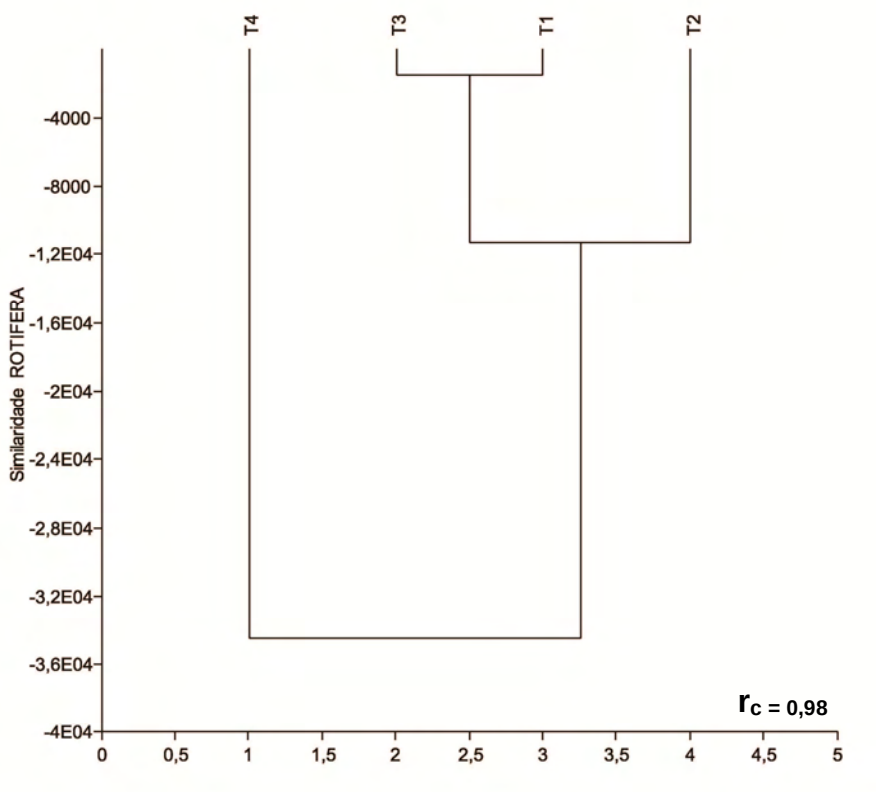


Figura 16 - Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância de Rotifera, nos anos de 2007 e 2008.

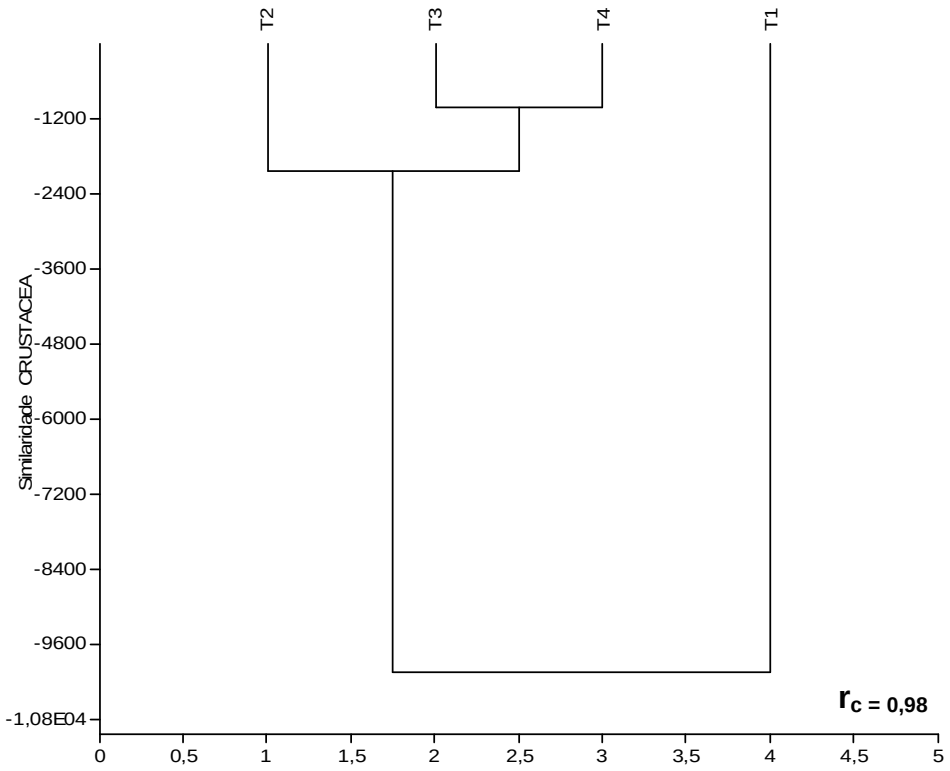


Figura 17 - Agrupamento dos trechos pesquisados na vereda Curral das Éguas/MG, com base na abundância da Crustacea, nos anos de 2007 e 2008.

4.4 Estrutura da comunidade zooperifítica

A análise da estrutura da comunidade zooperifítica na vereda Curral das Éguas foi verificada pela elaboração da curva espécie – abundância (Whittaker plot), com o intuito de identificar as espécies mais importantes em termos da abundância (Figura 18).

A curva evidenciou que as espécies *Arcella rotundata* e *Arcella rotundata alta* apresentaram-se de forma abundante na vereda (1,0 – 1,6), sendo seguidas por *Arcella hemisphaerica, Difflugia* cf. *tenuis, Centropyxis aculeata, Centropyxis platystoma, Centropyxis ecornis, Difflugia oblonga, Centropyxis constricta, Difflugia lanceolata, Arcella vulgaris penardi* e *Arcella crenulata* as quais exibiram abundância intermediária (0,4 – 1,0). Os demais *taxa*, representados no "rank" por sp13 a sp75 demonstraram baixa abundância durante o período do estudo (0 - 0,4). Tal intervalo compreende a seguinte composição de espécies: *Euglypha laevis, Arcella vulgaris, Thermocyclops minutus, Centropyxis cassis spinifera, Trinema enchelys, Difflugia linearis, Centropyxis cassis, Phryganella hemisphaerica, Trichocerca insignis, Lesquereusia modesta minor, Nebela tubulata, Heleopora* sp*., Cephalodella gibba, Paraeuglypha reticulata, Nebela penardiana, Difflugia compressa, Trinema lineare, Lecane subtilis, Euglypha strigosa, Lecane pusilla, Pontigulasia bigibbosa, Difflugia* sp.1, *Difflugia* cf. *manicata, Quadrulella tubulata, Difflugia* cf. *distenda, Euglypha tuberculata, Colurella uncinata, Alona* sp*., Difflugia acuminata, Lecane flexilis, Lecane bulla, Plagiopyxis* sp*., Euglypha rotunda, Lepadella ovalis, Euryalona* cf. *brasiliensis, Difflugia* cf. *levanderi, Lecane haliclysta, Lecane signifera, Arcella discoides, Nebela denticulata, Cyclopyxis impressa, Lecane lunaris, Difflugia elegans, Lepadella patella, Trichocerca similis, Trichotria tetractis, Lecane quadridentata, Arcella costata, Lesquereusia minor, Arcella costata, Lesquereusia minor, Arcella costata angulosa, Trichocerca cf. inermis, Ectocyclops* cf. *rubescens, Lecane closterocerca, Cyphoderia* g.sp., *Keratella cochlearis, Paracyclops fimbriatus, Chaetonotus* sp*., Heterolepdoderma* sp*., Difflugia urceolata, Euglypha denticulata, Trichocerca uncinata* e *Lecane curvicornis.* O intervalo da sp75 a sp86 representa as espécies que apareceram somente nas amostras qualitativas.

A predominância de Protista no sistema foi marcante com as principais contribuições por parte das famílias Arcellidae, Centropyxidae e Difflugidae.

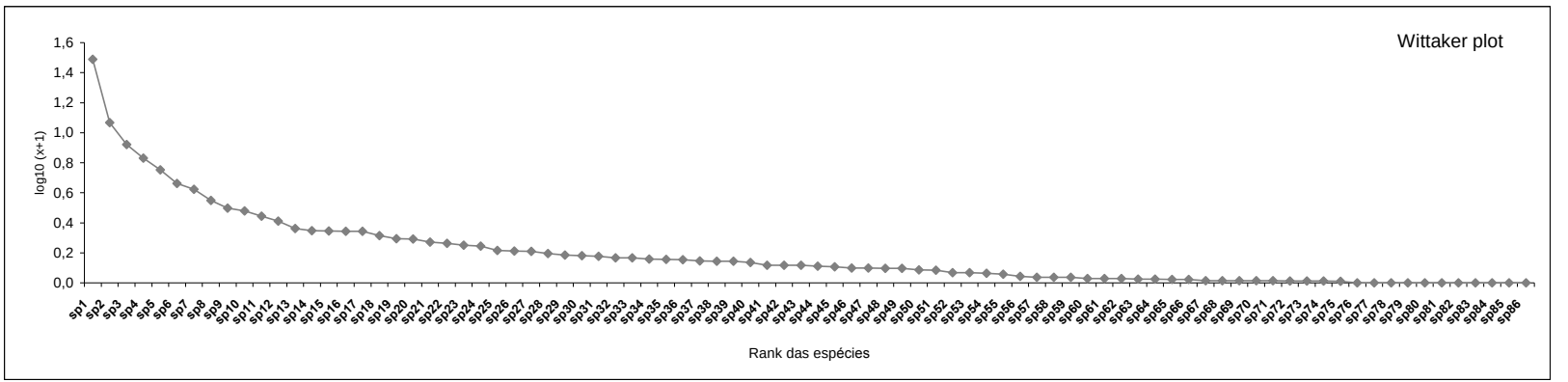


Figura 18 - Curva espécie - abundância (Wittaker plot) da comunidade zooperifítica na vereda Curral das Éguas/MG.

Código das espécies:

sp1 = *Arcella rotundata*
sp2 = *Arcella rotundata alta*
sp3 = *Arcella hemisphaerica*
sp4 = *Difflugia* cf. *tenuis*
sp5 = *Centropyxis aculeata*
sp6 = *Centropyxis platystoma*
sp7 = *Centropyxis ecornis*
sp8 = *Difflugia oblonga*
sp9 = *Centropyxis constricta*
sp10 = *Difflugia* cf. *lanceolata*
sp11 = *Arcella vulgaris penardi*
sp12 = *Arcella crenulata*
sp13 = *Euglypha laevis*
sp14 = *Arcella vulgaris*
sp15 = *Thermocyclops minutus*
sp16 = *Centropyxis cassis spinifera*
sp17 = *Trinema enchelys*
sp18 = *Difflugia* cf. *linearis*
sp19 = *Centropyxis cassis*
sp20 = *Phryganella hemisphaerica*
sp21 = *Trichocerca insignis*
sp22 = *Lesquereusia modesta minor*
sp23 = *Nebela tubulata*
sp24 = *Heleopora* sp.
sp25 = *Cephalodella gibba*
sp26 = *Paraeuglypha reticulata*
sp27 = *Nebela penardiana*
sp28 = *Difflugia compressa*
sp29 = *Trinema lineare*
sp30 = *Lecane subtilis*
sp31 = *Euglypha strigosa*
sp32 = *Lecane pusilla*
sp33 = *Pontigulasia bigibbosa*
sp34 = *Difflugia* sp.1
sp35 = *Diffulgia* cf. *manicata*
sp36 = *Quadrulella tubulata*
sp37 = *Difflugia* cf. *distenda*
sp38 = *Euglypha tuberculata*
sp39 = *Colurella uncinata*
sp40 = *Alona* sp.
sp41 = *Difflugia acuminata*
sp42 = *Lecane flexilis*
sp43 = *Lecane bulla*
sp44 = *Plagiopyxis* sp.
sp45 = *Euglypha rotunda*
sp46 = *Lepadella ovalis*
sp47 = *Arcella conica*
sp48 = *Euryalona* cf. *brasiliensis*
sp64 = *Trichocerca* cf. *inermis*
sp65 = *Ectocyclops* cf. *rubescens*
sp66 = *Lecane closterocerca*
sp67 = *Cyphoderia* g.sp.
sp68 = *Keratella cochlearis*
sp69 = *Paracyclops fimbriatus*
sp70 = *Chaetonotus* sp.
sp71 = *Heterolepdoderma* sp.
sp72 = *Difflugia urceolata*
sp73 = *Euglypha denticulata*
sp74 = *Trichocerca uncinata*
sp75 = *Lecane curvicornis*
sp76 = *Arcella vulgaris undulata*
sp77 = *Difflugia litophila*
sp78 = *Lesquereusia spiralis*
sp79 = *Centropyxis marsupiformis*
sp80 = cf. *Pseudonebela africana*
sp81 = *Blepharisma* cf. *sinuosum*
sp82 = *Coleps* cf. *hirtus*
sp83 = *Chilodonella* sp.
sp84 = *Epystilis* sp.
sp85 = *Vorticella* sp.
sp86 = *Cephalodella* cf. *ventripes*

4.5 Comunidade zooperifítica e variáveis ecofísicas

A análise de correlação não paramétrica de Spearman's foi aplicada para evidenciar as relações entre os pares de dados relativos as variáveis ecofísicas abordadas no capítulo I e a riqueza e densidade da comunidade zooperifítica. O resultado obtido pela análise demonstrou haver correlação significativa apenas entre a densidade dos organismos e a freqüência de corredeiras. Para a riqueza não foram verificadas correlações significativas com as variáveis ecofísicas do *habitat* (Tabela 07).

5.0 CONCLUSÕES

A comunidade dos microinvertebrados associados as macrófitas aquáticas na vereda Curral das Éguas, apresentou uma alta diversidade de organismos, com uma distribuição equitativa das espécies e baixa dominância durante os períodos estudados. A variação espaço temporal do zooperifíton no gradiente longitudinal da vereda demonstrou o predomínio de Protista sobre Rotífera e Crustácea, tanto em termos da abundância relativa, como da riqueza de espécies.

Tabela 07 - Análise de correlação de Spearman's rho das variáveis ecofísicas com a riqueza e densidade zooperifítica.

	OFESUB	SOTSUB	SUBPO	VARCOR	VARPO	CONDES	FREQCOR	SINCAN	ESTMAR	PROTMAR	EXTZR	RIQ	DENS
OFESUB	1,000	**,771(**)**	**,631(**)**	,274	**,563(**)**	,174	**,583(**)**	**,713(**)**	,288	**-,639(**)**	**-,641(**)**	,336	,253
SOTSUB	**,771(**)**	1,000	**,828(**)**	,123	**,689(**)**	,220	,273	**,773(**)**	,211	**-,807(**)**	**-,811(**)**	,145	,026
SUBPO	**,631(**)**	**,828(**)**	1,000	**,460(*)**	**,889(**)**	,365	**,509(*)**	**,949(**)**	-,292	**-,978(**)**	**-,982(**)**	-,003	,120
VARCOR	,274	,123	**,460(*)**	1,000	**,637(**)**	**,465(*)**	**,843(**)**	**,517(*)**	**-,470(*)**	**-,540(*)**	**-,527(*)**	-,017	,431
VARPO	**,563(**)**	**,689(**)**	**,889(**)**	**,637(**)**	1,000	,398	**,629(**)**	**,885(**)**	-,395	**-,927(**)**	**-,930(**)**	-,106	,301
CONDES	,174	,220	,365	**,465(*)**	,398	1,000	,273	,328	-,178	-,354	-,355	-,017	,343
FREQCOR	**,583(**)**	,273	**,509(*)**	**,843(**)**	**,629(**)**	,273	1,000	**,680(**)**	-,331	**-,590(**)**	**-,584(**)**	-,008	**,485(*)**
SINCAN	**,713(**)**	**,773(**)**	**,949(**)**	**,517(*)**	**,885(**)**	,328	**,680(**)**	1,000	-,323	**-,943(**)**	**-,951(**)**	-,045	,249
ESTMAR	,288	,211	-,292	**-,470(*)**	-,395	-,178	-,331	-,323	1,000	,291	,288	,438	-,048
PROTMAR	**-,639(**)**	**-,807(**)**	**-,978(**)**	**-,540(*)**	**-,927(**)**	-,354	**-,590(**)**	**-,943(**)**	,291	1,000	**,996(**)**	,028	-,178
EXTZR	**-,641(**)**	**-,811(**)**	**-,982(**)**	**-,527(*)**	**-,930(**)**	-,355	**-,584(**)**	**-,951(**)**	,288	**,996(**)**	1,000	,027	-,155
RIQ	,336	,145	-,003	-,017	-,106	-,017	-,008	-,045	,438	,028	,027	1,000	,196
DENS	,253	,026	,120	,431	,301	,343	**,485(*)**	,249	-,048	-,178	-,155	,196	1,000

** Correlação significativa a 1% de probabilidade
* Correlação significativa a 5% de probabilidade
N= 20

Legenda:

OFESUB - Oferta de substrato
SOTSUB - Soterramento de substrato
SUBPO - Substrato nos poços
VARCOR - Variabilidade das corredeiras
VARPO - Variabilidade dos poços
CONDES - Condição do escoamento
FREQCOR - Freqüência de corredeiras
SINCAN - Sinuosidade do canal
ESTMAR - Estabilidade da margem
PROTMAR - Proteção da margem
EXTZR - Extensão da zona ripária
RIQ - Riqueza
DEN - Densidade

6.0 REFERÊNCIAS

CHARDEZ, D. Écologie génerale des Thécamoebiens (Rhizopoda testacea). *Bul. de l' Institut Agronomique et Stations de Recherches de Gembloux.* Belgique. v. 33, n. 3, p. 306-341. 1965.

CHARDEZ, D. *Histoire* naturelle des Protozoaires Thecamoebins. *Es. Naturalistes Belges.* v. 48, n. 10, p. 484-576, 1967.

CHARDEZ, D. *Études sur les Protozoaires du Sapropèle*. Private Print, Omal, Belgique, 1972. 37p.

CHARDEZ, D. Contribution to the knowledge of freshwater thecamoebas (Rhizopoda, Testacea) from Lapland. *Acta Protozool***.**, 29 (4): 347-352. 1990.

CONSERVATION INTERNATIONAL. Workshop: Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Brasília, DF. 1999.

DABÉS, M.B.G.S. & VELHO, L.F.M. Testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) associated to littoral aquatic macrophytes in a marginal lake of the São Francisco river, MG, Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 23, n. 2, p. 299-304, 2001.

DECLOITRE, L. Thécamoebiens de La 8ª Expédition Antarctique Française*. Bull. du Museum National d'Histoire Naturelle,* 32 (3): 242-251. 1960.

DECLOITRE, L. Le genre *Euglypha* Dujardin*. Arch. Protistenkd. Bd.,* v.106, p. 51-100, 1962.

DECLOITRE, L. Le genre *Trinema* Dujardin, 1841. Révision à jour au 31.XII. 1979*. Arch. Protistenkd*. v. 124, p. 193-218, 1981.

DEFLANDRE, G. Le genre *Arcella* Ehrenberg**.** Morphologie-Biologie. *Arch. Protistenkd*., v. 64, p. 152-287, 1929a.

DEFLANDRE, G. Le genre *Centropyxis* Stein*. Arch. Protistenkd***.** v. 67, p. 322-375,1929b.

DEFLANDRE, G. Etude monographique sur le genre *Nebel*a Leidy (Rhizopoda, Testacea). *Ann. de Protistologie*. v. 5, p.201-286, 1937.

DEFLANDRE, G. Thecamoebiens. *In: Traitté de Zoologie***,** Band I Teil 2. p. 97-148, 1953.

DIAS, B. F. S. Cerrados: uma caracterização. In: B. F. S., Dias (coord.). Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. p. 11-25. 2ª Ed. Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), Brasília, D.F, 1996.

DIONI, W. Investigación preliminaria de la estructura basica de las asociaciones de la micro y mesofauna de las raices de las plantas flotantes. *Acta Zoo. Lilloana*, Buenos Aires, v. 23, p. 111-137, 1967.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Interciência. FINEP, 1998.

FERNANDO, C. H. A guide to tropical freshwater zooplankton. Blackhuys Publishers. Fernando, C. H. (Ed.) Leiden, 2002. 291p.

GAUTHIER-LIÉVRE, L. & THOMAS, R. Les genres *Difflugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* et *Hoogenraadia* (Rhizopodes testacés) en Afrique. *Arch. Protistenkd***.** v. 103, p. 241-370, 1958.

FERREIRA, H. L. M; GOMES E SOUZA, M. B.; LÓPEZ, C. M. Evaluation of sampling methods for periphytic fauna in macrophytes at the Espinhaço Mountain Range Biosphere Reserve, Minas Gerais State, Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci*. Maringá. v. 30, n. 3, p. 253-259, 2008.

GOMES E SOUZA, M. B. Guia das tecamebas. Bacia do Rio Peruaçu – Minas Gerais: subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 159p.

HARDOIM, E. L. *Taxonomia e ecologia de Testacea (Protozoa: Rhizopoda) do Pantanal de Poconé - Rio Bento Gomes e vazante Birici, Mato Groso, Brasil*. Tese doutorado, 343 p. UFSCAR, São Carlos, SP, 1997.

HECKMAN, C. W. New limnological nomenclature to describe ecosystem structure in the tropical wet-and-dry climatic zone. *Arch. Hydrobiol*. v.130, p. 385-407,1994.

KOSTE, W. Rotatoria die Radertiere Mitteleuropas. 2. Auflage. Berlin, Gebruder Borntraeger, 1978. 673 p.

KREBS, C. J. *Ecological methodology.* Harper & Row, Publishers, New York, 1998. 624p.

KUDO, R. *Protozoologie*. 5° ed. United States of America. C. C. Thomas Books. Springfields. 1972.

LEE, J.J., HUNTER, S. H., BOVEE, E. C. *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists, Kansas, 1984. 629 p.

LOUREIRO, L. M. A. Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Editora Universa. Universidade Católica de Brasília. 1997. 154p.

McGARIGAL, K.; CUSHMAN, S.; STAFFORD, S. *Multivariate statistics for wildlife and ecology research***.** New York: Springer-Verlag, 2000. 283 p.

MAGURRAN, A. E. *Diversidad ecológica y su medición*. Edición Vedrá, 1989. 199p.

MARTINS-SILVA, M. J.; ROCHA, F. M.; CÉSAR, F. B. & OLIVEIRA, B. A. In: F. A. FONSECA (Org.). Olhares sobre o lago Paranoá, p.117-121. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), Brasília, 2001.

MYERS, N. R.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p.853-858, 1999.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro. Editora Guanabara, 1995. 434p.

OGDEN, C. G. Further observations on pyriform species of Difflugia (Rhizopodea). *Arch. Protistenkd***.** v. 122, p.372-381, 1979.

OGDEN, C. G. Shell structure in some pyriform species of *Difflugia* (Rhizopoda). *Arch. Protistenkd.,* v. 123, p.455-470, 1980.

OGDEN, C. G. Morphological studies on some Difflugiidae from Yugoslavia (Rhizopoda, Protozoa). *Bull. Br. Mus. Hist.* (Zool.). v. 44, n. 6, p. 341-375, 1983.

OGDEN, C. G. Observations on the systematics of the genus *Difflugia* in Britain (Rhizopoda, Protozoa). *Bull. Br. Mus. Hist.* (Zool.). v. 44, n. 1, p. 1-73, 1983.

OGDEN, C. G. & MEISTERFELD, R. The taxonomy and systematics of some species of *Cucurbitella*, *Difflugia* and *Netzelia* (Protozoa: Rhizopoda): with evaluation of diagnostic characters. *European Journal of Protistology*. v. 131, 1989.

OGDEN, C. G. & MEISTERFELD, R The biology and ultrastructure of the testate amoeba, *Difflugia lucida* Pénard (Protozoa, Rhizopoda). *European Journal of Protistology***.** v. 26, n. 3/4, p. 256-269, 1991.

OGDEN, C. G. Gas vacuoles and Flotation in the Testate Amoeba *Arcella discoides*. *J. Protozool***.** v. 38, n. 3, p. 269-270, 1991.

OGDEN, C. G. The ultrastructure of the freshwater testate amoeba, *Difflugia rubescens* Pénard (Protozoa, Rhizopoda). *Arch. Protistenkd***.** v. 141, n. 3, p.159-170, 1992.

OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS (Eds.). *The cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York, EUA. 2002.

PADOVESI-FONSECA, C.; MENDONÇA-GALVÃO, L.; PEREIRA, D. F.; PHILOMENO, M. G.; ROCHA, D. L. P. Fauna: zooplâncton. In: F. A. FONSECA (Org.). Olhares sobre o lago Paranoá, p.117-121. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), Brasília, D.F, 2001.

PAGGI, S. J. & PAGGI, J. C. Determinación de la abundancia y biomasa zooplanctónica. In: LOPRETTO, E.; TELL, J. (eds.). *Ecossistemas del água continentales. Metodologias para su estúdio*. Sur Editora. La Plata. Argentina. Tomo I, p. 315-323, 1995. 376p.

PEDRALLI, G. Macrófitos aquáticos: técnicas e métodos de estudos. Estudos de Biologia, Curitiba. v. 26, p. 5-24, 1990.

PIELOU, E. C. *An introduction to mathematical ecology*. 2ed. New York, John Wiley, 1969. 326 p.

POMPÊO, M.L.M.; MOSCHINI-CARLOS, V. *Macrófitas aquáticas e perifíton, aspectos ecológicos e metodológicos*. So Carlos: Rima, 2003. 124p.

REID, J. W. Chave de identificação e listas de referências bibliográficas para espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustácea, Copepoda). Bol. Zool. Univ., São Paulo, v. 9, p. 17-143,1985.

RUTTNER, F. & KOLISKO, A. Rotatoria. In Das Zooplankton der Binnengewaser, 1. Teil. Die Binnegenwasser. v. 26 p. 99-234, 1972.

SCHÄFER, A. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 532p.

SEGERS, H. Rotifera. Vol. 2: The Lecanidae (Monogononta). *Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental waters of the world*. Coord. Ed. H. J. F. Dumont. SPB Academic Publishing, 1995. 223p.

SLADEČKOVA, A. Limnological investigation methods for the periphyton ("Aufwuchs") community. *Bot. Rev*., Bronx, v. 28, n. 2, p. 286-350, 1962.

SMIRNOV, N. N. *Chydoridae of the world`s fauna. Fauna of the URSS – Crustacea*. v. 2, p. 1-644, 1974.

STREBLE, H. & KRAUTER, D. *Atlas de los microorganismos de agua dulce*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 1987. 357p.

WETZEL, R. G. *Limnología*. Barcelona: Ediciones Omega S. A., 1981. 676p.

WETZEL, R. G. *Periphyton of freshwater ecosystems*. The Hague, Dr. W. Junk, 1983a. 345p.

WIELOCH, A. H. Ciliados planctônicos da lagoa da Pampulha, Belo Horizonte, MG: Estudo qualitative e quantitative da distribuição vertical e horizontal em um lago urbano tropical eutrófico de água doce. Tese de doutorado. 235p. UFRJ Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

Capítulo 5

DISCUSSÃO GERAL

A discussão está focada na análise em conjunto dos dados da comunidade zooperifíca, limnológicos e ecomorfológicos.

A vereda Curral das Éguas encontra-se em seu nível de base na Serra do Dilúvio, com o trecho de montante (T1) caracterizado por águas rasas e intermitentes. Este trecho se diferenciou dos demais em virtude das características físicas e químicas da água, bem como pelas condições estruturais do *habitat*.

Durante o estudo, foi observada uma expressiva variação do nível da água no trecho T1, o qual chegou a secar nos meses de julho/07 e outubro/07, devido à instabilidade apresentada pelo freático. A perda da qualidade do *habitat* neste período, em todos os trechos de amostragem foi atribuída em grande parte aos fatores hidrológicos. A vereda esteve nitidamente mais condicionada aos fatores hídricos do que aos termais.

De acordo com Allan (1995), a diversidade e abundância das comunidades aquáticas estão estritamente relacionadas com a maior estabilidade dos substratos e com a presença de matéria orgânica no leito dos rios. A relação “substrato-organismo” tem sido tratada em diversos estudos, de forma indicar o substrato como aspecto fundamental do ambiente físico, imprescindível para a manutenção do ecossistema aquático e da biota local (Cummins 1962, Hynes 1970, Minshall 1984). Segundo Barbour *et al*. (1999), a oferta de substratos compreende a quantidade e a variedade relativa de estruturas naturais, tais como: rocha, matacão, bloco, seixo, grânulos ou substratos orgânicos caídos como troncos, galhos, raízes, folhas, frutos e sementes disponíveis para a biota como refúgio, alimento e local de desova. Quando o nível da água não é suficiente para cobrir o assoalho, as comunidades locais são prejudicadas, uma vez que a quantidade de substratos propícios à sobrevivência dos organismos torna-se limitada (Hicks *et al*. 1991, MacDonald *et al*. 1991). O fluxo presente no canal é especialmente útil na interpretação das condições biológicas em situações de fluxo muito baixo ou irregular, e passa a ter maior relevância quando comparados entre períodos. (Barbour *et al.* 1999)

A grande variedade de substratos com composição mineral, forma, tamanho, área da superfície, textura e espaços intersticiais, têm influência direta na distribuição e abundância dos organismos aquáticos (Allan, 1995). Os detritos orgânicos, em associação com as partículas inorgânicas e com material clástico, ofertam diversos locais

para fixação e colonização de plantas e invertebrados, criando *habitats* favoráveis à reprodução, abrigo e refúgio para a biota aquática (Gore & Shields 1995). Os substratos firmes com plantas aquáticas enraizadas suportam uma variedade mais ampla de organismos que os substratos com predomínio de argila ou fundo rochoso e sem plantas. (Beschta & Platts, 1986).

A variação temporal dos organismos zooperifíticos ao longo do gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas esteve sob influência do regime hidrológico, e este por sua vez associado às variações climáticas apresentadas pela região durante o estudo. Algumas particularidades, entretanto, foram evidenciadas nos meses de março e outubro de 2007, os quais foram caracterizados por baixos níveis pluviométricos. As maiores densidades de Protista, Rotífera e Crustacea foram verificadas na época seca (julho/07) nos trechos fluviais do sistema, representados pelos trechos T3 e T4. Comportamento semelhante foi observado na área de transição entre a vereda e os demais trechos a jusante, retratado por T2. No mês de março/07 também foi registrado um expressivo desenvolvimento das assembléias de microinvertebrados nos trechos de transição (T2) e a jusante da vereda (T3 e T4).

As maiores riquezas de organismos zooperifíticos ficaram registradas durante o hidroperíodo, referente ao mês de janeiro/08 para T2, T3 e T4, e em maio/08 para T1, provavelmente em decorrência da entrada de nutrientes para o corpo de água. Os níveis pluviométricos observados no período compreendido pelo estudo indicaram as maiores concentrações de chuva para os meses de janeiro/08 e no final de abril/08. Este resultado sugere que no período chuvoso tenham ocorrido as maiores dissoluções dos detritos orgânicos em função do aumento do nível de água, da temperatura e do fotoperíodo no sistema. Uma homogeneização da água com relação às variáveis físicas, químicas e clorofila *a* total foi demonstrada nesta época pelos agrupamentos dos trechos na análise de componentes principais.

A comunidade zooperifítica embora refugiada na região litorânea e, menos susceptível ao deslocamento, torna-se vulnerável na zona limítrofe entre os ecossistemas terrestre e aquático, em função da instabilidade sazonal apresentada pelo nível da água e o aporte advindo com episódios de chuva mais intensos (Palmer *et al*.,1995). Hannaford *et al*. (1997), afirmam que a biota aquática, na maioria das vezes, possui requerimentos específicos de *habitats*, podendo ser sensíveis a pequenas alterações na vazão ou ainda a um pequeno aumento na carga sedimentar causado por alterações antropogênicas.

Segundo Barbour *et al*. (1999), o alto grau de sinuosidade do canal fornece *habitats* e fauna variada ao *habitat,* melhora sua capacidade de controlar o movimento das ondas durante as chuvas, consistindo num importante parâmetro na avaliação do

meio físico. A absorção de energia pelas curvas nos períodos de chuva protege o curso d'água de excessivas erosões, além de fornecer refúgio para a biota durante as chuvas fortes (Gordon *et al*. 1992). Os trechos T2, T3 e T4 apresentaram as feições do canal retilíneo, e o avanço de um processo erosivo natural foi observado a na margem esquerda em T2. A característica apresentada pela forma do canal pode ter contribuído para a vulnerabilidade e instabilidade da margem neste local, ocasionando o escorregamento de massa no período de cheia (janeiro/08), e a conseqüente perda da qualidade ambiental no trecho. De acordo com Barrella *et al*. (2001), margens erodidas sugere escassez de cobertura vegetal, aporte orgânico para o curso de água, bem como deposições de sedimentos. A retirada da vegetação em associação com a declividade do terreno exerce influência na infiltração da água da chuva e na velocidade do escoamento superficial, provocando um aumento na carga sedimentar recebida pelo corpo receptor (Minatti-Ferreira & Beaumord, 2006). O desmatamento nas regiões de cabeceiras contribui para o acréscimo e aceleração dos processos erosivos, proporcionando condições favoráveis ao assoreamento e o aumento nas concentrações de sólidos em suspensão no curso de água. Sinais de erosão podem incluir margens desnudas ou sem vegetação, desmoronamentos, raízes e solos expostos. O acentuado declive apresentado pela margem esquerda em T2, em conjunto com a forma do canal foram fatores determinantes na erodibilidade observada no local. Um canal estável não exibe mudanças progressivas na declividade, contorno ou dimensões, embora possa sofrer pequenas variações em períodos de cheia Gordon *et al*. (1992). Alterações na forma do canal interferem na dinâmica de escoamento da água e na disponibilidade de nichos e substratos naturais. Da mesma maneira, quando os meandros são extintos, limitará os *habitats* para a biota. Segundo Rodrigues & Shepherd (2004), o ambiente do entorno de um sistema lótico reflete as características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas e hidrográficas que atuam como elementos definidores da paisagem e, portanto das condições ecológicas locais.

Steinblums *et al*. (1984), Platts *et al*. (1987), Elmore & Beschta (1987), Magette *et al*. (1989), Gregory *et al*. (1992) e Bren (1993) têm demonstrado que a zona vegetação ripária possui importantes funções hidrológicas a atuar na recuperação da vegetação do entorno de forma contribuir para o acréscimo da capacidade de armazenamento da água nas microbacias ao longo da zona ripária, o que contribui para o aumento da vazão na estação seca do ano (Elmore & Beschta 1987). A vegetação do entorno, isolando estrategicamente o curso d'água dos terrenos mais elevados das microbacias, desempenha uma ação eficaz de filtragem superficial de sedimentos (Magette *et al*. 1989) e desta forma atua diretamente na ciclagem de nutrientes (Lima & Zakia, 2004). Além

disto, estabelece uma interação direta com o ecossistema aquático, principalmente por apresentar aspectos relacionados aos processos geomórficos e hidráulicos do canal.

Para uma dada região, pode-se dizer que a precipitação total mensal, é igual ao escoamento superficial somada à evaporação, além da pequena parcela absorvida pela fauna e flora utilizada no seu metabolismo, sendo as interações e a grandeza das trocas, hidrológicas e biogeoquímicas, entre a água superficial e a subterrânea controladas especialmente pela morfologia do canal, pelo confinamento topográfico, pela condutividade hidráulica dos sedimentos do leito, da zona ripária e por oscilações na taxa de recarga (Dahm *et at*., 1998; Wroblicky *et al*., 1998).

Barbour *et al*. (1999) pontua a variabilidade das corredeiras como indicativa de alta qualidade do *habitat* e da diversidade faunística, por conseguinte, o aumento em sua freqüência favorece a diversidade das comunidades aquáticas. A forma dos grãos e dos seixos depende da natureza petrográfica e do tipo de agente de desgaste nos diferentes processos de transporte, sendo a freqüência de corredeiras uma atuante no aspecto da forma e do grau de arredondamento dos seixos. O aumento da freqüência das corredeiras confere ao ambiente uma heterogeneidade maior, sendo indicativo de diversidade biótica mais expressiva. O resultado obtido pela análise de correlação de Spearman's entre as variáveis ecofísicas e a densidade de organismos zooperifíticos mostrou significativa correlação com a frequência de corredeiras, reforçando a influência determinante dos fatores hidrológicos na vereda Curral das Éguas. As demais variáveis ecofísicas embora em sua maioria correlacionadas entre si, não apresentaram correlações com a riqueza. As variáveis estabilidade e proteção das margens, bem como a extensão da zona de vegetação ripária, em conjunto, demonstraram correlações negativas com a variabilidade das corredeiras, o que reforça a importância dessas variáveis como base para medidas de conservação na vereda.

Buss *et al*. (2003) acreditam que um aspecto fundamental a ser considerado em um programa de monitoramento dos recursos hídricos é a habilidade do mesmo em traduzir a informação tanto para os gestores ambientais, quanto para o público em geral. Para os autores, na maioria das vezes, a complexidade dos resultados dos métodos tradicionais de avaliação impede a interpretação pelo público leigo, tornando a informação restrita e, por isso, obscura. Ao contrário, os protocolos são ferramentas que permitem a formação de grupos de monitores ambientais voluntários nas comunidades, que podem realizar freqüentemente o levantamento de dados com qualidade, podendo ser considerados nos programas oficiais de monitoramento.

As variações na composição e abundância do plâncton de rio são influenciadas por inúmeros fatores, mas principalmente tem sido atribuído ao regime hidrológico (Bonetto, 1986; Neiff, 1990; Paggi & José de Paggi, 1990; Welcomme, 1992; Zalocar de Domitrovic, 2002; Lansac Tôha *et al*., 2004). Na pesquisa realizada com rhizópodas testáceos em dois rios no nordeste de São Paulo, foi verificado que as maiores riquezas estiveram correlacionadas com os níveis pluviométricos (Fulone *et al*., 2008). Na planície de inundação do alto curso do rio Paraná, em diversos ambientes, não foi evidenciado, entretanto, um padrão definido para a abundância de testáceos durante o ciclo hidrológico (Alves *et al.*, 2007).

A comunidade zooperifíca da vereda Curral das Éguas obteve grande parte de seus percentuais de riqueza e abundância às contribuições de Protista, com destaque para a superclasse Rhizopodea e as classes Lobosea e Filosea. Estudos têm correlacionado a presença de macrófitas sob os padrões de riqueza, abundância e diversidade de várias comunidades aquáticas (Lansac-Tôha *et al.*, 2003), sendo a estrutura e o tamanho das populações zooplanctônicas influenciadas pela disponibilidade alimentar e pelo refúgio oferecidos por esta vegetação (Stansfield *et al.*, 1997; Scheffer, 1999). O grupo (rhizópoda testácea) representa uma clara evidência da influência das macrófitas sobre a composição e riqueza desta comunidade, visto que estão preferencialmente associados à vegetação e ao sedimento (Velho *et al.*, 1999). A entrada de vários tipos de sedimentos oriundos dos sistemas terrestres, aliada aos diversificados bancos de macrófitas, proporciona à zona litoral uma grande heterogeneidade de microhabitats, favorecendo o estabelecimento dos organismos (Raizer & Amaral, 2001; Nogueira *et al.*, 2003). Sarcodinas, especialmente rhizópodas testáceos, normalmente são mais abundantes em períodos chuvosos em rio do que em lago, devido à suspensão do sedimento na coluna de água promovida pela chuva (Araújo & Godinho, 2008)

Estudos em ambientes brasileiros enfatizam a importância da abundância e composição específica de testáceos no plâncton, principalmente em sistemas lóticos (Velho *et al*., 1999, 2003). Assim como é comumente observada em regiões litorâneas à substituição de alguns copépodas filtradores como cladóceros sidideos, daphnideos, e moinideos, por chydorideos raspadores, a exemplo dos microcrustáceos, como assinala Elmoor-Loureiro (com. pessoal).

Ao caracterizar áreas úmidas como ecótonos e regiões de transição, Henry (2003) destacou a importância desses ecossistemas na sustentação da biodiversidade. A diversidade biológica desses ambientes também foi ressaltada por Bini *et al.* (2001) e Neiff *et al*. (2001) na planície de inundação do rio Paraná. Neiff destacou ainda, a heterogeneidade espacial encontrada nas áreas alagadas e o caráter pulsátil desses

ambientes, como um fluxo informativo de espécies. Stenert *et al*. (2004) em um levantamento sobre a biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, indicou o pulso de inundação como uma força determinante na riqueza da comunidade, ressaltou a importância desses ambientes para a sobrevivência de inúmeras espécies e, assinalou a falta de informação como uma limitação para a própria conservação destes ecossistemas

O incremento da riqueza na vereda com o aparecimento de novos *taxa* ao final de janeiro/08 e de maio/08 foi observado após um extenso período de estiagem na região registrado no ano de 2007. Do ponto de vista evolutivo, as áreas alagadas apresentam comunidades com adaptações fisiológicas e reprodutivas, em resposta aos inúmeros efeitos causados pela anoxia e flutuações de nível (Gopal, 1992 *apud* Tundisi & Matsumura Tundisi, 2008). Nestas condições muitas espécies são induzidas a entrar em um estado de dormência, em resposta as extremas alterações ambientais (Panarelli *et al*., 2008). A interrupção da dormência pode ocorrer em diferentes períodos e proporções dependendo das espécies e do sedimento. Chartterjee & Gopal (1998) acreditam que a temperatura, fotoperíodo, intensidade de luz e concentração de gás carbônico são alguns dos fatores que podem induzir a eclosão dos ovos de resistência. A interrupção da dormência de ovos do zooplâncton em uma lagoa nos E.U.A. esteve relacionada a fatores abióticos, como fotoperíodo, concentração de oxigênio dissolvido, interações biológicas e, intensa predação por parte dos peixes, conforme De Stasio (1989; 1990). Segundo Hairston *et al.* (1995), o tempo necessário para eclosão está relacionado com as variáveis ambientais, bem como o tempo que os ovos permaneceram inativos. A renovação dos ovos de resistência dentro de um curto prazo foi observada por Crispim & Watanabe (2000) em um reservatório da região semi-árida da Paraíba, sendo neste sistema apresentadas condições favoráveis para a vida ativa de algumas espécies de rotífera depois das chuvas, entretanto, outras espécies eclodiram, multiplicaram e morreram depositando novos ovos no sedimento. Embora este fenômeno não tenha sido estudado na vereda, é provável que tal estratégia, utilizada por rotíferos e microcrustáceos tenha sido adotada durante o período seco no trecho T1, tendo sido observada as maiores temperaturas em março/07, janeiro/08 e maio/08 e as maiores concentrações de CO_2 livre e total em janeiro/08.

Uma questão central da ecologia de ecossistemas lóticos permanece sendo como a região de alto curso muda a estrutura e função das suas comunidades em relação aos fatores abióticos do ambiente (Vannote *et al.* 1980, Statzner & Higler, 1985, Minshall *et al*. 1985; Junk *et al*., 1989; Meyer & Edwards, 1990, Wiley *et al.* 1990, Petts & Calow, 1996; Miranda & Raborn, 2000, Maamri *et al*., 2005, José de Paggi & Paggi, 2007).

Investigações sobre zooplâncton de sistemas fluviais têm demonstrado que a riqueza e abundância de espécies aumentam em direção ao baixo curso, segundo as informações disponíveis para os grandes rios sul americanos (José de Paggi, 1980; Saunders & Lewis, 1989; Vasquez & Rey, 1989); sendo a maioria das informações concernentes ao zooplâncton fluvial do curso principal da planície de inundação do rio Paraná (José de Paggi, 1980; Paggi, 1980; Paggi & José de Paggi, 1990; Lansac Tôha *et al*., 2004; Frutos, 2006).

De acordo com Lansac-Tôha *et al*. (2007) até o presente momento, 346 *taxa* infragenéricos pertencentes a 13 famílias e 41 gêneros tem sido registrados em relação aos rhizópoda testacea nas regiões brasileiras: na centro-oeste foram identificados 267 *taxa*, sendo na sudeste 188, sul 129, norte 53 e nordeste 18. Levando em consideração as macrófitas aquáticas como *habitat*, de 131 *taxa* registrados os mais abundantes gêneros são *Difflugia* (34 *taxa*), *Arcella* (23 *taxa*), *Centropyxis* (15 *taxa*), *Nebela* (11 *taxa*), *Euglypha* (9 *taxa*), *Cyclopyxis* (6 *taxa*) e *Quadrulella* (6 *taxa*), com as espécies mais freqüentes e abundantes: *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis discoides*, *Arcella conica*, *Arcella discoides*, *Arcella hemisphaerica*, *Difflugia corona*, *Difflugia lobostoma*, *Diffugia elegans*, *Netzelia tuberculata*, *Netzelia wailesi*, *Lesquereusia spiralis* e *Euglypha acantophora* (Lansac-Tôha *et al*., 2007).

Um inventário dos cladóceros fitófilos do vale do rio Paraná é apresentado por Elmoor-Loureiro (2007), no qual são reportadas 39 espécies. A fauna de cladóceros associados a macrófitas na região sudoeste de Goiás, localizada no Parque Nacional das Emas, foi estudada durante o período de seis anos, em diferentes ambientes como, lagoa, vereda e campos úmidos. No estudo foram identificadas 18 espécies de famílias tipicamente não planctônicas, sendo Chydoridae a mais representativa (Sousa & Elmoor-Loureiro, 2008). A maior diversidade desses organismos foi observada na lagoa (12 *taxa*), seguida pela vereda (11 *taxa*) e pelos campos úmidos (entre 4 a 6 *taxa*). As espécies identificadas na vereda foram: *Acropeus harpae*, *Alona iheringula*, *Alona intermedia*, *Alona ossiani*, *Alonella clathratula*, *Alonella dadayi*, *Chydorus pubescens*, *Disparalona* cf. *hamata*, *Ephemeroporus tridentatus*, *Ilyocryptus spinifer* e *Macrothrix elegans*.

Para bacia do São Francisco os registros obtidos para as comunidades associadas e plantônicas dos microinvertebrados aquáticos foram descritas, a saber: Dabés (1995) em lagoas marginais do rio São Francisco listou 108 espécies de Rotifera, 40 de Protista e 18 de Crustacea, demonstrando a expressiva contribuição dos protistas para o zooplâncton do sistema. Sampaio & López (2000) em lagoas marginais do rio Paraopeba registraram a presença das famílias Arcellidae, Centropyxidae e Difflugidae no zooplâncton. Dabés & Velho (2001), em estudos realizados na região litorânea de lagoas

marginais, levantaram a ocorrência de algumas espécies de testáceos associados à macrófitas aquáticas, as quais estiveram distribuídas em sua maioria entre as famílias Diffugidae, Arcellidae, Centropyxidae e Euglyphidae. Gomes e Souza, López, Sampaio (2001, *apud* López & Johnsen, 2001), em três veredas na região de Três Marias registraram 82 espécies de Rotífera, 52 Protista e 7 Crustacea no zooplâncton. Em estudos no reservatório de Três Marias e no trecho a jusante, López & Sampaio (2003) detectaram a freqüência dos gêneros *Arcella* e *Difflugia* na comunidade zooplanctônica. Gomes e Souza (2008) em ecótonos de transição entre o Cerrado e a Caatinga indicou a marcante presença de testácea, nas nascentes do rio Peruaçu, tanto em veredas quanto nas lagoas associadas.

Com relação à composição zooperifítica, foram identificados na vereda Curral das Éguas 55 espécies de testáceos, entre os quais *taxa* de ocorrência restrita para o Brasil tais como, *Lesquereusia minor*, *Pontigulasia bigibbosa*, *Euglypha rotunda*, *Paraeuglypha reticulata*, e *Trinema lineare*. Algumas espécies de *Difflugia* seriam factíveis do mesmo enquadramento, entretanto, a confirmação do diagnóstico torna-se necessário. Durante o estudo as famílias Difflugidae, Arcellidae, Centropyxidae e Euglyphidae foram as mais diversificadas em termos da composição. Sob o aspecto morfológico e ecológico observa-se que entre esses organismos, o maior grau de complexidade e exigência com relação à qualidade da água e ambiental tem sido observado para as famílias Paraquadrulidae, Nebelidae e Euglyphidae (Gomes e Souza, 2008).

Com relação aos cladóceros a presença de Chydoridae foi observada, entretanto, de forma pouco especiosa, basicamente restrita ao trecho T1. No período de chuva, em janeiro/08 estes organismos aparecem nos trechos T2 e T4. É provável que as características abióticas intrínsecas da vereda Curral das Éguas, principalmente o pH, alcalinidade e a dureza tenham sido limitantes, ou mesmo um fator de exclusão para as demais famílias na vereda Curral das Éguas.

A principal rota do fluxo de energia e da ciclagem da matéria orgânica ocorre através da cadeia de detritos para as bacias sulamericanas, provenientes das inundações sazonais das matas ciliares e das várzeas (Bowen, 1984). A microfauna aquática assume importância ao contribuir para os processos de decomposição, ciclagem de nutrientes e na produção da matéria orgânica particulada e de compostos orgânicos dissolvidos (Rublee & Partusch-Talley, 1995), sendo protista um componente central na dinâmica dos ecossistemas (Domènech *et al*., 2006). Esse grupo de organismos está ativamente envolvido em ciclos essenciais da cadeia trófica, na mineralização de nutrientes e controle do crescimento bacteriano, podendo ainda ser utilizado como bioindicadores ou biomonitores de poluição (Corliss, 2002). São organismos extremamente sensíveis e

respondem às alterações físicas e químicas do meio, estabelecendo complexas relações na competição e utilização do espaço e dos recursos disponíveis (Laybourn-Parry, 1992), podendo representar a maior parte do zooplâncton (até 60%). Desempenham um importante papel ecológico, pois são eficientes consumidores de bactérias, flagelados e algas, representando um elo na transferência de energia até os níveis tróficos superiores (Porter *et al*. 1985; Fenchel 1987).

Na vereda Curral das Éguas a comunidade zooperifítca esteve representada notadamente por Protista e distingue-se pelo predomínio da heterotrofia, do consumo sobre a produção autóctone. Em termos comparativos com águas de cabeceiras, são mais influenciadas pelas taxas de decomposição da matéria orgânica e pela biomassa das comunidades de invertebrados (Gulis & Suberkropp, 2003).

Os protistas possuem considerável diversidade morfológica e fisiológica, com notável espectro de adaptações para diferentes condições ambientais, ocupando uma grande variedade de nichos ecológicos (Sherr & Sherr, 1988). Seu sucesso no plâncton é atribuído ao pequeno tamanho, capacidade de adaptação e ao caráter dinâmico, apresentando como estratégia do ciclo de vida, um rápido crescimento e altas taxas de reprodução e morte. Os protistas mixotróficos receberam mais atenção em estudos (Jones, 2000; Hitchman & Jones, 2000; Modenutti & Balseiro, 2002), por apresentarem uma série de estratégias alimentares adaptativas, combinando autotrofia e heterotrofia que lhes dão uma vantagem ao competir com outros grupos. Isto determina o sucesso da manutenção de suas populações em todo o tipo de ambiente (Corliss, 2002). De acordo com Azam *et. al.* (1983), os protistas é um importante componente da alça microbiana em sistemas planctônicos por consumir bactérias, de forma a canalizar energia e nutrientes aos níveis tróficos superiores ("microbial loop"). Atuam na remineralização, especialmente do nitrogênio e fósforo. Os componentes da alça microbiana podem ser estudados pela faixa de tamanho a que pertencem (Sieburth *et al*., 1978), envolvendo a reciclagem de nutrientes por picofitoplâncton, bactérias e microzooplâncton (Azam *et al.*, 1983; Gifford, 1991). O microzooplâncton é operacionalmente definido como organismos menores que 200 µm, e contém uma diversidade de *taxa* de protistas, flagelados heterotróficos, ciliados, testáceos e náuplius de metoazoários. A rede alimentar aquática sustenta-se pelo elo microbiano, sendo este também regulado por sua comunidade, pelos nutrientes disponíveis, e pela predação exercida por protistas, rotifera e microcrustáceos, dentro de um equilíbrio dinâmico (Pace & Funke, 1991). Desta forma, a cadeia alimentar dos metazoários é sustentada pela cadeia alimentar microbiana e não apenas pelo fitoplâncton (Gomes & Godinho, 2004).

As concentrações de clorofila-*a* e feofitina na vereda exibiram valores inferiores a 2,77µg durante o estudo, este resultado sugere que a comunidade zooperifítica não foi controlada por esta fonte alimentar, dada as baixas concentrações observadas na coluna de água. Correlações positivas foram encontradas por Garstecki *et al*. (2000) em relação as populações de rizópodas e aos aumentos de clorofila em ambiente raso. O mesmo comportamento foi registrado para um sistema rio-lacustre por Araújo & Godinho (2008), onde significativas correlações ocorreram entre ciliophora e sarcomastigophora, demonstrando que eles podem utilizar a mesma fonte de nutrientes, ou um grupo é a fonte de nutrientes para o outro (Hirose *et al*., 2003) ou ambos têm as populações controladas por mesmos fatores (Medina-Sanchez *et al*., 1999). As contribuições relativas de cada componente dos produtores primários, fitoplâncton, perifíton, macrófitas, entre outros variam de acordo com do hidrociclo, com a flutuação do nível da água e com a disponibilidade de nutrientes (Tundisi & Matsumura Tundisi, 2008).

Estudos realizados em rios no mediterrâneo demonstraram que as concentrações dos nutrientes são alteradas pelas taxas de decomposição de litter, mas as respostas obtidas são variáveis (Domènech *et al*., 2006). Robinson & Gessner (2000) observaram que o aumento das taxas de decomposição nos rios inicialmente abaixa a concentração do fósforo. Outra relação foi reportada em estudos desenvolvidos por Royer & Minshall (2001) em rios com altas concentrações de fósforo, onde não foi estimulado o processo de decomposição.

Algumas particularidades foram observadas na vereda em relação à acidez e a condutividade elétrica das águas, assim como nas concentrações de oxigênio dissolvido no trecho T1 e T2. A maior acidificação da água ocorreu em janeiro/08, com os menores valores registrados em T3, T2 e T1, respectivamente. Durante o período chuvoso é esperado uma diminuição do pH em virtude do acréscimo das temperaturas, fotoperíodo, do aporte de nutrientes para o sistema. As correlações de maior intensidade entre as variáveis físicas e químicas das águas da vereda foram exibidas pelo pH, dureza, alcalinidade, condutividade elétrica e os nutrientes como demonstrado pela análise de componentes principais.

O oxigênio é evidentemente um gás de grande importância biológica, participando de inúmeras reações químicas na água, através de rápidas dissoluções as quais estão condicionadas as interações entre temperatura da água e pressão atmosférica (Hutchinson, 1957). O oxigênio dissolvido e a DBO são diretamente correlacionados, sendo o maior consumo de oxigênio utilizado na estabilização da matéria orgânica como observado em T1, onde as menores concentrações foram verificadas no período seco, nos meses de julho/07 e outubro/07, chegando a condições anóxicas. De tais

observações surge importante informação da autoecologia para as espécies zooperifíticas, uma vez que as baixas densidades registradas no trecho T1 contrastaram com a diversidade de organismos observada no período seco.

Esses fatores abióticos são considerados os mais importantes na regulação e dinâmica das populações de invertebrados aquáticos (Palmer & Strayer, 1996). A condutividade elétrica em conjunto com o pH fornece informações a respeito da magnitude da concentração iônica, dos macronutrientes a ela relacionados, cálcio, magnésio, potássio, sódio, carbonatos, cloretos e sulfatos, sendo seus valores mais relacionados com a natureza geoquímica do solo, com a taxa de evaporação e com as oscilações ocorridas nos períodos de seca e chuva (Hardoim, 1997).

A vida da biota aquática inquestionavelmente depende de uma mínima concentração iônica para sobrevivência, com freqüência estudos estabelecem que em baixas concentrações iônicas, há uma restrição com relação aos atributos riqueza e abundância para a flora e fauna. O efeito deletério está no grau da acidificação, sobretudo da capacidade tampão do sistema, desta forma os organismos são prejudicados por diversas vias, havendo uma diferenciação nas susceptibilidades entre os *taxa* (Allan & Castillo, 2007).

Winterbourn & Collier, (1987), em um levantamento em 34 rios na Nova Zelândia os quais exibiam variações naturais nas concentrações de substâncias húmicas, com variações no pH de 4,1 a 8,1, não encontraram correlações entre o potencial hidrogeniônico e a diversidade taxonômica. Um resultado similar foi obtido em rios com o pH ≤ 5,5 entre 5,6 e 6,9, e ≥ 7,0. Onde o pH apresentou-se abaixo de 4,5 houve alguma evidência de exclusão de *taxa* (Allan & Castillo, 2007). Em contraste com os resultados obtidos para um rio na Grã Bretanha (Sutcliffe & Carrick, 1973, 1988), onde observaram que em pH permanentemente ácido (<5,7) houve a exclusão de diversos grupos de macroinvertebrados bentônicos. No caso da vereda não foi evidenciada uma relação entre a acidez das águas e a riqueza taxonômica dos organismos zooperifíticos.

Hynes (1970) descreveu vários exemplos com espécies de algas, perifíton, musgos e plantas, que diferem em número de espécies entre águas brandas e duras, sendo que entre os invertebrados, os moluscos e crustáceos são os mais sensíveis às concentrações de sais dissolvidos. A vereda durante o período do estudo apresentou os maiores valores para a dureza carbonato nos meses secos (julho e outubro/07), sendo em T2 registrados os maiores valores para a variável, mas inferiores a 50mg/L de $CaCO_3$ (limite do enquadramento para águas brandas). Neste mesmo trecho, entretanto, foi observada em outubro/07 a menor riqueza e abundância do zooperifíton. A maior capacidade tampão apresentada pela vereda foi nos meses de março/07 em T1 e T2, e

de julho/07 para T3 e T4. Em janeiro/08 foi observado a maior acidificação das águas nos trechos, em função entrada da matéria orgânica no sistema. Em corpos de água naturalmente ácidos por quebra da matéria orgânica ou por ácidos lixiviados dos depósitos orgânicos, sabe-se que no metabolismo microbiano durante o processo de decomposição são produzidos ácidos orgânicos e, a dissociação desses ácidos na água provoca uma redução do pH.

A presença das macrófitas *Scleria microcarpa*, *Eleocharis elegans* e *Xyris jupicai* na vereda foram constante durante os períodos do estudo e com florações na maior parte do ano, sugerindo que a propagação destas espécies ocorra em ciclos rápidos, muito embora em densidade restrita devido à baixa disponibilidade de nutrientes. É provável que a velocidade nas perdas de massa por lixiviado seja intensificada no período de chuvas, num processo contínuo de crescimento e senescência. Neste contexto, o estudo relacionado a modelos de crescimento e decomposição entre várias espécies de macrófitas pontuou que o processo de crescimento depende da hidrodinâmica do sistema aquático, do estado trófico, da disponibilidade de nutrientes no sedimento e da herbivoria (Bianchini, 2003 *apud* Thomaz & Bini, 2003). De acordo com o autor, as taxas dos rendimentos que integram a decomposição estão condicionadas a composição química do detrito, as alterações químicas, físicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos, sendo as frações refratárias mais afetadas por estas variações dos fatores ambientais.

As formas dissolvidas de nitrogênio inorgânico, nitrato, nitrito e íons amônio apresentaram baixas concentrações nos trechos amostrados, sendo em T2 observado os maiores valores para o nitrogênio total. O nitrato, juntamente com o íon amônio representa as principais fontes nitrogênio para os produtores primários, enquanto que o nitrogênio molecular requer muita energia no processo de absorção pelas algas dependendo em grande parte da radiação solar (Esteves, 1998).

Quanto ao fósforo total dissolvido as maiores concentrações foram obtidas em março/07 no T3, sendo o maior valor para o fósforo total observada em T1 e T4 durante os meses de janeiro/08 e maio/08. O fósforo inorgânico foi observado em baixas concentrações, com os valores mais elevados nos períodos secos. Os percentuais das frações iônicas de fosfato presente em solução no meio aquático estão condicionadas ao pH, sendo as formas inorgânicas mais assimiladas pelos vegetais aquáticos. Assim como as formas de carbono inorgânico estão condicionadas ao pH, são essenciais a fotossíntese (Esteves, 1998). Em águas com elevada concentração de nitrogênio e fósforo, a habilidade de fixar bicarbonato ou carbonato funciona, portanto, como uma vantagem competitiva adicional para algumas espécies de fitoplâncton ou plantas aquáticas (Harris, 1978). As baixas concentrações de nutrientes registradas na vereda, e

as concentrações de CO_2 livre obtidas em função do pH ácido, são fatores indicativos da influência sobre as baixas concentrações de clorofila *a* e feofitina observadas.

O íon ferro é um elemento de particular interesse para os organismos aquáticos, participando de vários processos biológicos, entre eles a fotossíntese por fazer parte dos citocromos transferindo elétrons durante o processo. O ferro existe em solução aquosa no estado ferroso (Fe^{2+}) ou no estado férrico (Fe^{3+}) embora com baixa solubilidade, sendo depositado em complexos coloidais, na forma mais comum de ferro férrico ou na de hidróxido férrico hidratado Fe $(OH)_3$ em secreções mucilaginosas. Na ausência da matéria orgânica, com base nos critérios de solubilidade regulado pelo pH e pelo potencial redox, podem existir várias formas de ferro inorgânico nas águas (Wetzel, 1983). Todas as reações de oxigenação do Fe^{2+} para Fe^{3+} fornecem energia, representando desta maneira fonte de energia para microrganismos. Os complexos de ferro com certas moléculas orgânicas transformam em grande parte a solubilidade deste elemento e a sua disponibilidade para os organismos (Wetzel, 1983). As bactérias que oxidam o ferro estão restritas às zonas de gradiente redox é acentuado, porque pode desta forma efetivamente competir com o oxigênio pelo ferro reduzido. Desta maneira as ferrobactérias estão restritas às regiões da interface das infiltrações de rocha que contém ferro, aos pântanos e aos lagos ácidos, onde o potencial redox é suficientemente baixo para permitir a existência do ferro na forma reduzida. O ferro férrico (Fe^{3+}) pode imobilizar o fosfato, precipitando-o, principalmente se sua concentração for alta ou maior que a do fosfato, de forma a interferir na disponibilidade deste para os organismos aquáticos. A precipitação do fosfato e sua conseqüente exclusão da dinâmica do ecossistema através do íon férrico ocorrem pelo mecanismo de absorção química ou física das frações fosfatadas à superfície de partículas de hidróxido de ferro hidratado, sendo a quantidade de fosfato precipitado proporcional a concentração do íon férrico.

Dada a abundância de *Gallionella ferruginea* observada no trecho T02 foram realizadas as análises de ferro solúvel e total e manganês total durante o estudo, cujo resultado assinalou elevadas concentrações desses metais em T1 e T2, principalmente nos meses secos (julho e outubro/07). O ferro solúvel aparece com expressivos valores também em maio/08 para T3 e T4; e o manganês em março/07, julho/07 e outubro/07 na totalidade dos trechos de amostragem. Entretanto, T2 se destaca entre todos os demais por apresentar as mais altas concentrações.

Entre as várias frações constituintes dos minerais do solo em diferente grau de intemperização encontra-se a argila, que por sua vez apresenta grande capacidade de absorção do fosfato, principalmente àquela que tem em sua composição ferro e alumínio. A absorção de fosfato à argila é maior em pH ácido ou ligeiramente ácido (Stumm &

Morgan, 1981). Com base em tais informações, amostras do solo intersticial no trecho T2 foram coletadas para a análise mineralógica qualitativa, onde foi demonstrado o predomínio da fração argila (80% caulinita) sobre a fração areia (20% quartzo). Tais resultados sugerem que tanto o ferro em conjunto com a argila nas águas ácidas da vereda pode ter influenciado na circulação do fosfato no sistema. O fenômeno de adsorção de fosfato às argilas assume grande importância em águas continentais tropicais, pelo fato de que a maioria dos corpos de água recebe considerável aporte de argilas nas bacias de drenagem. Estas argilas ao atingirem o ecossistema aquático, dependendo das condições físico-químicas do meio e de suas concentrações de ferro e alumínio, podem precipitar quantidades significativas de fosfato, reduzindo a concentração deste íon na água (Esteves, 1998). Os ciclos biogeoquímicos sedimentares, que envolvem elementos tais como o fósforo ou ferro, tendem a ser muito menos controlados ciberneticamente e a ser mais facilmente afetados por perturbações locais (Odum, 1983).

A análise de similaridade entre os trechos demonstrou que em termos da abundância da comunidade zooperifítica e do grupo Crustacea isolou o trecho T1, não havendo padrão muito claro nos agrupamentos dos demais trechos para Protista e Rotífera. O trecho T1, considerada a vereda *senso stricto*, demonstrou um comportamento particular na maioria dos aspectos abordados na pesquisa.

Nesta miríade de complexas interações os invertebrados encontram-se entre os organismos que melhor se adaptaram aos ecossistemas aquáticos continentais, estando presente em todo o mundo de forma diversificada (Muñoz *et al*., 2009). Isto pôde ser observado na vereda Curral das Éguas que embora tenha apresentado “condições limitantes” sob o ponto de vista limnológico foi colonizada pela comunidade de microinvertebrados, exibindo expressiva diversidade e eqüitabilidade entre as espécies zooperifíticas.

Conclusões

O estudo na vereda Curral das Éguas revelou que a comunidade de microinvertebrados aquáticos apresenta alta diversidade, uma distribuição eqüitativa das espécies e baixa dominância. A análise das variações espaço temporais dos índices bióticos mostrou diferenças significativas entre T4 e T2 para diversidade e dominância.

O predomínio de Protista foi observado na vereda, sendo a maior representatividade em termos da abundância relativa apresentadas pelas famílias Arcellidae, Centropyxidae e Difflugidae, como demonstrado na curva espécie abundância. Os resultados obtidos corroboram com os encontrados para o zooplâncton de sistemas fluviais. A análise de similaridade entre os trechos demonstrou que em termos da abundância da comunidade como um todo e de Crustacea houve o isolamento de T1, não havendo padrão muito claro nos agrupamentos dos demais trechos para Protista e Rotifera.

As condições ecomorfológicas dos trechos nas zonas funcionais da vereda variaram de excelente a boa. No trecho de montante (T1) foi observada a melhor condição ambiental e no de transição (T2) a condição inferior entre os trechos. Esta diferenciação baseou-se na análise semiquantitativa dos atributos ecofísicos do leito, das margens e do ambiente do entorno da vereda Curral das Éguas.

A adequação dos descritores e da variável resposta faz-se necessário no aspecto de captar de forma mais sensível as características intrínsecas apresentada pelo ecossistema de veredas. Um maior detalhamento das variáveis hidrológicas seria imprescindível em função da expressiva variação do nível da água, a exemplo da vereda Curral das Éguas que apresentou trechos no gradiente a montante que chegam a secar e outros situados mais à jusante que foram mantidos pelo freático. Abrem-se questões a serem mais profundamente estudadas.

As águas da vereda caracterizam-se como levemente ácidas a ácidas, pobre em íons, baixa concentração de oxigênio dissolvido nos trechos de montante, baixa demanda bioquímica do oxigênio, baixa turbidez, são águas brandas com baixa capacidade tampão, pouca disponibilidade de nutrientes e altas concentrações de ferro e manganês. Em termos biológicos a vereda apresentou baixa produção primária pelo fitoplâncton, sendo observada uma expressiva presença da ferrobactéria *Gallionella ferruginea*.

A *Scleria microcarpa* e as frações foliares de buriti apresentaram os maiores percentuais de lixiviação, bem como as maiores concentrações de CTD e COD ao longo

do gradiente longitudinal da vereda. Como o grau de influência das plantas no sistema está vinculado aos fatores ambientais e a sua biomassa, é provável que o buriti tenha uma maior contribuição neste aspecto, e suas frações refratárias fonte de carbono orgânico em longo prazo.

As variáveis físicas e químicas das águas da vereda Curral das Éguas em relação a comunidade zooperifítica sugere não ter havido uma interferência clara na manutenção de suas populações. Não obstante, a baixa abundância de organismos observada possa indicar uma limitação para o desenvolvimento de suas populações ou mesmo nas taxas reprodutivas. Neste contexto, novas informações a respeito da autoecologia das espécies são necessárias para se compreender a estrutura e funcionamento destas comunidades, bem como adicionar dados e informações sobre a distribuição desses organismos nos diversos ambientes, possibilitando um melhor ajuste e adequação de suas valências sapróbias, e a aplicação na bioindicação da qualidade da água.

Sob o enfoque limnológico, a premência de tais estudos torna-se necessário para que possam dar subsídio à legislação, a fim de orientar os limites para o enquadramento das veredas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A exemplo da vereda Curral das Éguas, que em seu estado natural apresentou valores para algumas variáveis físicas e químicas (pH, OD, ferro solúvel, manganês total) fora dos limites estabelecidos pela legislação para Classe A de ambientes fluviais.

No contexto geológico de sua evolução, a vereda Curral das Éguas embora esteja sob o estado de conservação, a dinâmica dos processos erosivos vem demonstrando expressivo avanço de forma a sugerir seu futuro desaparecimento. Neste horizonte, presume-se que a existência de veredas no sertão de Minas, como um ecossistema “produtor de água”, é um desafio a ser considerado, em face da eminente devastação do cerrado e da demanda hídrica atual.

REFERÊNCIAS

ALLAN, J. D. *Stream Ecology. Structure and function of running waters*. New York, Chapman & Hall. 1995. 82p.

ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. Stream Ecology Structure and function of running waters Second Edition, Published by Springer, Dordrecht, 2007. 436p.

ALVES, G. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; JOKO, C. Y.; COSTA, D. M. New records of testate lobose amoebae (Protozoa, Arcellinida) for the Upper Paraná River floodplain. *Acta Limnol. Bras*. v.19, n. 2, p.175-195, 2007.

AMBLARD, C.; BOURDIER, G.; CARRIAS, J. F.; MARINE, N.; QUIBLIER, C. Évolution saisonnière de la structure des communautés microbiennes dans un reservoir d`eau potable. *Water Res.* v. 30, p. 613-624, 1996.

ARAÚJO, M. F. F. & GODINHO, M. J. L. Spatial and seasonal variations of planktonic protists (Mastigophora, Sarcodina and Ciliophora) in a river-lacustrine system in northeast, Brazil. *Acta Limnol. Bras*. v. 20, p. 235-244, 2008.

AZAM, F.; FENCHEL, T.; FIELD, J. S.; MEYER-REIL, L. A.; THINGS-TAD, F. The ecological role of water-columm microbes in the sea. *Marine Ecology Progress Series*. v.1, p. 257-263. 1983.

BARBOUR, M. T., GERRISTSEN, J., SYNDER, B. D., STRIBLING, J. B. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fis*h. Second Edition. EPA 841-B-99-002. US. Environmental Protection Agency, office of water. Washington, D.C. Chapter 5. Habitat assessment and physicochemical parameters, 1999.

BARRELLA, W., JUNIOR, M. P., SMITH, W. S., MONTAG, L. F. DE ASSIS. *Matas Ciliares. Conservação e Recuperação*. São Paulo, Edusp. Fapesp. 2001. 320p.

BESCHTA, R. L. & PLATTS, W. S. Morphological features of small streams – Significance and function. *Water Resources Bulletin*, v.22, p. 369–379, 1986.

BINI, L. M.; THOMAZ, S. M.; SOUZA, D. C. Species richness and β-diversity of aquatic macrophytes in the Upper Paraná River floodplain. *Archiv. für Hydrobiologie*, Stuttgart, v. 151, n. 3, p. 511-525, 2001.

BONETTO, A. A. The Paraná River System. In: *Ecology of River Systems*. Davies B. R. & K. F. Walker (eds.), Junk Publ., Dordrecht, p. 541-555, 1986.

BOWEN, S. H. Detrivory in neotropical fish communities. In: ZARET, T. M. (ed.) *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater fishes***.** The Netherlands: Dr. W. Junk. 1984. 173p.

BREN, L. J. Riparian Zone, Stream and Floodplain Issues: A Review. *Journal of Hidrology*, v. 150, p. 277-299, 1993.

BUSS, D. F., BAPTISTA, D. F., NESSIMIAN, J. L. Conceptual basis for the application of biomonitoring on stream water quality programs. *Cad. Saúde Pública*, v. 19, n. 2, p. 465-473, 2003.

CHATTERJEE, K. & GOPAL, B. Experimental study of emergence of zooplankton in temporary water-bodies in relation to dry periods. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung der Limnologie.* v. 26, p. 1309-1315, 1998.

CORLISS, J. O. Biodiversity and Biocomplexity of the protists and an overview of their significant roles in maintenance of our biosphere. *Acta Protozool.*, v. 41, p. 199-219, 2002.

CRISPIM, M. C. & WATANABE, T. Ovos de resistência de rotíferos presentes em sedimentos secos de um açude no semi-árido paraibano. *Acta Limnologica Brasiliensia*. v. 12, p. 89-94, 2000.

CUMMINS, K. W. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples whit special emphasis on lotic waters. *Am. Midl. Nat.*, v. 67, p. 477-504, 1962.

DABÉS, M.B.G.S. Composição e descrição do zooplâncton de 5 (cinco) lagoas marginais do rio São Francisco, Pirapora, Três Marias, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 55, n.4, p. 831-845, 1995.

DABÉS, M.B.G.S. & VELHO, L.F.M. Testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) associated to littoral aquatic macrophytes in a marginal lake of the São Francisco river, MG, Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 23, n. 2, p. 299-304, 2001.

DE STASIO, B. T. The seed bank of a freshwater crustacean: copepodology for the plant ecologist. *Ecology.* v. 70, p. 1377-1389, 1989.

DE STASIO, B. T. The role of dormancy and emergence patterns in the dynamics of a freshwater zooplankton community. *Limnology and Oceanography*. v. 35, p. 1079-1090, 1990.

DOMÈNECH, R.; GAUDES, A.; LÓPEZ-DOVAL, J. C.; SALVADÓ, H.; MUÑOZ, I. Effects of short-term nutrient addition on microfauna density in a Mediterranean stream. *Hydrobiologia*. v. 568, p. 207-215, 2006.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Phytophilous cladocerans* (Crustacea: Anomopoda and Ctenopoda) from Paranã River Valley, Goiás, Brazil. *Rev. Bras. Zool*. v. 24, n. 2, p.344-352, 2007.

ELMORE, W. & BESCHTA, R. L. Riparian Forest Commuties and their Role in Nutrient Conservation in an Agricultural Watershed. *American Journal of Alternative Agriculture*, v. 2, n. 3, p.114-121, 1987.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Interciência. FINEP, 1998.

FENCHEL, T. Ecology of Protozoa - The biology of free-living phagotrophic protists. Springer. Madison, USA, 1987. 197p.

FRUTOS, S. M.; POI DE NEIFF, A. S. G.; NEIFF, J. J. Zooplankton of the Paraguay River : A comparison between sections and hydrological phases. *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* v. 42 (4), 2006.

FULONE, L. J.; VIEIRA, L. C. G.; VELHO, L. F.M.; LIMA, A. F. Influence of depth and rainfall on testate amoebae (Protozoa-Rhizopoda) composition from two streams in northwestern São Paulo state. *Acta Limnol. Bras*. v. 20, p. 29-34, 2008.

GARSTECKI, T.; VERHOEVEN, R.; WICKHAM, S, A.; ARNDT, H. Benthic-pelagic coupling: a comparison of the community structure of benthic and planktonic heterotrophic protists in shallow inlets of the southern Baltic. *Freshwater Biol.* v. 45, p. 147-16, 2000.

GIFFORD, D. J. The protozoan-metazoan trophic link in pelagic ecosystems. *J. Protozool*. v. 38, p. 81-87, 1991.

GOMES, E. A. T. & GODINHO, M. J. L. Structure of the protozooplankton community in a tropical shallow and eutrophic lake in Brazil. *Acta Oecol.,* Paris, v. 24, p. S153-S161, 2003.

GOMES, E. A. T. & GODINHO, M. J .L. Bactérias e protozoários em ambientes aquáticos: amostragem e análise. In: BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. E. Amostragem em Limnologia. São Carlos, Rima, cap. 7, p. 121-132, 2004. 351p.

GOMES E SOUZA, M. B. Guia das tecamebas. Bacia do Rio Peruaçu – Minas Gerais: subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 159p.

GORDON, N. D., MCMAHON, T. A., FINLAYSON, B. L. *Stream hydrology: an introduction for ecologists.* England, John Wiley and Sons, ltd., West Sussex. 1992.

GORE, J. & SHIELDS, F. D. Can large rivers be restored? *BioScience*, v. 45, p.142-152, 1995.

GREGORY, S. V., Swanson, F. J., MCKEE, W. A., Cummins K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience,* v. 41, n. 8, p. 540-51, 1992.

GULIS, V. & SUBERKROPP, K. Leaf litter decomposition and microbial activity in nutrient-enriched and unaltered reaches of a headwater stream. *Freshwater Biology*, v. 48, p.123-134, 2003.

HAIRSTON, N. G.; VAN BRUNT, R. A.; KEARNS, C. M. Age and survivorship of diapausing eggs in a sediment egg bank. *Ecology*. v. 76, p. 1706-1711, 1995.

HANNAFORD, M. J., BARBOUR, M. T., Resh V. H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. J*. N. Am. Benthol. Soc*., v. 16, n. 4, p. 853-860, 1997.

HARDOIM, E. L. *Taxonomia e ecologia de Testacea (Protozoa: Rhizopoda) do Pantanal de Poconé - Rio Bento Gomes e vazante Birici, Mato Groso, Brasil*. Tese doutorado, 343 p. UFSCAR, São Carlos, SP, 1997.

HARRIS, G. P. Photosynthesis, productivity and growth: The physiological ecology of phytoplankton. *Arch. Hydrobiol. Beih*. Stuttgart. v.10: 1-171, 1978.

HENRY, R. Os Ecótonos nas Interfaces dos sistemas aquáticos: conceitos, tipos, processos e importância. Estudo de aplicação em Lagoas Marginais ao rio Paranapanema na Zona de Sua Desembocadura na Represa de Jurumirim. In HENRY, R. (Ed.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos.* São Carlos: RiMa, 2003. 349p.

HICKS, B. J., BESCHTA, R. L., HARR, R. D. Long-term changes in streamflow following logging in western Oregon and associated fisheries implications. *Water Resources Bulletin*, v. 27, n. 2, p.217-226, 1991.

HITCHMAN, R. B. & JONES, H. L. J. The role of mixotrophic protists in the population dynamics of the microbial food web in a small artificial pond. *Freshwater Biol.* v. 43, p. 231-241, 2001.

HIROSE, M.; NISHIBE, Y.; UEKI, M.; SHIN-ICHI, N. Seasonal changes in the abundance of autotrophic picoplankton and some environmental factors in hypereutrophic Furuic Pond. *Aquatic Ecology*. v. 37, p. 37-43, 2003

HUTCHINSON, G. E. A treatise on Limnology. Vol. I. Geography, Physics and Chemistry. Nova York: John Wiley & Sons, 1957. 1015p.

HYNES, H. B. N. The Ecology of Running Waters. University of Toronto Press, Toronto, 1970. 555p.

JONES, R. I. Mixotrophy in planktonic protists: an overview. *Freshwater Biol.* vol. 45, p. 219-226*,* 2000.

JOSÉ DE PAGGI, S. Campaña limnológica Keratella I en el rio Paraná Medio : zooplancton de ambientes lóticos. *Ecología*, v. 4, p. 69-75, 1980.

JOSÉ DE PAGGI, S. & PAGGI J. C. The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland. In: M.H. Iriondo, J.C. Paggi, and M.J. Parma (Eds.). Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007. 382p.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *In*: D. P. Dodge (ed.), *Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publi. Fish. Aquat. Sci*. v.106, 1989.

LANSAC-TÔHA, F. A. *et al.* Influência de macrófitas aquáticas sobre a estrutura da comunidade zooplanctônica. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (Ed.). Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: Eduem, 2003. p. 231-242.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. In: THOMAZ; S. M., AGOSTINHO; A. A.; HAHN, N. S. (eds.). *The Upper Paraná River and its floodplain*: physical aspects, ecology and conservation. Leiden: Backhuys Publishers, p. 145-190, 2004.

LANSAC-TÔHA, F. A.; ZIMMERMANN-CALLEGARI, M. C.; ALVES, G. M.; Velho, L. F. M.; FULONE, L. J.. Species richness and geographic distribution of testate amoebae (Rhizopoda) in Brazilian freshwater environments. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 29, n. 2, p. 185-195, 2007.

LAYBORN-PARRY, J. *Protozoan Plankton Ecology*. Chapman & Hall, London, 1992. 231p.
LIMA, W. P. & ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação.* São Paulo: Edusp, Fapesp, 2ª ed, 2004. 320p.

LÓPEZ, C. M.;JOHNSEN, B. Veredas de Três Marias. Secretaria de Meio Ambiente de Três Marias, 2001. 14p.

LÓPEZ, C. M.; SAMPAIO, E. V. A comunidade zooplanctônica no reservatório de Três Marias e no trecho do São Francisco a jusante. In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. (Org.). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 93-112

MAAMRI, A.; PATTEE, E.; DOLEDEC, S.; CHERGUI, H. The benthic macroinvertebrate assemblages in the Zegzel-Cherraa, a partlytemporary river system, Eastern Morocco. *Ann. Limnol. – Int. J. Lim*., v. 41, p. 247-257, 2005.

MACDONALD, L. H., SMART, A. W., WISSMAR, R. C. *Monitoring guidelines to evaluate effects of forestry activities on streams in the Pacific Northwest and Alaska.* Washington, EPA 910/9-91-001, 1991.

MAGETTE, W. L., BRINSFIELD, R. B., PALMER, R. E., WOOD, J. D. Nutrient and Sediment Removal by Vegetated Filter Strips. *Transactions of the ASAE*, v. 32, n. 2, p. 663-667. 1989.

MEDINA-SANCHEZ, J. M.; VILLAR-ARGAIZ, M.; SANCHEZ-CASTILLO, P.; CRUZ-PIZARRO, L.; CARRILLO, P. Structure changes in a planktonic food web: biotic and abiotic controls. *Journal of Limnology*. vol. 58, p. 213-222, 1999.

MEYER, J. L. & EDWARDS, R. T. Ecosystem metabolism and turnover of organic carbon along a blackwater river continuum. *Ecology.* v. 71, p. 668-677, 1990.

MINATTI-FERREIRA D. D. & BEAUMORD, A. C. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: Aspectos físicos. *Health and Environmental Journal*, v. 7, n. 1, p. 39-47, 2006.

MINSHALL, G. W. Aquatic Insect-Substratum Relationships. In: V. H. RESH & D. M. ROSEMBERG (eds.). *The Ecology of Aquatic Insects*. New York, Praeger Scientific, p. 358-400, 1984.

MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; PETERSEN, R. C.; CUSHING, C. E.; BRUNS, D. A.; SEDELL, J. R. & VANNOTE, R. L. Developments in stream Ecosystem Theory. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* v. 42, p.1045-1054, 1985.

MIRANDA, L. & RABORN, S. From zonation to connectivity: fluvial ecology paradigms of the 20th century. *Pol. Arch. Hydrobiol.* v. 47, p. 5-19. 2000.

MODENUTTI, B. E.; BALSEIRO, E. G. Mixotrophic ciliates in an Andean lake: dependence on light and prey of an *Ophrydium naumanni* population. *Freshwater Biol.* vol. 47, p. 121-128, 2002.

MUÑOZ, I.; BONADA, N.; GAUDES, A.; TOMANOVA, S. La biota de los rios: los invertebrados. In: ELOSEGI, A., SABATER, S. (Eds.). *Conceptos y técnicas en ecologia fluvial*. Fundación BBVA, Madrid, 2009.

NEIFF, J. J. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*. v. 15, n. 6, p. 424-441, 1990.

NEIFF, J. J.; POI DE NEIFF, A. S. G.; CASCO, S. The effect of prolonged floods on *Eichornia crassipes* growth in Paraná River floodplain lakes. *Acta Limnol. Bras*. v.13, n.1, p.51-60, 2001.

NEIFF, J. J. Planícies de inundação são ecótonos? In: HENRY, R. (Org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: RIMA, 2003. p. 32-47.

NOGUEIRA, M. G., GEORGE, D. G. & JORCIN, A. Estudo do zooplâncton em zonas litorâneas lacustres: um enfoque metodológico. In: HENRY, R. (Ed.) *Ecótonos nas interfaces dos Ecossistemas Aquáticos*. Editora Rima, São Carlos, p.83-127. 2003.

ODUM, E. P. Basic Ecology. Saunders College Pub. Philadelphia (USA), 1983. 613p.

PACE, M. L, FUNKE, E. Regulation of planktonic microbial communities by nutrients and herbivores. *Ecology*. v. 72, p. 904-914, 1991.

PAGGI, J. C. – Campaña Limnológica "Keratella I" en el rio Paraná Medio (Argentina) : Zooplánctonde ambientes leníticos. *Ecologia*. v. 4, p. 77-88, 1980.

PAGGI J. C. & JOSÉ DE PAGGI, S. B. Zooplankton of the lotic and lentic environments of the middle Paraná River. *Acta Limnol. Brazil*. v 3, p. 685-719, 1990.

PAGGI, S. J. Composition and seasonality of planktonic rotifers in limnetic and littoral regions of a floodplain lake (Paraná river system). *Rev. Hydrobiol. Trop*. v. 26, n.1, p. 53-63, 1993.

PALMER, M. A.; ARSENBURGER, P.; BOTTS, P. S.; HAKENKAMP, C. C.; REID, J. W. Disturbance and community structure of stream invertebrates: patch specific effects and the role of refugia. *Freshwater Biology.* v. 43, p. 343–356,1995.

PALMER, M. A. & STRAYER, D. L. Meiofauna. In: F. R. Hauer & G. A. Lamberti (eds.) Methods in Stream Ecology. Academic Press, San Diego. pp. 315-337, 1996.

PANARELLI, E. A., CASANOVA, S. M. C.; HENRY, R. The role of resting eggs in the recovery of zooplankton community in a marginal lake of the Paranapanema River (São Paulo, Brazil), after a long drought period. *Acta Limnol. Bras*. v. 20, p. 73-88, 2008.

PETTS, G. & CALOW, P. *River Biota. Diversity and dynamics*. Blackwell. London, 1996. 257 p.

PLATTS, W. S. *et al*. *Methods for Evaluating Riparian Habitats with Applications to Management*. Gen, USDA Forest Service, Report INT-221. 1987. 177p.

PORTER, K. G.; SHERR, E. B.; SHERR, B. F.; PACE, M.; SANDERS, R. W. Protozoa in planktonic food webs. *Journal of Protozoology*, v. 32, p.409-415. 1985.

RAIZER, J. & AMARAL, M. E. C. Does the structural complexity of aquatic macrophytes explain the diversity of associated spider assemblages? *J. Arachnol*. v. 29, p.227-237. 2001.

ROBINSON, C. T. & GESSNER, M. O. Nutrient addition accelerates leaf breakdown in an alpine springbrook. *Oecologia*. v. 122, p. 258-263, 2000.

ROYER, T. V. & MINSHALL, G. W. Effects of nutrient enrichment and leaf quality on the breakdown of leaves in a hardwater stream. *Freshwater Biology*. V. 46, p. 603-610, 2001.

RUBLEE, P. A. & PARTUSCH-TALLEY, A. Microfaunal response to fertilization of an artic tundra stream. *Freshwater Biology*. V. 34, p. 81-90, 1995.

SAMPAIO, E. V.; LÓPEZ, C. M. Zooplankton community composition and some limnological aspects of an oxbow lake of the Paraopeba River, São Francisco River Basin, Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 43, n.3, p. 285-293, 2000.

SAUNDERS, J. F. & LEWIS, W. Zooplankton en the Lower Orinoco River, Venezuela. *Limnol. Oceanogr*. V. 34, p. 397-409, 1989.

SCHÄFER, A. Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 532p.

SCHEFFER, M. The effect of aquatic vegetation on turbidity; how important are the filter feeders? *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 409, p. 307-316, 1999.

SHERR, E.; SHERR, B. Role of microbes in pelagic food webs: A revised concept. *Limnology and Oceanography*. v. 33, n.5, p. 1225-1227. 1988.

SOUZA, F. D. R.; ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Cladóceros fitófilos (Crustácea, Branquiopoda) do Parque Nacional das Emas, estado de Goiás. *Biota Neotropica*, v.8, n.1, p. 159-166, 2008.

STANSFIELD, J. H.; PERROW, M. R.; TENCH, L. D.; JOWITT, A. J. D.; TAYLOR, A. A. L. Submerged macrophytes as refuges for grazing Cladocera against fish predation: observations on seasonal changes in relation to macrophyte cover and predation pressure. *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 342/343, p. 229-240, 1997.

STATZNER, B. & HIGLER, B. Questions and comments on the River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* v. 42, p. 1038-1044, 1985.

STEINBLUMS, I. J., FROEHLICH, H. A., LYONS, J. K. Designing Stable Buffer Strips for Stream Protection. *Journal of Forestry,* v. 82, n.1, p. 49-52. 1984.

STENERT, C.; MARTINS DOS SANTOS, E.; MALTCHIK, L. Levantamento da diversidade de macroinvertebrados em áreas úmidas do Rio Grande do Sul (Brasil). *Acta Biologica Leopoldensia.* v. 26, n. 2, p. 225-240, 2004.

STUMM, W. & MORGAN, J. J. *Aquatic Chemistry: an Introduction Emphasizing Chemical Equilibria in Natural Waters*, Wiley-Interscience, Toronto. 1981. 780p.

SUTCLIFFE, D.W., CARRICK, T. R. Studies on mountain streams in the English Lake District. I. pH, calcium and the distribution of invertebrates in the River Duddon. *Freshwater Biology.* v. 3, p. 437–462, 1973.

SUTCLIFFE, D. W.; CARRICK, T. R. Alkalinity and pH of tarns and streams in the English Lake District (Cumbria). *Freshwater Biology.* v. 19:179–189, 1988.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. R. The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1980, vol. 37, p. 130-137.

VÁSQUEZ, E. & REY, J. A longitudinal study of zooplankton along the lower Orinoco River and its Delta (Venezuela). *Ann.Limnol*. v. 25, p.107-120, 1989.

THOMAZ, S. M & BINI, L. M. Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2003. 342p.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA TUNDISI, T. Limnologia. Oficina de Texto, 2008. 631p.

VELHO, L.F. M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Spatial and temporal variations in densities of testate amoebae in the plankton of the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*. v. 411, p. 103-113, 1999.

VELHO, L.F. M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Influence of environmental heterogeneity on the structure of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) assemblages in the plankton of the upper Paraná River Floodplain, Brazil. *Int. Rev. Hydrobiologia.* v. 88, p. 154-166, 2003.

WELCOMME, R. L. 1992. – *Fisheries ecology of floodplain rivers*. Longman, London, 1992. 317 p.

WETZEL, R. G. *Limnologia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 905p. (Translation to Portuguese and preface by Maria José Boavida.), 1993. 919p.

WILEY, M. J.; OSBORNE L. L.; LARIMORE, R. W. Longitudinal structure of an agricultural prairie system and its relationship to current stream ecosystem theory. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* v. 47, p. 373-384, 1990.

WINTERBOURN, M. J.; COLLIER, K. J. Distribution of benthic invertebrates in acid, brown water streams in the South Island of New Zealand. *Hydrobiologia*. v.153, p.277–286, 1987.

ZALOCAR DE DOMITROVIC, Y. Structure and variation of the Paraguay River phytoplankton in two periods of its hydrological cycle. *Hyrobiologia*. Kluwer Academic Publishers. Netherlans, v. 472, p. 177-196, 2002.

Anexo A
Dados Climáticos (INMET)

Superfície Automática de Três Marias - A 528 (INMET)

nov/06	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	23,0	**23,8**	**22,6**	0,0
	2	22,3	**23,0**	**21,8**	0,4
	3	21,0	**21,4**	**20,4**	11,0
	4	22,4	**22,9**	**22,0**	15,0
	5	22,2	**22,8**	**21,6**	0,0
	6	21,6	**22,0**	**21,2**	40,6
	7	22,7	**23,4**	**22,2**	0,0
	8	21,8	**22,3**	**21,4**	5,8
	9	20,9	**21,5**	**20,4**	0,6
	10	19,5	**20,1**	**19,3**	24,0
	11	15,3	**15,5**	**15,1**	50,8
	12	17,1	**17,6**	**16,7**	5,4
	13	16,8	**17,3**	**16,4**	3,4
	14	18,0	**18,3**	**17,4**	7,6
	15	20,3	**20,9**	**19,7**	0,0
	16	22,7	**23,2**	**22,1**	2,8
	17	23,9	**24,6**	**23,3**	0,0
	18	24,8	**25,5**	**24,1**	0,0
	19	24,8	**25,8**	**23,9**	0,0
	20	21,8	**22,4**	**21,3**	1,0
	21	21,7	**22,6**	**21,1**	0,0
	22	22,1	**22,8**	**21,4**	8,2
	23	21,5	**22,4**	**20,8**	0,0
	24	22,5	**23,1**	**22,0**	25,0
	25	23,4	**24,0**	**22,8**	0,0
	26	23,1	**23,8**	**22,7**	2,0
	27	21,6	**22,2**	**21,2**	55,8
	28	22,1	**22,5**	**21,5**	0,4
	29	21,5	**22,2**	**20,9**	17,6
	30	21,0	**21,4**	**20,7**	18,6
					296,0

out/07	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	21,2	21,9	20,4	0,0
	2	21,3	22,1	20,5	0,0
	3	23,4	24,3	22,5	0,0
	4	23,5	24,4	22,8	0,0
	5	23,9	24,7	23,1	0,0
	6	24,9	25,9	24,1	0,0
	7	24,7	25,5	23,9	0,0
	8	23,1	24,0	22,4	0,0
	9	22,4	23,2	21,7	0,0
	10	23,3	24,2	22,5	0,0
	11	24,7	25,4	23,9	0,0
	12	25,7	26,5	25,0	0,0
	13	26,8	27,5	25,8	0,0
	14	25,6	26,4	24,9	0,0
	15	25,9	26,7	25,0	0,0
	16	28,4	29,2	27,4	0,0
	17	29,0	30,0	28,2	0,0
	18	23,8	25,2	23,1	0,2
	19	23,9	24,9	23,0	5,4
	20	25,1	26,0	24,4	0,4
	21	24,5	25,5	23,8	0,0
	22	20,4	20,7	20,2	1,6
	23	23,9	24,5	23,2	0,4
	24	21,8	22,5	21,3	0,0
	25	22,1	22,6	21,4	0,0
	26	25,6	26,2	24,9	3,8
	27	28,7	29,5	27,9	0,0
	28	28,5	29,4	27,7	0,2
	29	29,4	30,1	28,6	0,0
	30	26,3	27,2	25,4	7,2
					19,2

mar/07	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	**23,0**	**23,8**	**22,2**	0,0
	2	**23,0**	**23,7**	**22,3**	0,0
	3	**22,6**	**23,2**	**21,7**	0,0
	4	**22,7**	**23,5**	**21,9**	0,0
	5	**23,0**	**23,8**	**22,3**	0,0
	6	**23,7**	**24,5**	**22,9**	0,0
	7	**23,4**	**24,1**	**22,6**	0,0
	8	**23,3**	**24,1**	**22,7**	0,0
	9	**23,4**	**24,3**	**22,6**	0,0
	10	**23,5**	**24,3**	**22,8**	0,0
	11	**23,4**	**24,3**	**22,6**	0,8
	12	**23,6**	**24,4**	**22,8**	0,0
	13	**23,3**	**24,1**	**22,5**	0,0
	14	**23,2**	**23,9**	**22,5**	0,0
	15	**24,7**	**25,5**	**24,1**	0,0
	16	**23,1**	**24,1**	**22,4**	0,0
	17	**22,9**	**23,7**	**22,2**	9,8
	18	**24,0**	**24,7**	**23,4**	0,0
	19	**22,9**	**23,7**	**22,0**	0,0
	20	**22,5**	**23,2**	**21,8**	7,0
	21	**24,6**	**25,1**	**23,9**	0,0
	22	**24,6**	**25,2**	**24,0**	0,0
	23	**24,3**	**25,1**	**23,6**	0,0
	24	**24,4**	**25,1**	**23,7**	0,0
	25	**24,8**	**25,5**	**24,2**	0,0
	26	**24,1**	**25,1**	**23,3**	0,0
	27	**24,6**	**25,3**	**24,0**	0,0
	28	**24,7**	**25,5**	**24,0**	0,0
	29	**24,7**	**25,5**	**24,2**	0,0
	30	**24,3**	**25,0**	**23,6**	0,0
					17,6

jan/08	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	25,2	25,9	24,5	0,0
	2	24,8	25,6	24,2	0,0
	3	25,3	26,1	24,7	0,0
	4	26,9	27,6	26,2	0,0
	5	24,0	24,9	23,4	0,0
	6	21,9	22,6	21,0	0,0
	7	21,9	22,5	21,4	0,0
	8	21,5	22,2	21,0	0,0
	9	21,6	22,2	21,0	0,0
	10	22,5	23,1	22,0	0,0
	11	23,8	24,4	23,2	0,0
	12	21,9	22,5	21,3	0,0
	13	22,9	23,4	22,4	0,0
	14	22,1	22,8	21,6	0,0
	15	23,2	23,7	22,5	1,4
	16	23,1	24,0	22,3	3,8
	17	24,2	24,9	23,5	0,0
	18	23,7	24,7	22,7	5,6
	19	23,6	24,3	23,0	2,2
	20	21,0	21,6	20,5	24,8
	21	21,4	22,1	20,8	0,0
	22	20,8	21,1	20,4	28,6
	23	20,6	21,1	20,1	10,2
	24	20,9	21,6	20,5	40,0
	25	20,6	21,1	20,2	3,6
	26	19,1	19,4	18,9	25,8
	27	19,6	20,0	19,3	27,8
	28	20,2	20,5	19,7	7,6
	29	20,9	21,2	20,6	3,4
	30	21,6	22,0	21,2	8,0
					192,8

jul/07	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	**19,5**	**20,1**	**18,9**	0,0
	2	**19,3**	**20,0**	**18,6**	0,0
	3	**18,8**	**19,6**	**18,1**	0,0
	4	**19,5**	**20,2**	**18,7**	0,0
	5	**19,4**	**20,1**	**18,7**	0,0
	6	**19,1**	**19,7**	**18,4**	0,0
	7	**20,2**	**21,0**	**19,5**	0,0
	8	**20,2**	**21,1**	**19,5**	0,0
	9	**20,7**	**21,4**	**19,9**	0,0
	10	**20,9**	**21,5**	**20,2**	0,0
	11	**20,5**	**21,2**	**19,8**	0,0
	12	**19,3**	**20,0**	**18,6**	0,0
	13	**19,3**	**20,0**	**18,6**	0,0
	14	**21,0**	**21,7**	**20,0**	0,0
	15	**22,6**	**23,1**	**21,9**	0,0
	16	**20,8**	**21,7**	**20,1**	0,0
	17	**22,4**	**23,2**	**21,8**	0,0
	18	**19,9**	**20,7**	**19,4**	0,0
	19	**20,3**	**21,1**	**19,6**	0,0
	20	**21,4**	**22,3**	**20,6**	0,0
	21	**22,3**	**22,9**	**21,5**	0,0
	22	**23,5**	**24,2**	**22,9**	0,0
	23	**24,0**	**24,6**	**23,5**	0,0
	24	**23,6**	**24,5**	**23,0**	0,0
	25	**19,7**	**20,3**	**19,1**	0,0
	26	**20,6**	**21,4**	**20,1**	0,0
	27	**17,6**	**18,1**	**17,3**	0,6
	28	**16,9**	**17,3**	**16,5**	0,4
	29	**14,8**	**15,5**	**14,2**	0,0
	30	**15,5**	**16,1**	**14,7**	0,0
					1,0

abr/08	DIAS	Temperatura do ar	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitação total diária
	1	22,0	22,6	21,4	0,0
	2	22,5	23,2	21,9	0,0
	3	20,3	20,6	20,1	8,8
	4	20,0	20,2	19,8	39,4
	5	21,2	21,6	20,7	7,4
	6	22,7	23,3	22,1	9,2
	7	23,5	24,1	22,8	0,0
	8	23,8	24,3	23,3	0,0
	9	24,1	24,7	23,6	0,0
	10	23,9	24,6	23,2	0,0
	11	23,9	24,5	23,1	1,0
	12	24,8	25,5	24,1	0,0
	13	23,3	24,2	22,7	0,0
	14	22,0	22,5	21,5	2,2
	15	22,1	22,7	21,7	0,0
	16	22,6	23,1	21,9	0,4
	17	23,3	23,8	22,8	0,0
	18	22,8	23,5	22,3	0,0
	19	21,8	22,4	21,2	3,6
	20	21,9	22,7	21,4	0,0
	21	22,4	23,2	21,8	0,0
	22	22,4	22,8	21,9	0,6
	23	23,0	23,7	22,4	0,0
	24	23,3	24,1	22,7	0,0
	25	23,2	23,9	22,6	0,0
	26	23,7	24,4	23,1	1,1
	27	23,7	24,3	22,9	20,2
	28	24,6	25,4	23,8	3,2
	29	24,2	25,0	23,7	0,2
					97,3

Superfície Automática de Três Marias - A 528 (INMET)

Radiação Global

	nov/06	mar/07	jul/07	out/07	jan/08	abr/08
1	1477,3	1902,4	1571,2	2021,6	1358,7	970,3
2	1057,4	2132,0	1570,3	2081,6	1146,2	880,3
3	1169,3	2076,2	1122,4	2126,9	1276,2	236,7
4	1407,7	1874,1	1488,1	2086,8	1329,4	329,0
5	1360,9	2170,5	1545,1	2076,0	594,0	467,2
6	1063,9	1953,6	1614,8	2062,9	982,1	807,7
7	1376,8	2076,9	1607,1	2130,7	699,2	935,4
8	851,7	2129,9	1566,1	2162,7	775,6	957,7
9	752,0	1987,2	1610,3	2103,7	740,1	943,7
10	441,5	2009,7	1574,3	2180,5	841,7	789,0
11	447,2	1874,5	1619,3	2098,9	939,1	915,5
12	1194,1	1824,7	1601,3	1612,0	870,6	891,4
13	1023,4	1869,4	1622,3	1880,8	864,1	844,8
14	1129,3	1572,6	1589,9	2160,1	935,4	951,8
15	1239,8	1966,7	1597,9	2126,0	1135,9	666,7
16	2181,8	1319,2	1580,3	2058,4	1148,1	756,0
17	2235,5	1870,6	1359,2	1678,0	1145,3	776,1
18	1867,1	2101,4	1527,7	1182,0	774,9	745,2
19	1929,5	1548,2	1623,5	1853,6	963,7	832,7
20	1170,4	1979,9	1602,4	1728,5	487,1	805,1
21	1415,2	1789,7	1638,1	1132,2	957,7	782,0
22	1642,9	2054,8	1621,0	519,5	615,6	736,5
23	1335,6	2134,6	1212,8	1903,6	489,5	885,2
24	1427,9	2260,5	1559,6	1258,6	698,9	933,0
25	1670,1	2282,9	1368,0	958,9	538,4	948,4
26	1639,1	1947,0	1475,6	1673,2	253,9	871,5
27	1371,7	2209,3	690,5	2015,8	399,8	831,5
28	1243,4	2127,6	899,2	1954,3	451,0	872,7
29	1119,4	2079,3	1746,1	2047,2	523,6	713,0
30	608,8	2018,5	1763,5	1609,9	783,9	
Média	**1295,0**	**1971,5**	**1498,9**	**1816,2**	**824,0**	**795,7**
DP	**438,5**	**212,0**	**234,5**	**417,4**	**289,4**	**178,3**
CV	**0,34**	**0,11**	**0,16**	**0,23**	**0,35**	**0,22**

Umidade relativa do ar

	nov/06	mar/07	jul/07	out/07	jan/08	abr/08
1	77,5	70,4	57,0	59,0	43,0	64,7
2	84,9	67,7	55,5	55,2	47,5	67,5
3	91,0	65,9	66,0	38,4	47,5	88,2
4	84,0	69,3	66,7	37,8	40,0	96,5
5	88,4	69,8	67,8	38,8	60,8	92,3
6	86,7	70,7	59,9	41,8	78,3	83,8
7	84,3	66,0	48,8	36,6	81,5	77,8
8	92,0	57,5	62,0	35,6	84,0	78,3
9	93,8	57,0	59,6	39,1	85,7	74,5
10	97,8	56,1	51,9	39,9	79,6	73,8
11	99,6	64,5	49,9	34,2	75,2	69,0
12	90,8	63,8	50,0	37,1	83,0	62,8
13	92,0	67,5	56,3	39,1	64,9	73,4
14	90,2	66,4	48,9	38,5	68,3	79,9
15	85,6	63,5	42,6	34,7	65,9	85,2
16	71,8	79,1	55,2	27,8	67,4	81,4
17	55,5	77,9	51,4	37,3	67,4	76,8
18	59,5	68,9	62,8	65,8	75,6	76,3
19	65,0	75,3	51,8	65,7	78,0	79,3
20	81,2	81,1	53,8	56,6	85,3	78,0
21	80,2	70,7	45,8	57,8	84,8	76,3
22	78,8	67,3	43,9	81,7	90,6	80,1
23	83,6	65,3	52,7	61,9	92,7	71,9
24	81,6	64,8	44,8	74,3	89,0	60,2
25	76,3	56,8	67,4	75,0	88,3	54,8
26	76,0	59,9	54,8	55,9	96,3	59,7
27	84,8	59,1	89,5	37,3	94,0	69,2
28	84,9	57,4	85,5	42,1	92,4	59,8
29	90,0	61,1	74,5	36,6	89,4	65,6
30	94,9	63,6	62,3	52,5	89,3	
Média	**83,4**	**66,1**	**58,0**	**47,8**	**76,2**	**74,4**
DP	**10,4**	**6,6**	**11,2**	**14,4**	**15,8**	**10,0**
CV	**0,12**	**0,10**	**0,19**	**0,30**	**0,21**	**0,14**

Anexo B

Protocolo de Avaliação (Ferreira, 2005)

Ficha de Campo
Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

Código do Projeto

Ficha nº:

Coleta nº:	**Data:**	**Hora:**	**Sítio:**

Identificação e Localização do Sítio de Coleta

Bacia Hidrográfica	**Curso de Água**

Localidade e Município	**Latitude**	**Longitude**	**Altitude (m)**

Nome do GPS:	Referência carta topográfica:
Datum:	

Paisagem natural ☐ Paisagem urbana ☐ Curso de água canalizado ☐

Referência de acesso:

Sítio estabelecido em:	Correspondência sítio com código da ANEEL:	**Gradiente**
Sítio desativado em:		Alto Curso ☐
		Baixo Curso ☐

Dados de Referência da Coleta

Condições do Tempo

Condições Gerais

☐ Bom ☐ Nublado ☐ Chuvoso

Chuvas:	**Sim**	**Não**
Durante a coleta	☐	☐
Antes da coleta	☐	☐
Dia anterior	☐	☐
Semana anterior	☐	☐

Nebulosidade (%)

☐ <25
☐ 25-50
☐ >50-75
☐ >75

Vento

☐ Ausente
☐ Brisa
☐ Ventania

Temperatura do Ar (°C)

Nível da Água no Momento da Coleta

☐ Seco
☐ Sem escoamento
☐ Baixo
☐ Próximo ao nível de base
☐ Alto
☐ Enchente (*não amostrar*)

Extensão do Sítio de Coleta

Largura do canal (m) (*nível máximo*) ☐

Comprimento do segmento de coleta (m) ◯

Comprimento do trecho de coleta (m) ☐

CONFERIR SE *TODOS* OS DADOS FORAM REGISTRADOS EM CAMPO ☐ **SIM**

Projeção Esquemática do Sítio de Coleta

(indicar posição da margem direita a jusante, pontos de acesso, localização das seções transversais e áreas de amostragens, tipos de usos da terra e das águas, alterações do canal, localização de poços e corredeiras, características das margens e do leito do canal)

Fotos nº:

Observações:

Nomes dos Integrantes da Equipe de Campo

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

Ficha de Campo nº:

Projeto:	**Data:**	**Sítio:**

1 – Leito do Canal — Descritor 1.1: Qualidade Físico-Química Geral das Águas e dos Sedimentos

Variável 1.1.1: Análises Físico-Químicas das Águas (medições *in situ*)

Temperatura (°C)	
Condutividade (µmho/cm)	
Turbidez	
OD (mg/l)	
pH	

Foi feita a **coleta** exploratória de **amostras de água** para análise em laboratório? **Não** ☐ **Sim** ☐

Relação das variáveis a serem analisadas:

Variável 1.1.2: Aspecto Geral das Águas (*selecionar a opção dominante*)

Odor		**Óleo**		**Turvação**		
Ausente/Normal	☐	Ausente	☐	Ausente	☐	A turvação deve-se a:
Orgânico	☐	Pintas	☐	Fraca	☐	Material em suspensão
Peixe	☐	Glóbulos	☐	Turva	☐	(*ex.: lama, argila, orgânicos*) ☐
Petróleo	☐	Película brilhante	☐	Opaca	☐	Material dissolvido
Químico	☐	Pegajosa	☐	Com manchas	☐	(*ex.: água lixiviada*) ☐

Outro. Qual?

Cor da água:

Variável 1.1.3: Aspecto Geral dos Sedimentos (*selecionar a opção dominante*)

Odor		**Óleo**		**Aspecto da Fração Silte e Argila**		**Manchas Negras na Face Inferior dos Blocos e Seixos**	
Ausente/Normal	☐	Ausente	☐	Putrefeito	☐	Ausente	☐
Orgânico	☐	Fraco	☐	Oxidação média	☐	Parcial	☐
Petróleo	☐	Moderado	☐	Oxidado	☐	Total	☐
Químico	☐	Abundante	☐				
Outro. Qual?	☐						

Foi feita a **coleta** exploratória de **amostras de sedimento** para análise em laboratório? **Não** ☐ **Sim** ☐

Relação das variáveis a serem analisadas:

1 – Leito do Canal — Descritor 1.2: Qualidade Biológica Geral das Águas

Variável 1.2.1: Colonização dos Substratos	**% Por Tipologia** (*total por margem = 100%*)				**Colonização Total** (**O** *segmento e* **X** *trecho*)		
	No Trecho		**No Segmento**				
	MD	**ME**	**MD**	**ME**	(%)	**MD**	**ME**
Crescimento bacteriano					≥90		
Algas filamentosas					<90-70		
Perifíton					<70-50		
Musgos					<50-30		
Substrato Preferencial de Fixação e Crescimento (*especificar*)	**Inorgânico**		**Orgânico**		<30-10		
					<10		
					0		

1 – Leito do Canal — Descritor 1.2: Condições Biológicas Gerais

Variável 1.2.2: Composição e Cobertura Macrófitas Aquáticas (%)	**% Forma Biológica** (*total por margem = 100%*)				**Cobertura Total** (**O** *segmento e* **X** *trecho*)		
	No Trecho		**No Segmento**				
	MD	**ME**	**MD**	**ME**	(%)	**MD**	**ME**
Submersa fixa					≥90		
Submersa livre					<90-70		
Flutuante fixa					<70-50		
Flutuante livre					<50-30		
Emergente					<30-10		
Anfíbia					<10		
Epifítica (sobre macrófitas)					**0**		

Composição (*citar família, gênero, espécie ou nome vulgar conhecido*):

Variável 1.2.3: Ocorrência de Macroinvertebrados (*citar família, gênero, espécie ou nome vulgar conhecido*)		**Variável 1.2.4: Ocorrência de Peixes** (*citar família, gênero, espécie ou nome vulgar conhecido*)	
	Muito escassa ☐		Muito escassa ☐
	Escassa ☐		Escassa ☐
	Moderada ☐		Moderada ☐
	Abundante ☐		Abundante ☐
	Muito abundante ☐		Muito abundante ☐

Foi feita a **coleta** exploratória de **amostras biológicas** para análise em laboratório? **Não** ☐ **Sim** ☐

Relação das variáveis a serem analisadas (inclusive clorofila *a* e feofitina):

1 – Leito do Canal — Descritor 1.3: Feições e Substratos Secundários

(*selecionar uma opção*: **O** *segmento e* **X** *trecho*)

Variável 1.3. 1: Sombreamento pelo Dossel (%)	≥90	<90-70	<70-50	<50-30	<30-10	<10	0
Margem direita (**MD**)							
Margem esquerda (**ME**)							
Largura total do leito							

Variável 1.3. 2: Contribuição de Substratos Orgânicos Secundários (%)	**% Por Tipologia** (*total por margem = 100%*)				**Contribuição Total** (*uma opção por margem*: **O** *segmento e* **X** *trecho*)				
	No Trecho		**No Segmento**						
	MD	**ME**	**MD**	**ME**	(%)	**CPOM e FPOM**		**Conchas**	
						MD	**ME**	**MD**	**ME**
Grosseiro (CPOM)					≥90				
Troncos e fragmentos de troncos					<90-70				
Galhos e fragmentos de galhos					<70-50				
Folhas					<50-30				
Raízes					<30-10				
Frutos e sementes					<10				
Fino (FPOM)					0				
Material orgânico muito fino e escuro									
Valvas e fragmentos de conchas									

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

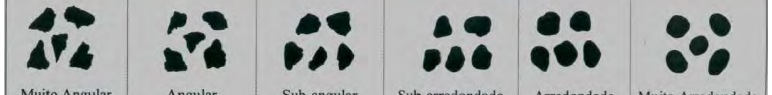
Ficha de Campo nº:

Projeto:	**Data:**	**Sítio:**

1 – Leito do Canal — Descritor 1.4: Estrutura do Sedimento

Variável 1.4.1: Composição Granulométrica (%)	**No Assoalho** (*total por local = 100%*)		**Na Margem** (*total por margem = 100%*)			
			Trecho		**Segmento**	
	Trecho	**Segmento**	**MD**	**ME**	**MD**	**ME**
Rocha						
Matacão (>256mm)						
Bloco (256-64mm)						
Seixo (<64-4,0mm)						
Grânulo (<4,0-2,0mm)						
Areia grossa (<2,0 – 0,25mm)						
Areia fina (<0,25-0,06						
Fino (<0,06mm - silte e argila)						

Variável 1.4.2: Grau de Arredondamento dos Seixos (*selecionar uma opção:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)

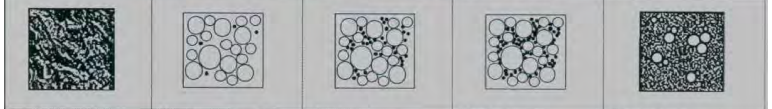


	Muito Angular	Angular	Sub-angular	Sub-arredondado	Arredondado	Muito Arredondado
Assoalho						
MD						
ME						

Variável 1.4.3: Compactação dos Sedimentos (*selecionar uma opção:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)

Firmemente compactado: sedimentos agrupados; sobrepostos; firmemente empacotados; muito difícil removê-los.	**Compactado**: sedimentos agrupados; sobrepostos; firmemente empacotados; removidos com certa facilidade.	**Compactação moderada**: sedimentos agrupados; pouca sobreposição; algum empacotamento; removidos com certa facilidade.	**Compactação baixa**: agrupamento limitado; pouca sobreposição; algum empacotamento; removidos com muita facilidade.	**Compactação muito baixa**: perda do agrupamento do sedimento fino; sem sobreposição; sem empacotamento e estrutura; removidos com muita facilidade.

Variável 1.4.4: Matriz do Sedimento (*selecionar uma opção:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)



Leito rochoso	**Matriz praticamente ausente**, sustentado totalmente por grãos; 0-5% de sedimento fino; alta disponibilidade de espaço intersticial.	**Matriz mal selecionada**, sustentado por grãos; 5-32% de sedimento fino; moderada disponibilidade de espaço intersticial.	**Matriz bem selecionada**, sustentado por grãos; 32-60% de sedimento fino; baixa disponibilidade de espaço intersticial.	**Matriz dominante** (sustentado pela matriz); >60% de sedimento fino; espaço intersticial virtualmente ausente.

1 – Leito do Canal — Descritor 1.4: Estrutura do Sedimento

Variável 1.4.5: Litologia dos Seixos (*especificar*)

Foi feita a **coleta** exploratória de amostras de **sedimento** para análise em laboratório?

Não ☐ **Sim** ☐

Relação das variáveis a serem analisadas:

1 – Leito do Canal — Descritor 1.5: Impactos Antropogênicos

Variável 1.5.1: Alterações Artificiais (*selecionar uma ou mais opção:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)	
Nenhuma	
Blocos e seixos colocados de forma acumulada	
Blocos e seixos colocados de forma dispersa	
Coberto com pedaços de rocha, **com** deposição de sedimentos	
Coberto com pedaços de rocha, **sem** deposição de sedimentos	
Cimentado, **com** deposição sedimentos	
Cimentado, **sem** deposição sedimentos	
Leito dragado e escavado	
Outras. Quais?	

Variável 1.5.2: Substratos Antropogênicos (*total por local = 100%*)	**Trecho**	**Seg.**
Nenhum		
Fino de minério		
Fragmentos de minério		
Entulho de construção		
Lixo inorgânico		
Lixo orgânico		
Outras. Quais?		

1 – Leito do Canal — Descritor 1.6: Desenvolvimento do Escoamento

Variável 1.6.1: Forma e Diversidade do Escoamento	**% Área de Ocupação** (*total = 100%*)	
	Trecho	**Segmento**
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento		
Superfície laminar e suave, escoamento lento		
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido		
Superfície ondulada, escoamento rápido		
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido		
Superfície com muitas ondas, escoamento muito turbulento e muito rápido		

Variável 1.6.2: Feições do Escoamento e Formas do Leito	**% Área de Ocupação** (*total = 100%*)	
	Trecho	**Segmento**
Cachoeira		
Salto		
Corredeira rápida e rasa (*rápida >0,3m/s; rasa <0,5m*)		
Corredeira lenta e rasa		
Corredeira rápida e profunda		
Corredeira lenta e profunda		
Pouca correnteza com deslizamento suave		
Pouca correnteza com deslizamento uniforme		
Poço grande e profundo (*grande >½ seção transversal; profundo ≥1m*)		
Poço grande e raso		
Poço pequeno e profundo		
Poço pequeno e raso		
Remanso		

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

Ficha de Campo nº:

Projeto:	**Data:**	**Sítio:**

1 – Leito do Canal — Descritor 1.6: Desenvolvimento do Escoamento

Variável 1.6.3: Alterações no Escoamento Devido a Obstáculos (*) *Na quantidade assinalar: **D**=margem direita; **C**=centro do canal; **E**=margem esquerda)*	**Trecho**					**Segmento**				
	(%) Alteração	**Quantidade Obstáculos (*)**				**(%) Alteração**	**Quantidade Obstáculos (*)**			
	(total ≤ 100%)	1	2	3-5	>5	*(total ≤ 100%)*	1	2	3-5	>5
Ausente										
Árvores caídas										
Fragmentos de troncos e galhos caídos										
Desenvolvimento de barras										
Afloramentos										
Obstáculos artificiais. Tipos?										

Variável 1.6.4: Alterações no Escoamento Devido a Mudanças na Largura
*(selecionar uma ou mais opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Alargamento do leito	**o dobro**	**≤ 1 1/2**	**Estreitamento do leito**	**1/2**	**≤ 2/3**
Ausente			Ausente		
Natural			Natural		
Artificial			Artificial		

Variável 1.6.5: Barras Longitudinais (*) *Na quantidade assinalar: **D**=margem direita; **C**=centro do canal; **E**=margem esquerda)*	**Trecho**					**Segmento**				
	(%) Ocupação do Leito	**Quantidade Barras (*)**				**(%) Ocupação do Leito**	**Quantidade Barras (*)**			
	(total ≤ 100%)	1	2	3-5	>5	*(total ≤ 100%)*	1	2	3-5	>5
Ausente										
Com vegetação:										
Barra de meandro										
Barra interna										
Em torno de obstruções naturais										
Em torno de obstruções artificiais										
Sem vegetação:										
Barra de meandro										
Barra interna										
Em torno de obstruções naturais										
Em torno de obstruções artificiais										
Em início de formação										

Variável 1.6.6: Outros Tipos de Depósitos *(selecionar uma ou mais opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Ausente		Corrida de detritos	
Várias barras entrelaçadas no canal		Dique natural ou marginal	
Enchimento ao longo das margens		Rompimento do dique marginal	
Corrida de terra		Planície de inundação	
Corrida de lama		Outro. Qual?	

Variável 1.6.7: Estabilidade do Leito *(selecionar uma opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Erosão severa: leito sem sedimento fino. Sinais de aprofundamento do canal. Margens desnudas e severamente erodidas. Erosão nas cabeceiras. Declividade devido à erosão.	**Erosão moderada**: leito com pouco sedimento fino. Margens erodidas. Leito profundo e estreito. Assoalho composto de material inconsolidado (frouxamente empacotado e arranjado).	**Leito estável**: leito com sedimentos de tamanhos variados. Canal em estado "relativamente natural" (nem aprofundado e nem preenchido). Margens estáveis. Sedimentos do leito e das barras rugosos. Assoalho composto de material consolidado (firmemente empacotado e arranjado).	**Deposição moderada**: acúmulo moderado de sedimentos finos em obstruções e barras. Assoalho plano e uniforme. Canal largo e raso.	**Deposição severa**: grande acúmulo de sedimentos finos. Canal bloqueado mas largo e raso. Barras grandes cobrindo a maior parte do leito e das margens. Assoalho com material inconsolidado (frouxamente empacotado e arranjado).

2 – Margem do Canal — Descritor 2.1: Estabilidade das Margens
*(selecionar uma ou mais opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Variável 2.1.1: Erosão na largura

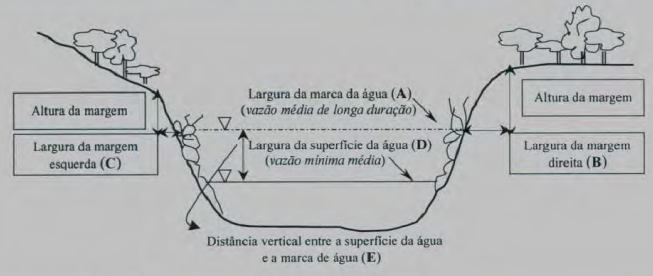
Ausente	Presença eventual de erosão. <25% da margem erodida.	>25-50% da margem erodida na base (próximo à superfície da lâmina de água). Topo com vegetação e sem marcas de erosão.	>50-75% da margem erodida na base. Topo com pouca vegetação e com poucas marcas de erosão.	>50-75% da margem erodida. Instável. Sem vegetação e com erosão no topo.
MD				
ME				

Variável 2.1.2: Erosão nas curvas

Ocorrência	**MD**	**ME**	**Intensidade**	**MD**	**ME**
Ausente			Muito forte		
Muito freqüente			Forte		
Freqüente			Moderada		
Moderada			Fraca		
Pouco freqüente			Muito fraca		

2 – Margem do Canal — Descritor 2.2: Perfil Transversal

Variável 2.2.1: Largura (m)



Largura da marca da água (**A**)	
Largura da margem direita (**B**)	
Largura da margem esquerda (**C**)	
Largura máxima do canal (**A+B+C**)	
Largura da superfície da água (**D**)	
Distância vertical entre A e D (**E**)	

Observação:

Variável 2.2.2: Profundidade (m)

Seção Vertical Nº	**Distância Horizontal (m)** MD	ME	**Profundidade (m)**	**Seção Vertical** Nº	**Distância Horizontal (m)**	**Profundidade (m)**
0				**10ª**		
1ª				**11ª**		
2ª				**12ª**		
3ª				**13ª**		
4ª				**14ª**		
5ª				**15ª**		
6ª				**16ª**		
7ª				**17ª**		
8ª				**18ª**		
9ª				**19ª**		

Observação:

Medida a velocidade? Sim ☐ Não ☐

Ficha nº:

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

Ficha de Campo nº:

Projeto:	**Data:**	**Sítio:**

2 – Margem do Canal — Descritor 2.3: Feições da Margem e do Canal

Variável 2.3.1: Declividade das Margens
*(selecionar uma opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Vertical (90-80º)	MD / ME	**Íngreme (80-60º)**	MD / ME
Moderada (60-30º)	MD / ME	**Baixa (30-10º)**	MD / ME
Plana (<10º)	MD / ME	***Medida da Inclinação (º)***	MD / ME

Variável 2.3.2: Forma das Margens
*(selecionar uma opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Côncava	MD / ME	**Convexa**	MD / ME
Em Degraus	MD / ME	**Bancada Larga**	MD / ME
Cortada na Base e Topo com Vegetação	MD / ME	**Cortada na Base e Topo sem Vegetação**	MD / ME

Variável 2.3.3: Forma do Canal *(selecionar uma opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Forma de **U**	**U** achatado	**U** aprofundado	Largo c/ enchimento
2 estágios	>2 estágios	Caixote	Caixote largo
Forma de **V**	Trapezoidal	Concreto em **V**	Galeria ou tubulação

2 –Margem do Canal — Descritor 2.4: Estruturas e Usos Antropogênicos
*(selecionar uma ou mais opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Variável 2.4.1: Modificações do Canal *(selecionar uma ou mais opção: **O** segmento e **X** trecho)*

Sem modificação	**Roçado**	**Represado**	**Alargado**
Re-vegetado	**Retificado**	**Re-alinhado**	**Reforçado**
Preenchido	**Com Aterro ou Dique**	**Canalização Recente**	**Canalização Antiga**

Variável 2.4.2: Construções	**Local**		**Montante**	
	MD	**ME**	**MD**	**ME**
Nenhuma				
Terraplenagem				
Tubulações				
Galerias				
Canalizado - leito natural				
Canalizado - cimentado				
Canal retificado				
Ponte - rodovia				
Ponte - estrada de terra				
Ponte - ferrovia				
Outras. Quais?				

Variável 2.4.3: Intervenções Artificiais de Proteção das Margens	**Local**		**Montante**	
	MD	**ME**	**MD**	**ME**
Nenhuma				
Camadas e blocos de rocha				
Enrocamento				
Revestimento de concreto				
Soleiras				
Margem com dique				
Amparada com toras				
Estacas e cercas				
Cercada para acesso humano				
Plantio de vegetação				
Outras. Quais?				

Variável 2.4.4: Atividades de Mineração	**Local**		**Montante**	
	MD	**ME**	**MD**	**ME**
Nenhuma				
Extração de areia				
Garimpo				
Mineração				
Outras. Quais?				

Variável 2.4.5: Represamentos	**Local**		**Montante**	
	MD	**ME**	**MD**	**ME**
Nenhum				
Barragem geração de energia				
Barragem para abastecimento				
Açude				
Dique				
Pequenas represas, açudes e diques com escoamento livre				
Tanque de piscicultura				
Lagoa de estabilização				
Barragem contenção resíduos industriais				
Barragem contenção rejeitos mineração				

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

Ficha de Campo nº:

Projeto:	**Data:**	**Sítio:**

2 –Margem do Canal — Descritor 2.4: Estruturas e Usos Antropogênicos

Variável 2.4.6: Usos das Águas	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME
Nenhum				
Abastecimento				
Dessedentação				
Recreação e lazer				
Agricultura				
Aqüicultura				
Pecuária				
Irrigação				
Hidroeletricidade				
Industrial				
Esgotamento sanitário				
Lançar resíduos industriais				
Lançamento de lixo				
Lançamento de entulho				

Variável 2.4.7: Outros Usos e Alterações das Margens	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME
Nenhum				
Clareiras				
Pisoteio de animais silvestres				
Travessia a pé ou a cavalo				
Correnteza e ondas				
Dreno e valas escoamento água				
Lançamento de lixo				
Lançamento de entulho				
Outros. Quais?				

2 – Margem do Canal — Descritor 2.5: Características da Vegetação Ripária

Variável 2.5.1: Tipo de distribuição Longitudinal da Vegetação Ripária (*selecionar uma opção e considerar apenas árvores e arbustos, nativos ou exóticos:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)

Tipo de distribuição	MD	ME	Tipo de distribuição	MD	ME
Sem vegetação			Ocasionalmente agrupadas		
Isolada/Dispersa			Semi-contínua		
Individual com espaçamento regular			Contínua		

Variável 2.5.2: Composição e Cobertura da Vegetação Ripária (%)	% Por Tipologia (*total por margem =100%*) No Trecho MD	No Trecho ME	No Segmento MD	No Segmento ME
Nativa				
Arbórea >10m				
Arbórea <10m				
Arbustiva				
Herbácea				
Exótica				
Arbórea				
Arbustiva				

Cobertura Total (*apenas uma opção por margem:* **O** *segmento e* **X** *trecho*) (%)	Nativa MD	Nativa ME	Exótica MD	Exótica ME
≥90				
<90-70				
<70-50				
<50-30				
<30-10				
<10				
0				

Composição (*citar família, gênero, espécie ou nome vulgar conhecido*)	**Nativa:**	**Exótica:**

Variável 2.5.3: Regeneração Natural da Vegetação Ripária (%)
(*selecionar uma opção e considerar apenas árvores e arbustos jovens ≥ 1m de altura:* **O** *segmento e* **X** *trecho*))

Abundante	Moderada	Escassa	Ausente	
>5% da cobertura vegetal regenerada e em boas condições. Alguns espécimes ≥ 1m. Ausência de agentes estressores.	1 a 5% da cobertura vegetal regenerada ou >1% de vegetação em condições precárias de regeneração. Poucos espécimes ≥ 1m, tendo a maioria aproximadamente a mesma altura. Sinais de agentes estressores.	<1% da cobertura vegetal regenerada.	Sem regeneração da vegetação nativa.	Invadido por vegetação exótica

MD	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ME	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

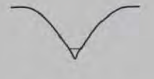
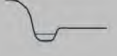
3 - Ambiente no Entorno — Descritor 3.1: Feições da Faixa de Borda e do Vale

Variável 3.1.1: Largura da Faixa de Borda e da Planície de Inundação (m)
(*projetar esquematicamente o contorno do canal e os limites da faixa de borda e da planície de inundação nas margens direita e esquerda. Selecionar* ***três seções transversais*** *para medir a largura em cada margem*)

Largura (m)	**MD** (*média das 3 seções*)	**ME** (*média das 3 seções*)	**Sítio** (*média das 6 seções*)
Faixa de Borda			
Planície de Inundação			

Variável 3.1.2: Feições da Planície de Inundação (*selecionar uma ou mais opção:* **O** *segmento e* **X** *trecho*)	MD	ME
Planície de inundação inexistente.		
Presença de meandros abandonados.		
Presença de lagoas de cheia.		
Presença de canais antigos preenchidos com sedimentos.		
Com canais que distribui a água para dentro e fora da planície de inundação durante as cheias.		
Com pequenas faixas crescentes ou manchas ao longo da margem na parte interna do meandro.		
Presença de leque de rompimento da ombreira (dique marginal).		
Com buracos formados pela ação concentrada de remoção e escavação do escoamento.		
A planície de inundação está presente mas não contém nenhuma das feições descritas.		

Variável 3.1.3: Tipo de Vale Quanto à Forma das Vertentes (*selecionar apenas uma opção*)

 Em **V** ou Normal ☐	Pouco profundo ☐	Aberto e amplo ☐
Em garganta ☐	Simétrico à planície de inundação ☐	 Assimétrico a planície inundação ☐

Avaliação Ecomorfológica de Ambientes Fluviais

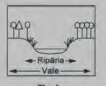
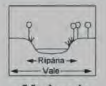
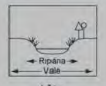
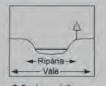
Ficha de Campo nº:

Projeto:	Data:	Sítio:

3 - Ambiente no Entorno — Descritor 3.2: Alterações e Usos no Entorno

Variável 3.2.1: Alterações da Vegetação na Faixa de Borda (FB) e no Vale

*(selecionar apenas uma opção por margem: **O** segmento e **X** trecho)*

	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
					
	Vegetação nativa presente em ambas margens e em excelentes condições. Espécies exóticas raras ou ausentes.	Cobertura vegetal nativa intacta e com espécies espalhadas e comuns na faixa de borda.	Presença de alguns remanescentes da vegetação nativa. Distúrbio moderado e com menor porcentagem de espécies exóticas	Presença de poucas espécies nativas. Distúrbio expressivo e alta porcentagem de espécies exóticas.	Vegetação ausente, severamente reduzida e extremamente alterada (predomínio de espécies exóticas)
FB MD	10 9	8 7	6 5 4	3 2	1 0
FB ME	10 9	8 7	6 5 4	3 2	1 0
	Vegetação nativa com dossel intacto; espécies exóticas raras ou ausentes.	Vegetação nativa com dossel praticamente intacto; poucas espécies exóticas.	Vegetação nativa razoavelmente perturbada. Algumas manchas de agricultura e clareira. Poucas espécies exóticas.	Com agricultura e clareiras. Poucos remanescentes nativos; muito alterada pela introdução de espécies exóticas.	Com agricultura e clareiras; vegetação nativa extremamente escassa; predomínio de espécies exóticas..
Vale MD	10 9	8 7	6 5 4	3 2	1 0
Vale ME	10 9	8 7	6 5 4	3 2	1 0

Variável 3.2.2: Uso e Ocupação do Solo

Selecionar uma ou mais opção

Variável 3.2.2: Uso e Ocupação do Solo	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME	Dados Adicionais sobre os Usos e Ocupação do Solo
Vegetação nativa					
Reflorestamento					
Pastagem					
Agricultura					
Área residencial					
Área comercial					
Área industrial					
Recreação					
Mineração					
Outros. Quais?					

Variável 3.2.3: Impactos Antropogênicos (%)

Total por margem=100%

Variável 3.2.3: Impactos Antropogênicos (%)	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME
Nenhum				
Desmatamento				
Queimada				
Rodovia				
Ferrovia				
Terraplenagem				
Obras e construções				
Outros. Quais?				

Variável 3.2.4: Erosão nas Encostas(%)

Total por margem=100%

Variável 3.2.4: Erosão nas Encostas(%)	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME
Ausente				
Laminar				
Ravina				
Voçoroca				

Variável 3.2.5: Movimentos de Massa nas Encostas (%)

Total por margem=100%

Variável 3.2.5: Movimentos de Massa nas Encostas (%)	Local MD	Local ME	Montante MD	Montante ME
Ausente				
Rastejo				
Escorregamentos				
Quedas (blocos de rocha)				

Fatores Limitantes da Integridade do *Habitat* e Prováveis Agentes Causais

(**T** = Trecho, **S** = Segmento, **L** =Local e **M** = Montante)

Selecionar mais de uma opção sem considerar necessariamente a relação de causa e efeito

Fatores Limitantes	T	S	Prováveis Agentes Causais	L	M
Estruturas do leito insuficientes			Atividades de mineração		
Diversidade de substratos insuficiente			Escoamento de mineração		
Sinuosidade insuficiente			Mudanças no uso do solo		
Perda da vegetação ripária			Reflorestamento		
Restos vegetais insuficientes			Agricultura		
Insuficiência de detritos orgânicos			Pastagem		
Deficiência na penetração de luz			Desmatamento		
Margens deficientes			Queimada		
Deposição de sedimentos			Urbanização		
Soterramento dos substratos			Transgressões urbanas		
Alteração do fluxo			Canalização		
Correnteza forte dificultando a colonização			Obstruções no canal		
Escavação do leito			Outras modificações no canal		
Acumulação do leito			Alteração das margens		
Toxicidade			Fontes de poluição pontuais		
Espécies exóticas			Fontes de poluição difusa		
Barreiras para migração			Distúrbios na zona ripária		
Sem fator limitante			Represamentos		
Desconhecido			Enchentes		
Outros. Quais?			Recreação		
			Pesca		
			Aqüicultura		
			Condição próxima a natural		
			Desconhecido		
			Outros.Quais?		

Dados Complementares

Ocorrência de Acidente Ambiental	≤ 1 ano Sim	≤ 1 ano Não	>1 ano Sim	>1 ano Não	Natureza do acidente:

Gestão das Águas	Atuante Sim	Atuante Não	Sem
Comitê de bacias			
Agência de bacias			
ONGs			
Outra. Qual?			

Ações Mitigadoras Implantadas	Sim	Não
Estação de tratamento de resíduos industriais		
Estação de tratamento de esgoto		
Coleta seletiva de lixo/reciclagem		
Aterro sanitário		
Outra. Qual?		

Educação Ambiental	Dinâmica	Estagnada	Em Construção	Potencial	Ausente
Formal					
Informal					

Conflitos Usos das Águas	
Sim	
Não	

Mobilização Social Local	
Muito alta	
Alta	
Mediana	
Baixa	
Ausente	

Observações:

Anexo C

Tabela Ecomorfologia

Resultado Vereda Curral das Éguas: Trecho - T1

Anexo C1 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T1, janeiro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	50		50
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano	%	50		50
Colonização total	%	≥ 90		≥ 90
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa	%	90		90
Emergente	%			
Anfíbia	%	10		10
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90		≥ 90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	100		100
Folhas	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raízes	%			
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo				
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento	%	Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		queimada		queimada
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo C2 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T1, março de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	50		50
Algas filamentosas				
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano		50		50
Colonização total	%	≥ 90		≥ 90
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa		90		90
Emergente	%			
Anfíbia	%	10		10
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90		≥ 90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	95		95
Folhas	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raizes	%			
Frutos e semente	%	5		5
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo	%			
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento		Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		queimada		queimada
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo C3 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* trecho T1, julho de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		≥ 90
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	5		5
Anfíbia	%	95		95
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90		≥ 90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%			
Folhas (quaresmeira)	%	80		80
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raízes	%	15		15
Frutos e semente	%	5		5
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo				
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento		Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura	%	ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo C4- Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T1, outubro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas				
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	0		0
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	15		15
Anfíbia	%	85		85
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<30-10		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%			
Folhas (quaresmeira)	%	80		80
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raizes	%	15		15
Frutos e semente	%	5		5
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo				
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento		Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo C5 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T1, janeiro de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas				
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	<10		NO
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	15		15
Anfíbia	%	85		85
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<30-10		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	75		NO
Folhas (quaresmeira)	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raízes	%	15		NO
Frutos e semente	%	30		NO
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		NO
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo				
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	100		NO
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento		Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			NO	
Estreitamento do leito			NO	
Ocorrência de barras			NO	
Outros tipos de depósitos			NO	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo C6 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T1, maio de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	50		
Algas filamentosas		50		
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	15		
Anfíbia	%	100		
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90		
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	≥ 90		≥ 90
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	80		NO
Folhas (quaresmeira)	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%			
Raízes	%	15		NO
Frutos e semente	%	5		NO
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		≥ 90
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%			
Seixo	%			
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		NO
Nas margens: Rocha	%			
Matacão a grânulo	%			
Bloco				
Seixo				
Grânulo	%			
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	100		NO
Grau de arredondamento dos seixos		NO		
Empacotamento dos sedimentos		muito baixa		
Matriz do sedimento		Matriz dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			100	
Feições				
Área alagada	%		100	
Alterações devido a obstáculos			ausente	
Alterações devido a mudanças na largura			NO	
Estreitamento do leito			NO	
Ocorrência de barras			NO	
Outros tipos de depósitos			NO	
Estabilidade do leito		estável		estável
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Plana		Plana
Forma das margens		NO		NO
Forma do canal		Largo com enchimento		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção			ausente	
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação		ausente
Outros usos e alterações		Pisoteio		ausente
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		aberto e amplo		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D

Tabela Ecomorfologia

Resultado Vereda Curral das Éguas: Trecho – T2

Anexo D1 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, janeiro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	<50-30		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%			
Anfíbia	%	90		97,5
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<90-70		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	90		90
Folhas (quaresmeira)				
Galhos e fragmentos de galhos				
Raízes	%			
Frutos e semente	%	10		10
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<10		<10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	0	0	0
Matacão a grânulo	%	>90	>90	>90
Areia fina	%	>10	>10	>10
Fino a silte e argila	%	NO	NO	NO
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	>90		>90
Areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		firme	firme	firme
Matriz do sedimento		dominante	dominante	dominante
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%			
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		50	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%		50	
Poço pequeno e raso	%		50	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal			**U** aprofundado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		ausente
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas			Dessedentação de gado	
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D2 Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, março de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	<50-30		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa		10		2,5
Emergente	%			
Anfíbia	%	90		97,5
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<90-70		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	90		90
Folhas (quaresmeira)				
Galhos e fragmentos de galhos				
Raízes	%			
Frutos e semente	%	10		10
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<10		<10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	0	0	0
Matacão a grânulo	%	>90	>90	>90
Areia fina	%	>10	>10	>10
Fino a silte e argila	%	NO	NO	NO
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	>90		>90
Areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		firme	firme	firme
Matriz do sedimento		dominante	dominante	dominante
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%			
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		50	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%		50	
Poço pequeno e raso	%		50	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		≤100	
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal			**U** aprofundado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		ausente
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas			Dessedentação de gado	
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D3 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, julho de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	<50-30		<10
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%			
Anfíbia	%	100		100
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	30		30
Folhas (quaresmeira)		35		35
Galhos e fragmentos de galhos		15		15
Raízes	%	20		20
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<10		<10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	0	0	0
Matacão a grânulo	%	>90	>90	>90
Areia fina	%	>10	>10	>10
Fino a silte e argila	%	NO	NO	NO
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	>90		>90
Areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		firme	firme	firme
Matriz do sedimento		dominante	dominante	dominante
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		20	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		60	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		20	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%		40	
Poço pequeno e raso	%		60	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura	%	<25-50		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal			**U** aprofundado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas			Dessedentação de gado	
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D4 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, outubro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	<30-10		<10
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%			
Anfíbia	%	100		100
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<10		<10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	30		30
Folhas (quaresmeira)		20		20
Galhos e fragmentos de galhos		10		10
Raízes	%	40		40
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<30-10		<10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	0	0	0
Matacão a grânulo	%	>90	>90	>90
Areia fina	%	>10	>10	>10
Fino a silte e argila	%	NO	NO	NO
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	>90		>90
Areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		firme	firme	firme
Matriz do sedimento		dominante	dominante	dominante
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		100	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%			
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%			
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%			
Poço grande e raso	%			
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		>25-50		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal		**U** aprofundado		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		ausente
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/tavessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		Aberto e amplo / assimétrico		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D5 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, janeiro de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perífiton	%	95		95
Algas filamentosas	%	5		5
Macrófitas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%	NO		NO
Colonização total	%	<50-30		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%			
Anfíbia	%	100		100
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<90-70		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	40		40
Folhas (quaresmeira)				
Galhos e fragmentos de galhos		5		5
Raízes	%	35		35
Frutos e semente	%	20		20
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<10		<10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	NO		NO
Areia fina / Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%	>90		>90
Areia fina / Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		firmemente compactado		
Matriz do sedimento		dominante		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%			
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		50	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		10	
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%		60	
Poço grande e raso	%		40	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal		**U** aprofundado		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		ausente
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/tavessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		Aberto e amplo / assimétrico		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo D6 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T2, maio de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito		**Dimensão do Leito**		
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perífiton	%	95		95
Algas filamentosas	%			
Macrófitas	%			
Musgos	%	2		2
Crescimento bacteriano	%	3		3
Colonização total	%	<50-30		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico		orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa		10		1,5
Emergente	%			
Anfíbia	%	90		98,5
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<30-10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas (buriti)	%	30		15
Folhas (quaresmeira)				
Galhos e fragmentos de galhos		30		15
Raízes	%	40		70
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<70-50		<70-50
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%	NO	NO	NO
Matacão a grânulo	%	NO	NO	NO
Areia fina / Fino a silte e argila	%	100		100
Nas margens: Rocha	%	NO		NO
Matacão a grânulo	%			
Areia fina / Fino a silte e argila	%	100		100
Grau de arredondamento dos seixos		NO	NO	NO
Empacotamento dos sedimentos		NO	NO	NO
Matriz do sedimento		NO	NO	NO
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		20	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		60	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		20	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Feições				
Corredeira lenta e rasa	%		40	
Poço grande e raso	%		60	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Escorregamento	%		10	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito	%		ausente	
Estreitamento do leito	%		ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			brejo	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem		**Dimensão da Margem**		
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Íngrime
Forma das margens		côncava		bancada estreita
Forma do canal		**U** aprofundado		
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		ausente
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio/tavessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	2		2
Arbustiva	%	23		23
Herbácea	%	75		75
Cobertura total	%	≥ 90		
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes		Aberto e amplo / assimétrico		
Dimensão do Entorno		**Dimensão do Entorno**		
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E

Tabela Ecomorfologia

Resultado Vereda Curral das Éguas: trecho -T03

Anexo E1 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T3, janeiro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	90		90
Algas filamentosas	%	10		10
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	<70-50		<70-50
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa	%	5		5
Emergente	%	40	100	40
Anfíbia	%	55		55
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥90	≥90	≥90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<90-70		<30-10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	15		15
Galhos e fragmentos de galhos	%	80		80
Raízes	%			
Frutos e semente	%	5		5
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%			
Areia grossa a areia fina	%		10	
Fino a silte e argila	%			
Nas margens: Rocha	%	10		100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%	90		
Fino a silte e argila	%			
Grau de arredondamento dos seixos			subangular	
Empacotamento dos sedimentos			baixo	
Matriz do sedimento	%		Leito rochoso -70/ Matriz praticamente ausente -30	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		5	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		15	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		30	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		10	
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%			
Corredeira lenta e rasa	%			
Deslizamento suave	%		55	
Poço grande e profundo	%			
Poço grande e raso	%		45	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens				
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas/trilhas		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/tavessia		Pisoteio/tavessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E2 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T3, março de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	90		90
Algas filamentosas		10		10
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano		presente		presente
Colonização total	%	<70-50		<70-50
Substrato preferencial de fixação e crescimento		inorgânico/orgânico		inorgânico/orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa		5		5
Emergente	%	40	100	40
Anfíbia	%	55		55
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90	≥ 90	≥ 90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	0		0
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	20		20
Galhos e fragmentos de galhos	%	80		80
Raízes	%			
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%		5	
Areia grossa a areia fina	%		10	
Fino a silte e argila	%			
Nas margens: Rocha	%			100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%	90		
Fino a silte e argila	%			
Grau de arredondamento dos seixos		subangular		subangular
Empacotamento dos sedimentos			muito baixa	
Matriz do sedimento			Leito rochoso/Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		5	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		15	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		30	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		10	
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%		55	
Corredeira lenta e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e profundo	%			
Poço pequeno e raso	%		45	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%		30	
Afloramentos/matacão	%			
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		<25		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens				
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas		Estacas e cercas/trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/travessia		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E3 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* trecho T3, julho de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	100		100
Algas filamentosas				
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano		presente		presente
Colonização total	%	<70-50		<70-50
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	50	0	50
Anfíbia	%	50	0	50
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥ 90	≥ 90	≥ 90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	< 10		< 10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	70		70
Galhos e fragmentos de galhos		5		5
Raízes	%	25		25
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<50-30
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%		5	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		10	
Nas margens: Rocha	%	10		100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	90		
Grau de arredondamento dos seixos			subangular	
Empacotamento dos sedimentos			muito baixa	
Matriz do sedimento			leito rochoso/ Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		25	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		30	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		5	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%			
Corredeira lenta e rasa	%		55	
Deslizamento suave	%		45	
Poço grande e profundo	%			
Poço pequeno e raso	%			
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%			
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura	%	<25		ausente
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens				
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas/trilhas		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/travessia		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	8		8
Arbustiva	%	5		5
Herbácea	%	85		85
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E4 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T3, outubro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	95		95
Algas filamentosas	%	5		5
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano	%	presente		presente
Colonização total	%	≥ 90 Ferrobactéria /< 70-50 Perifiton		
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	50		50
Anfíbia	%	50		50
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥90	0	≥90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	55		55
Galhos e fragmentos de galhos		25		25
Raízes	%	25		25
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<50-30
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%		5	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		10	
Nas margens: Rocha	%	10		100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%	90		
Grau de arredondamento dos seixos			subangular	
Empacotamento dos sedimentos			muito baixa	
Matriz do sedimento		leito rochoso/ Matriz praticamente ausente		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		90	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		10	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%			
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%			
Corredeira lenta e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e profundo	%		100	
Poço pequeno e raso	%			
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		≤100	
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens				
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas/trilhas		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/travessia		Pisoteio/travessia
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E5 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T3, janeiro de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	90		90
Algas filamentosas		10		10
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano	%			
Colonização total	%	<30-10		<30-10
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa		5		5
Emergente	%	40		40
Anfíbia	%	55		55
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	≥90		≥90
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	10		10
Galhos e fragmentos de galhos		80		80
Raízes	%	10		10
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%		5	
Areia grossa a areia fina	%		10	
Fino a silte e argila	%			
Nas margens: Rocha	%	10		100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%		90	
Fino a silte e argila	%			
Grau de arredondamento dos seixos			subangular	
Empacotamento dos sedimentos			muito baixa	
Matriz do sedimento			leito rochoso/ Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		5	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		15	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		30	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		10	
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%		55	
Corredeira lenta e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e profundo	%			
Poço pequeno e raso	%		45	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		≤100	
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens		Côncava		
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas/trilhas		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/travessia		Pisoteio/travessia
Caracteristicas da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo E6- Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T3, maio de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito			**Dimensão do Leito**	
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	90		100
Algas filamentosas		10		
Macrófitas	%			
Crescimento bacteriano	%			
Colonização total	%	<50-30		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	50		50
Anfíbia	%	50		50
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<90-70		<90-70
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	50		30
Galhos e fragmentos de galhos				30
Raízes	%	50		40
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<90-70		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		60	
Matacão a grânulo	%		20	
Bloco	%		5	
Seixo	%		5	
Areia grossa a areia fina	%		10	
Fino a silte e argila	%			
Nas margens: Rocha	%	10		100
Matacão a grânulo	%			
Areia grossa a areia fina	%		90	
Fino a silte e argila	%			
Grau de arredondamento dos seixos			subangular	
Empacotamento dos sedimentos			muito baixa	
Matriz do sedimento			leito rochoso/ Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%		5	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		40	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		15	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		30	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		10	
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%		20	
Corredeira lenta e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e profundo	%			
Poço pequeno e raso	%		80	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		≤100	
Bloco	%		5	
Alterações devido a mudanças na largura				
Alargamento do leito			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras				
Barra longitudinais	%		ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito			estável	
Dimensão da Margem			**Dimensão da Margem**	
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Moderada		Moderada
Forma das margens		Côncava		
Forma do canal			**U** achatado	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		Estacas e cercas/trilhas		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		Dessedentação de gado		Dessedentação de gado
Outros usos e alterações		Pisoteio/travessia		Pisoteio/travessia
Caracteristicas da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua/Cerrado		Semi-contínua/Cerrado
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	5		5
Arbustiva	%	85		85
Herbácea	%	10		10
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Regeneração Natural da Vegetação Ripária	%	abundante		abundante
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Aberto e amplo / assimétrico	
Dimensão do Entorno			**Dimensão do Entorno**	
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		muito baixa
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo F

Tabela Ecomorfologia

Resultado Vereda Curral das Éguas: trecho -T04

Anexo F1 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, janeiro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano	%			
Colonização total	%	≥ 90		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa	%			
Emergente	%	10		30
Anfíbia	%	90		70
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<70-50
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	20		20
Troncos e fragmentos de troncos	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%	50		50
Raízes	%	30		30
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<50-30		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		30	
Matacão a grânulo	%		30	
Bloco	%			
Seixo	%		10	
Grânulo	%		25	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		5	
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo		5		10
Grânulo	%	8		70
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos			subangular/subarredondado	
Empacotamento dos sedimentos			baixa	
Matriz do sedimento	%		Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento	%			
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		25	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		5	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		20	
Feições				
Salto	%		20	
Corredeira rápida e rasa	%		25	
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%		35	
Poço pequeno e profundo	%		5	
Poço pequeno e raso	%		15	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		50	
Alterações devido a mudanças na largura			ausente	
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo F2 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, março de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas				
Musgos	%			
Crescimento bacteriano		presente		presente
Colonização total	%	≥90		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		inorgânico/orgânico		inorgânico/orgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	10		50
Anfíbia	%	90		50
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<70-50
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	20		20
Troncos e fragmentos de troncos	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%	50		50
Raízes	%	30		30
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<50-30		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		30	
Matacão a grânulo	%		30	
Bloco	%			
Seixo	%		10	
Grânulo	%		25	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		5	
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo	%	5		10
Grânulo	%	8		70
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos			subangular/subarredondado	
Empacotamento dos sedimentos			baixa	
Matriz do sedimento			Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento				
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		25	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		5	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%		20	
Feições				
Salto	%		20	
Corredeira rápida e rasa	%		25	
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%		35	
Poço pequeno e profundo			5	
Poço pequeno e raso			15	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		50	
Alterações devido a mudanças na largura				
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável	estável	erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo F3 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, julho de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas	%			
Musgos	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	10		30
Anfíbia	%	90		70
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<70-50
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	20		20
Troncos e fragmentos de troncos	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%	50		50
Raízes	%	30		30
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<50-30		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		30	
Matacão a grânulo	%			
Bloco	%		30	
Seixo	%		10	
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%		25	
Fino a silte e argila	%		5	
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo		5		10
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%	8		70
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos			subangular/subarredondado	
Empacotamento dos sedimentos			baixa	
Matriz do sedimento			Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento				
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%			
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%			
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%			
Corredeira rápida e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%			
Poço pequeno e profundo				
Poço pequeno e raso				
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		50	
Alterações devido a mudanças na largura				
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura	%	ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo F4 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, outubro de 2007, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	100		100
Algas filamentosas				
Musgos	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		<50-30
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	10		30
Anfíbia	%	90		70
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<70-50
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	20		20
Troncos e fragmentos de troncos	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%	50		50
Raízes	%	30		30
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<50-30		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		30	
Matacão a grânulo	%		30	
Bloco	%			
Seixo	%		10	
Grânulo			25	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		5	
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo		5		10
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%	8		70
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos			subangular/subarredondado	
Empacotamento dos sedimentos			baixa	
Matriz do sedimento			Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			50	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%			
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%		5	
Corredeira rápida e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%		30	
Poço pequeno e profundo			20	
Poço pequeno e raso			45	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		50	
Alterações devido a mudanças na largura				
Estreitamento do leito		ausente		artificial
Ocorrência de barras		ausente		ausente
Outros tipos de depósitos		ausente		ausente
Estabilidade do leito		estável		erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo F5 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, janeiro de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifiton	%	100		100
Algas filamentosas				
Musgos	%			
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		<30-10 / ≥ 90
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	50		50
Anfíbia	%	50		50
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<70-50		<70-50
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	80		80
Troncos e fragmentos de troncos	%	5		5
Galhos e fragmentos de galhos	%	10		10
Raízes	%	5		5
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	≥ 90		<70-50
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		20	
Matacão a grânulo	%		15	
Bloco	%			
Seixo	%		5	
Grânulo				
Areia grossa a areia fina	%		60	
Fino a silte e argila	%			
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo		5		10
Grânulo	%	8		70
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos		subangular/subarredondado		
Empacotamento dos sedimentos		baixa		
Matriz do sedimento		Matriz praticamente ausente		
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais		ausente	ausente	ausente
Substratos antropogênicos		ausente	ausente	ausente
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			60	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		15	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%		5	
Superfície ondulada, escoamento rápido	%		20	
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%		20	
Corredeira rápida e rasa	%		5	
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%		55	
Poço pequeno e profundo				
Poço pequeno e raso			20	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%		5	
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		45	
Alterações devido a mudanças na largura				
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável	estável	erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

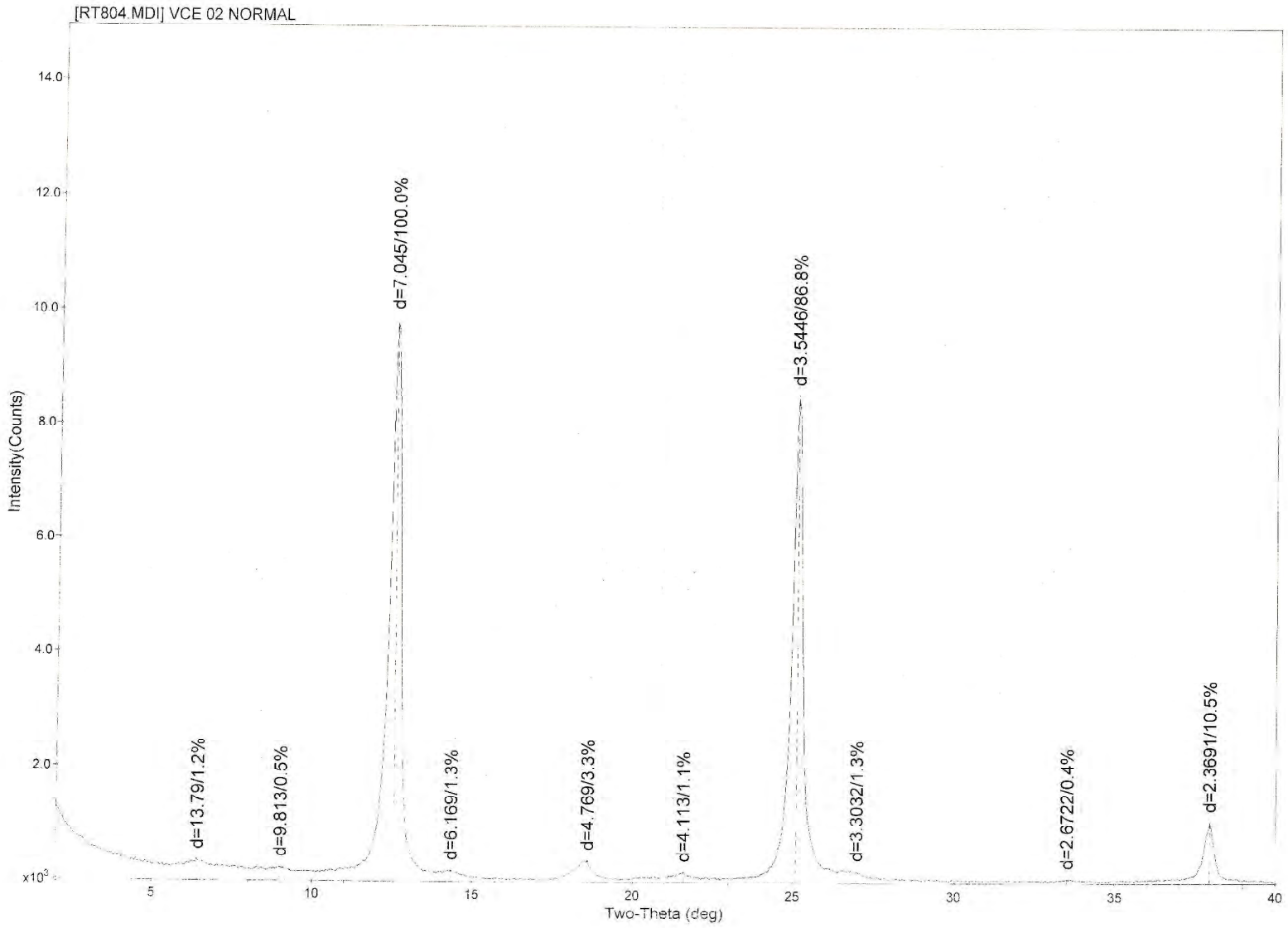
NO= Não Observável

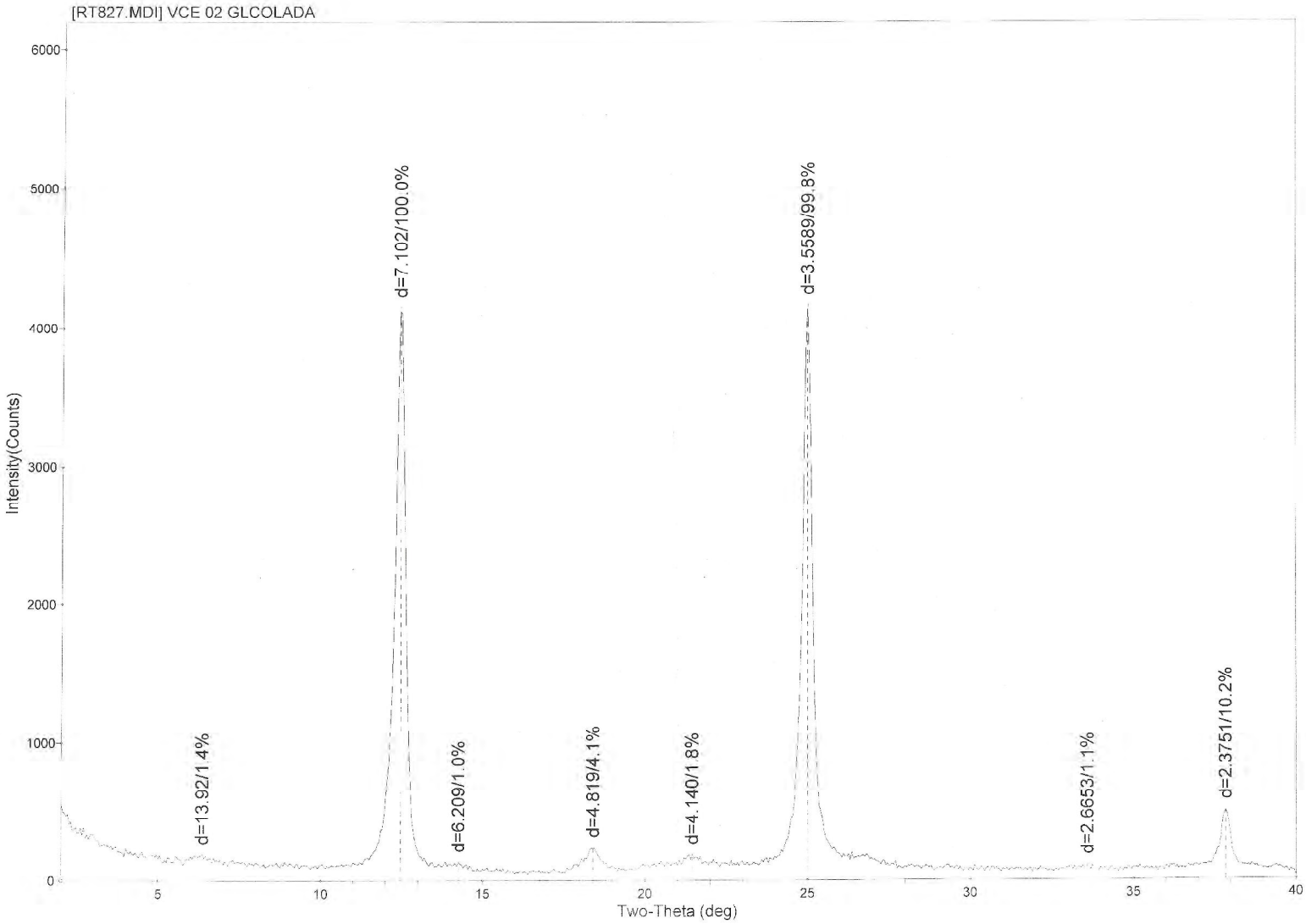
Anexo F6 - Avaliação ecomorfológica do *habitat* no trecho T4, maio de 2008, bacia do rio São Francisco/MG.

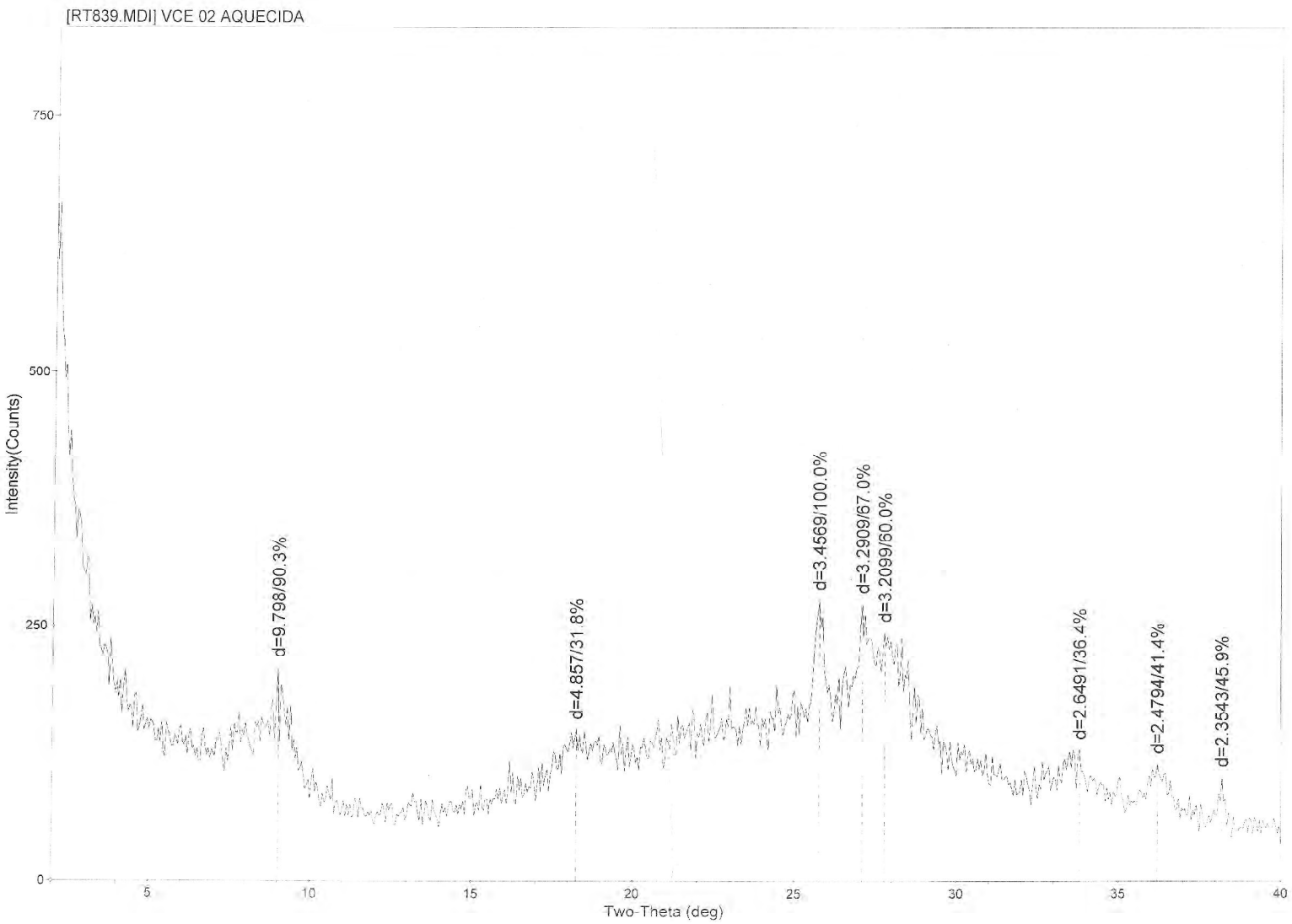
Descritores e Variáveis		Trecho		
		Margem direita	Centro	Margem esquerda
Dimensão do Leito				
Colonização dos substratos				
Comunidades biológicas				
Perifíton	%	50		40
Algas filamentosas		50		40
Musgos	%			20
Crescimento bacteriano				
Colonização total	%	≥ 90		≥ 90
Substrato preferencial de fixação e crescimento		orgânico/inorgânico		orgânico/inorgânico
Cobertura por forma biológica de macrófita aquática				
Submersa fixa				
Emergente	%	40		60
Anfíbia	%	60		40
Epifítica (sobre macrófitas)	%			
Cobertura total	%	<50-30		<10
Feições e substratos secundários				
Sombreamento pelo dossel	%	<10		<10
Contribuição de substratos orgânicos secundários				
CPOM: Folhas	%	35		35
Troncos e fragmentos de troncos	%			
Galhos e fragmentos de galhos	%	30		30
Raízes	%	35		35
Frutos e semente	%			
Contribuição total (CPOM e FPOM)	%	<50-30		<30-10
Estrutura do sedimento				
Composição granulométrica				
No assoalho: Rocha	%		30	
Matacão a grânulo	%		30	
Bloco	%			
Seixo	%		10	
Grânulo			25	
Areia grossa a areia fina	%			
Fino a silte e argila	%		5	
Nas margens: Rocha	%	70		15
Matacão a grânulo	%	15		
Bloco				
Seixo		5		10
Grânulo	%	8		70
Areia grossa a areia fina				
Fino a silte e argila	%	2		5
Grau de arredondamento dos seixos			subangular/subarredondado	
Empacotamento dos sedimentos			baixa	
Matriz do sedimento			Matriz praticamente ausente	
Impactos antropogênicos no leito				
Alterações artificiais			Blocos colocados de forma acumulada	
Substratos antropogênicos			ausente	
Desenvolvimento do escoamento				
Forma e diversidade				
Superfície laminar e uniforme, escoamento muito lento			50	
Superfície laminar e suave, escoamento lento	%		50	
Superfície pouco ondulada, escoamento um pouco rápido	%			
Superfície ondulada, escoamento rápido	%			
Superfície com ondas, escoamento turbulento e rápido	%			
Feições				
Salto	%		5	
Corredeira rápida e rasa	%			
Deslizamento suave	%			
Poço grande e raso	%		30	
Poço pequeno e profundo			20	
Poço pequeno e raso			45	
Alterações devido a obstáculos				
Fragmentos de troncos e galhos caídos	%			
Afloramentos/matacão	%		50	
Placas de solo com vegetação	%		50	
Alterações devido a mudanças na largura				
Estreitamento do leito			ausente	
Ocorrência de barras			ausente	
Outros tipos de depósitos			ausente	
Estabilidade do leito		estável	estável	erosão moderada
Dimensão da Margem				
Estabilidade das margens				
Ocorrência de erosão na largura		ausente		<25
Ocorrência de erosão nas curvas		ausente		ausente
Feições da margem e do canal				
Declividade das margens		Vertical		Moderada
Forma das margens		Convexa		Convexa
Forma do canal			**Forma de U**	
Estruturas e usos antropogênicos				
Modificações no canal			ausente	
Construções			ausente	
Intervenções artificiais de proteção		ausente		trilhas
Atividades de mineração			ausente	
Represamentos			ausente	
Usos das águas		ausente		Dessedentação
Outros usos e alterações		ausente		Pisoteio
Características da vegetação ripária				
Tipo e distribuição longitudinal		Contínua		Contínua
Composição e cobertura				
Arbórea <10m	%	10		10
Arbustiva	%	25		25
Herbácea	%	65		65
Cobertura total	%		≥ 90	
Condições gerais		preservada		preservada
Feições da faixa de borda e do vale				
Planície de inundação inexistente				
Tipo de vale quanto à forma das vertentes			Pouco profundo	
Dimensão do Entorno				
Alterações e Usos				
Alterações da vegetação na faixa de borda		muito baixa		moderada
Alterações da vegetação no vale		muito baixa		muito baixa
Uso e ocupação do solo		pastagem		pastagem
Impactos antropogênicos		ausente		ausente
Erosão nas encostas		ausente		ausente
Movimentos de massa nas encostas		ausente		ausente

NO= Não Observável

Anexo G
Difração por Raios X


[RT804.MDI] VCE 02 NORMAL
Intensity(Counts)
x10³
14.0
12.0
10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
5
10
15
20
25
30
35
40
Two-Theta (deg)
d=13.79/1.2%
d=9.813/0.5%
d=7.045/100.0%
d=6.169/1.3%
d=4.769/3.3%
c=4.113/1.1%
d=3.5446/86.8%
d=3.3032/1.3%
d=2.6722/0.4%
d=2.3691/10.5%

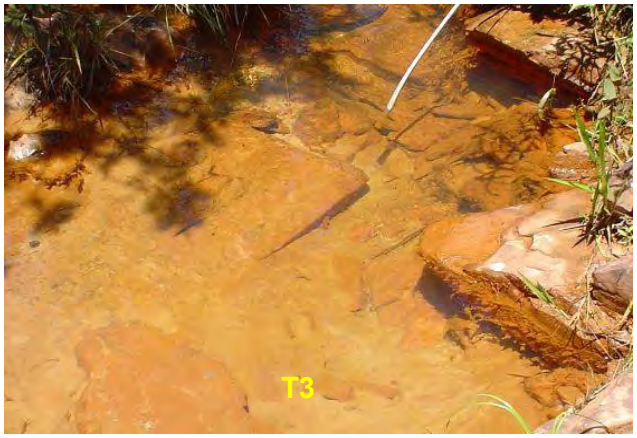

[RT827.MDI] VCE 02 GLCOLADA
Intensity(Counts)
Two-Theta (deg)
d=13.92/1.4%
d=7.102/100.0%
d=6.209/1.0%
d=4.819/4.1%
d=4.140/1.8%
d=3.5589/99.8%
d=2.6653/1.1%
d=2.3751/10.2%


[RT839.MDI] VCE 02 AQUECIDA
Intensity(Counts)
750
500
250
0
5
10
15
20
25
30
35
40
Two-Theta (deg)
d=9.798/90.3%
d=4.857/31.8%
d=3.4569/100.0%
d=3.2909/67.0%
d=3.2099/60.0%
d=2.6491/36.4%
d=2.4794/41.4%
d=2.3543/45.9%

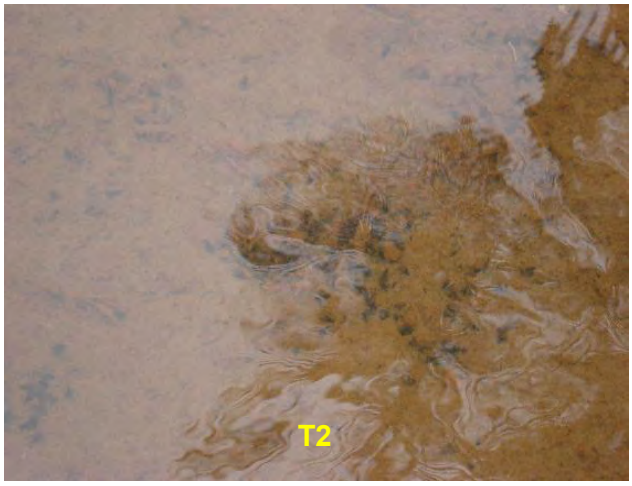
Anexo H

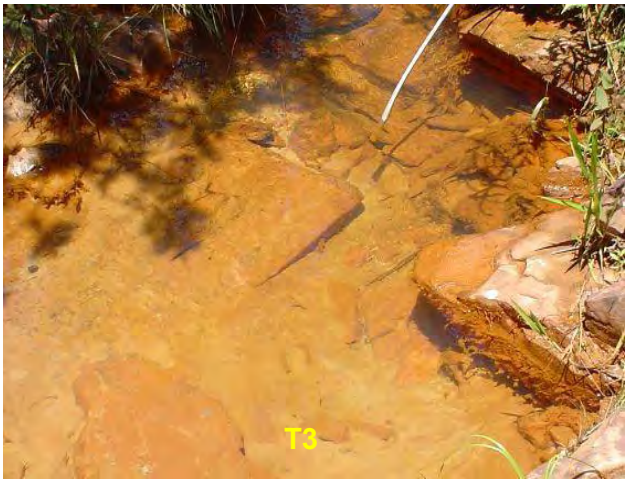
Registro Fotográfico

Variável resposta – Qualidade Global do *habitat*



Variável 1_ Oferta de substratos nos trechos T1, T2, T3 e T4.





Variável 2_ Soterramento de substratos nos trechos T2 e T3.

Variável 6_ Deposição de sedimento no trecho T4.

Variável 3_ Substratos nos poços, trechos T2, T3 e T4.

Variáveis 4, 7, 8, 9 e 10 _ Variabilidade das corredeiras, condição de escoamento, alteração do canal, freqüência de corredeiras e sinuosidade do canal nos trechos T2, T3 e T4.

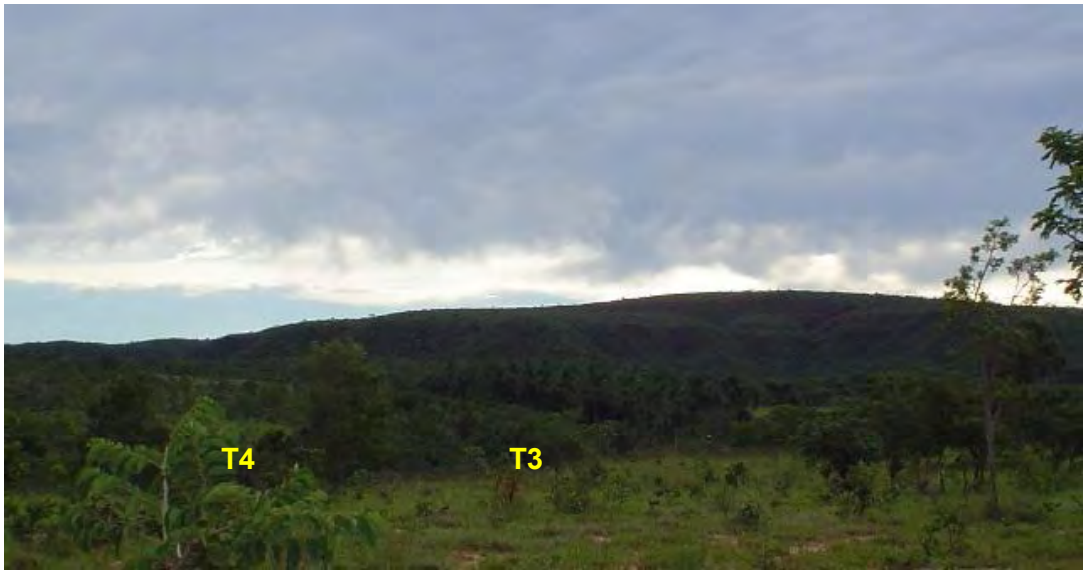
Variável 5_ Variabilidade dos poços nos trechos T2, T3 e T4.

ME – Margem esquerda
MD – Margem direita

Variável 11 e 12_ Estabilidade e proteção das margens no trecho T2.

ME – Margem esquerda
MD – Margem direita

Variável 11 e 12 _ Estabilidade e proteção das margens nos trechos T3 e T4.



Variável 13 _ Extensão da zona de vegetação ripária nos trechos T1,T2, T3 e T4.

Anexo I

Variáveis Limnológicas

Variáveis físicas, químicas e biológicas no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio de 2008.

Variáveis físicas, químicas e biológicas	Unidade	T01 mar/07	T02 mar/07	T03 mar/07	T04 mar/07	T01 jul/07	T02 jul/07	T03 jul/07	T04 jul/07	T01 out/07	T02 out/07	T03 out/07	T04 out/07	T01 jan/08	T02 jan/08	T03 jan/08	T04 jan/08	T01 mai/08	T02 mai/08	T03 mai/08	T04 mai/08
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	6,67	9,34	6,67	6,67	6,01	8,01	8,01	8,01	5,34	6,01	4,00	4,67	3,34	3,34	4,67	4,00	nd	nd	4,00	5,34
Alcalinidade Total	mg/L	5,70	12,45	10,34	9,49	9,49	31,33	16,56	10,55	17,09	39,45	14,13	12,45	4,21	4,21	4,21	3,66	3,57	5,04	6,14	5,49
CO_2 total	mg/L	73,45	35,36	88,85	169,45	306,07	108,10	164,67	200,29	69,45	87,17	355,60	41,86	783,00	770,43	964,68	417,82	322,97	250,51	245,11	195,80
CO_2 livre	mg/L	68,44	24,41	79,75	161,09	297,72	80,53	150,09	191,01	54,41	52,45	343,16	30,91	779,30	766,72	960,97	414,60	319,83	246,07	239,71	190,96
Bicarbonato [HCO3-]	mg/L	5,01	10,95	9,10	8,35	8,35	27,57	14,57	9,28	15,04	34,71	12,44	10,95	3,71	3,71	3,71	3,22	3,14	4,43	5,40	4,84
Carbonato [CO3--]	mg/L	0,000053	0,00116	0,00044	0,00006	0,000028	0,00115	0,00018	0,00007	0,000536	0,0029	0,0001	0,0006	0,000002	0,000002	0,0000018	0,000004	0,000004	0,000010	0,000015	0,000015
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2,19	6,45	6,13	7,27	0,75	2,91	5,65	7,17	1,09	3,40	3,31	6,70	1,35	6,37	6,09	6,32	3,50	5,84	5,62	6,56
Saturação do Oxigênio Dissolvido	OD (%)	28,46	79,57	77,30	90,15	9,09	33,93	66,04	84,92	13,72	39,15	40,98	80,71	16,71	78,01	74,98	77,95	44,00	71,29	69,71	81,42
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O_2/L	0,90	0,40	0,4	<0,10	1,10	0,44	0,66	0,88	1,46	1,21	0,90	0,55	1,64	1,15	0,80	0,95	0,11	0,10	0,10	0,10
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	5,22	6,11	5,50	5,18	4,85	5,91	5,40	5,12	5,73	6,17	4,81	5,73	4,05	4,00	3,96	4,25	4,36	4,67	4,77	4,86
Condutividade Elétrica	µS/cm	7,42	0,61	19,38	13,00	7,00	68,75	21,31	9,33	15,67	48,58	11,58	7,00	5,67	3,00	5,17	5,67	4,58	6,00	7,00	5,00
Temperatura	°C	24,74	21,92	23,11	22,21	20,75	18,95	19,15	19,83	22,87	18,38	22,13	20,69	22,12	21,53	21,82	21,93	22,87	21,40	22,20	22,26
Fósforo Total	µg/L P	6,60	13,39	11,96	11,24	2,68	16,95	4,46	2,68	12,31	24,09	6,25	12,31	39,74	37,51	32,06	30,08	29,09	24,87	27,01	42,97
Fósforo Inorgânico	µg/L P	0,11	nd	0,11	0,11	2,70	4,66	2,70	nd	4,62	1,27	1,27	1,27	1,13	nd	0,90	1,13	0,90	0,90	0,90	nd
Fósforo Total Dissolvido	µg/L P	4,33	6,63	8,27	6,63	2,39	0,87	nd	0,11	nd	2,39	nd	0,11	2,38	2,13	2,89	2,13	0,38	1,88	2,13	1,63
Nitrogênio Total	µg/L N	26,00	100,07	60,13	20,36	nd	5,86	nd	nd	57,06	126,69	64,74	26,34	42,79	52,75	64,71	61,64	41,41	17,05	27,01	26,09
Nitrogênio Inorgânico	µg/L N	0,06	1,33	1,38	0,17	0,09	14,60	9,33	0,31	4,62	21,75	3,73	0,03	13,62	9,74	19,35	12,84	68,94	42,11	34,30	24,35
Amônio	µg/L N	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,39	nd	2,39	nd	32,80	29,39	20,32	7,38
Nitrato	µg/L N	nd	0,50	0,81	0,18	nd	12,71	8,54	nd	4,36	19,73	3,49	nd	12,48	9,37	17,89	12,48	35,75	12,35	13,56	16,54
Nitrito	µg/L N	0,06	0,83	0,57	0,14	0,09	1,88	0,79	0,31	0,26	2,02	0,24	0,09	0,34	0,37	0,66	0,36	0,06	0,03	0,07	0,03
Turbidez	UNT	9,55	1,17	1,17	1,55	6,91	0,00	15,42	2,12	5,08	0,69	0,00	2,39	0,39	0,37	0,42	0,43	0,00	0,00	1,08	2,04
Cor verdadeira	mg PtCo/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sólidos em Suspensão Fixos	mg/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ferro Solúvel	mg/L Fe	<0,05	0,16	0,11	<0,05	**0,84**	**12,07**	**1,44**	**0,47**	**1,53**	**5,99**	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,35**	**0,80**	**1,47**	**0,50**
Ferro Total	mg/L	1,34	0,25	6,08	4,52	1,68	16,99	4,11	1,66	9,7	17,73	5,21	0,40	0,25	0,52	1,29	0,68	0,96	1,48	2,09	1,62
Manganês Total	mg/L Mn	0,09	**0,68**	**0,45**	**0,35**	**0,67**	**0,47**	**0,27**	**0,16**	**0,14**	**0,44**	**0,17**	<0,05	0,10	0,08	0,10	**0,11**	0,10	0,07	0,09	<0,05
Clorofila a	µg/L	1,12	0,56	2,05	1,02	0,60	1,35	0,84	0,19	0,28	0,19	0,65	1,01	0,65	0,51	0,47	0,37	0,14	0,19	0,19	0,14
Feoftina	µg/L	0,49	0,52	0,13	0,86	0,23	2,77	2,44	1,77	1,44	0,63	0,52	0,06	0,18	0,55	0,50	0,05	0,50	0,10	0,10	0,00
Produção Primária Total	µg/L	1,61	1,08	2,18	1,88	0,83	4,12	3,27	1,95	1,72	0,81	1,17	1,06	0,83	1,06	0,97	0,42	0,64	0,28	0,28	0,14

(*) Dados em cinza representam valores inferiores ao limite de detecção do método.
Para elaboração das figuras o sinal "<" foi suprimido destes pontos
Dados em negrito representam valores acima do limite indicado pelo COPAM e CONAMA para Classe 1
nd: Não detectado pelo método de análise

Anexo J

Resultados _ Carbono Orgânico

Peso das membranas, percentual de lixiviação, base de carbono, carbono orgânico dissolvido e compostos inorgânicos

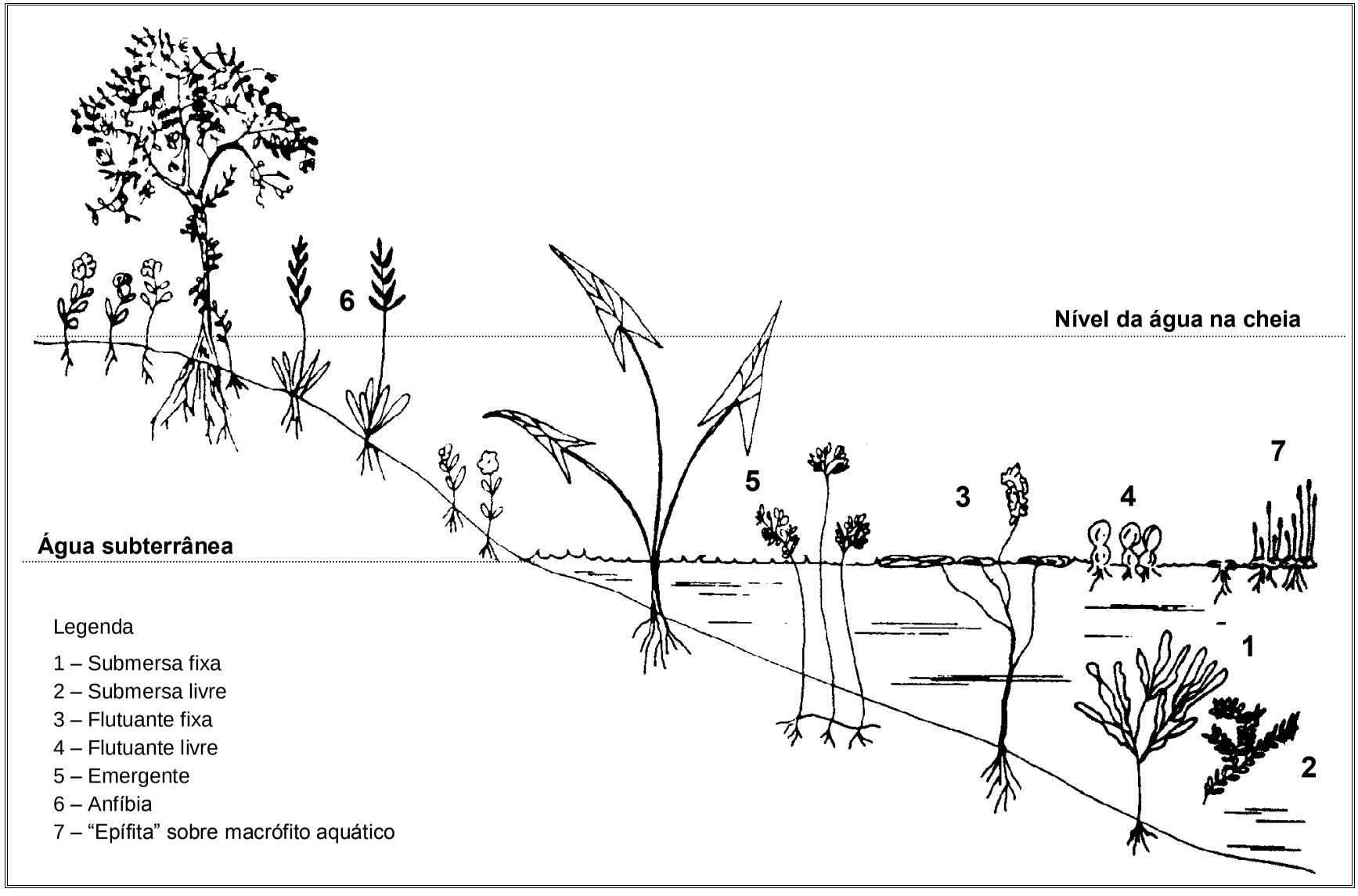
ID	Amostra	Peso (g)	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)	Peso 3 (g)	Pf-Pi	Lixiviado	Lix (%)	C-base	COD	C (mg)	C (%)	IN(%)
T01R1-1	1	0,2530	0,0921	0,3041	0,0999	0,2120	0,0410	16,2	0,11891	430,52	10,76	9,05	8,59
T01R1-2	2	0,2552	0,0918	0,2966	0,1023	0,2048	0,0504	19,7	0,11994	416,92	10,42	8,69	10,47
T01R1-3	3	0,2574	0,0911	0,2978	0,1018	0,2067	0,0507	19,7	0,12098	465,90	11,65	9,63	10,44
T01R1-4	4	0,2549	0,0916	0,2926	0,1024	0,2010	0,0539	21,1	0,11980	209,19	5,23	4,37	11,21
T01R1-1	9	0,2559	0,0910	0,3122	0,1191	0,2212	0,0347	13,6	0,12027	317,14	7,93	6,59	7,19
T01R1-2	13	0,2549	0,0904	0,3253	0,1771	0,2349	0,0200	7,8	0,11980	150,99	3,77	3,15	4,16
T01R1-3	15	0,2590	0,0915	0,3272	0,1584	0,2357	0,0233	9,0	0,12173	93,31	2,33	1,92	4,77
T01R1-4	16	0,2581	0,0920	0,3270	0,1493	0,2350	0,0231	9,0	0,12131	52,70	1,32	1,09	4,74
T01R1-1	5	0,2552	0,0913	0,3280	0,1526	0,2367	0,0185	7,2	0,11994	296,48	7,41	6,18	3,84
T01R1-2	6	0,2522	0,0925	0,3149	0,1166	0,2224	0,0298	11,8	0,11853	190,16	4,75	4,01	6,26
T01R1-3	7	0,2534	0,0920	0,3149	0,1209	0,2229	0,0305	12,0	0,11910	215,61	5,39	4,53	6,38
T01R1-4	8	0,2563	0,0930	0,3137	0,1210	0,2207	0,0356	13,9	0,12046	274,44	6,86	5,70	7,36
T02R1-1	11	0,2535	0,0916	0,3081	0,1310	0,2165	0,0370	14,6	0,11915	272,67	6,82	5,72	7,74
T02R1-2	10	0,2590	0,0914	0,3235	0,1308	0,2321	0,0269	10,4	0,12173	253,50	6,34	5,21	5,50
T02R1-3	12	0,2539	0,0898	0,3075	0,1426	0,2177	0,0362	14,3	0,11933	314,32	7,86	6,58	7,56
T02R1-4	39	0,2525	0,0930	0,3065	0,1145	0,2135	0,0390	15,4	0,11868	444,71	11,12	9,37	8,19
T02R3-1	21	0,2586	0,0920	0,2931	0,1051	0,2011	0,0575	22,2	0,12154	607,01	15,18	12,49	11,78
T02R3-2	22	0,2564	0,0926	0,2931	0,1009	0,2005	0,0559	21,8	0,12051	672,70	16,82	13,96	11,55
T02R3-3	23	0,2584	0,0902	0,2985	0,1002	0,2083	0,0501	19,4	0,12145	439,34	10,98	9,04	10,28
T02R3-4	24	0,2516	0,0900	0,2904	0,1007	0,2004	0,0512	20,3	0,11825	461,69	11,54	9,76	10,79
T03R1-1	25	0,2585	0,0907	0,3135	0,1039	0,2228	0,0357	13,8	0,12150	192,04	4,80	3,95	7,32
T03R1-2	26	0,2544	0,0916	0,3111	0,1081	0,2195	0,0349	13,7	0,11957	153,92	3,85	3,22	7,27
T03R1-3	27	0,2584	0,0907	0,3240	0,1039	0,2333	0,0251	9,7	0,12145	157,21	3,93	3,24	5,15
T03R1-4	17	0,2540	0,0917	0,3221	0,1016	0,2304	0,0236	9,3	0,11938	181,73	4,54	3,81	4,92
T03R2-1	18	0,2521	0,0922	0,3049	0,1152	0,2127	0,0394	15,6	0,11849	243,74	6,09	5,14	8,28
T03R2-2	31	0,2511	0,0908	0,3063	0,1117	0,2155	0,0356	14,2	0,11802	182,81	4,57	3,87	7,51
T03R2-3	32	0,2519	0,0920	0,3076	0,1136	0,2156	0,0363	14,4	0,11839	267,41	6,69	5,65	7,64
T03R2-4	40	0,2512	0,0915	0,3240	0,1293	0,2325	0,0187	7,4	0,11806	299,30	7,48	6,34	3,95
T03R3-1	28	0,2540	0,0910	0,3125	0,1253	0,2215	0,0325	12,8	0,11938	251,68	6,29	5,27	6,78
T03R3-2	29	0,2562	0,0916	0,3150	0,1235	0,2234	0,0328	12,8	0,12041	251,13	6,28	5,21	6,79
T03R3-3	14	0,2525	0,0917	0,3132	0,1272	0,2215	0,0310	12,3	0,11868	231,62	5,79	4,88	6,51
T03R3-4	30	0,2535	0,0908	0,3138	0,1283	0,2230	0,0305	12,0	0,11915	224,80	5,62	4,72	6,38
T04R1-1	35	0,2553	0,0910	0,3104	0,1127	0,2194	0,0359	14,1	0,11999	296,41	7,41	6,18	7,45
T04R1-2	19	0,2560	0,0920	0,3058	0,1050	0,2138	0,0422	16,5	0,12032	338,73	8,47	7,04	8,74
T04R1-3	20	0,2592	0,0927	0,3095	0,1044	0,2168	0,0424	16,4	0,12182	350,15	8,75	7,19	8,67
T04R1-4	38	0,2511	0,0933	0,3103	0,1197	0,2170	0,0341	13,6	0,11802	297,61	7,44	6,30	7,20
T04R2-1	33	0,2557	0,0914	0,3218	0,1148	0,2304	0,0253	9,9	0,12018	200,63	5,02	4,17	5,24
T04R2-2	36	0,2515	0,0896	0,3095	0,1090	0,2199	0,0316	12,6	0,11821	190,99	4,77	4,04	6,66
T04R2-3	37	0,2580	0,0917	0,3120	0,1139	0,2203	0,0377	14,6	0,12126	185,13	4,63	3,82	7,74
T04R2-4	34	0,2511	0,0922	0,3120	0,1128	0,2198	0,0313	12,5	0,11802	191,56	4,79	4,06	6,61

Carbono orgânico dissolvido _ TOC-5000A Shimadzu

ID	Amostra	CTD	CID	COD
T01R1-1	1	431,2	0,6800	430,5
T01R1-2	2	417,7	0,7820	416,9
T01R1-3	3	466,7	0,7953	465,9
T01R1-4	4	209,9	0,7137	209,2
T01R1-1	9	317,9	0,7599	317,1
T01R1-2	13	151,7	0,7089	151,0
T01R1-3	15	94,08	0,7704	93,3
T01R1-4	16	53,44	0,7441	52,7
T01R1-1	11	273,6	0,9318	272,7
T01R1-2	10	254,3	0,7960	253,5
T01R1-3	12	315,1	0,7770	314,3
T01R1-4	39	445,4	0,6915	444,7
T02R1-1	5	297,2	0,7169	296,5
T02R1-2	6	190,9	0,7392	190,2
T02R1-3	7	216,4	0,7900	215,6
T02R1-4	8	275,2	0,7633	274,4
T02R3-1	21	607,6	0,5948	607,0
T02R3-2	22	673,3	0,6006	672,7
T02R3-3	23	439,9	0,5574	439,3
T02R3-4	24	462,3	0,6099	461,7
T03R1-1	25	192,7	0,6648	192,0
T03R1-2	26	154,6	0,6764	153,9
T03R1-3	27	158,1	0,8928	157,2
T03R1-4	17	182,6	0,8738	181,7
T03R2-1	18	244,5	0,7612	243,7
T03R2-2	31	183,5	0,6907	182,8
T03R2-3	32	268,1	0,6937	267,4
T03R2-4	40	300	0,6962	299,3
T03R3-1	28	252,4	0,7194	251,7
T03R3-2	29	251,7	0,5713	251,1
T03R3-3	14	232,3	0,6774	231,6
T03R3-4	30	225,5	0,6954	224,8
T04R1-1	35	297	0,5926	296,4
T04R1-2	19	339,4	0,6724	338,7
T04R1-3	20	350,8	0,6468	350,2
T04R1-4	38	298,2	0,5857	297,6
T04R2-1	33	201,3	0,6675	200,6
T04R2-2	36	191,6	0,6072	191,0
T04R2-3	37	185,8	0,6734	185,1
T04R2-4	34	192,2	0,6428	191,6

Anexo K

Formas biológicas _ Macrófitas aquáticas



Fonte: PEDRALLI (1990)

Anexo L
Comunidade zooperifítica
(Variação espaço temporal)

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07
SARCOMASTIGOPHORA												
Arcellidae												
Arcella conica (Playfair,1918) Deflandre, 1926												
Arcella costata Ehrenberg, 1847												
Arcella costata angulosa Playfair, 1912												
Arcella crenulata Deflandre, 1928	0,11	0,21	0,47									
Arcella discoides Ehrenberg, 1943			0,04							0,09		
Arcella hemisphaerica minima Chardez					1,25		0,00	3,21			2,14	2,86
Arcella rotundata Playfair	0,00	0,04			6,25	4,28		1,07		0,09		
Arcella rotundata alta Playfair, 1918	0,21	0,54	0,28	0,00	5,00	3,21	0,48	1,07	0,89		2,86	5,71
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1843									2,67			
Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928	0,00	0,00	0,00	0,00			0,48					
Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928												
riqueza	**4**	**4**	**4**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**
densidade	**0,32**	**0,79**	**0,79**	**0,00**	**12,50**	**7,49**	**0,95**	**5,35**	**3,56**	**0,19**	**5,00**	**8,57**
Difflugidae												
Difflugia acuminata Ehrenberg,1938												
Difflugia compressa (Carter, 1864)								1,07				
Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899										0,00		1,43
Difflugia elegans Pénard, 1890										0,09		
Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890				0,00	1,30			1,07				
Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918											0,71	
Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)					1,30	1,10				0,56		1,43
Difflugia litophila Pénard, 1902												
Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)												
Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838					1,30		0,24	1,07	0,89			1,43
Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)	0,11				1,30		0,00	1,07	0,89	0,46		9,99
Difflugia urceolata Carter, 1864												
Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815											1,43	
Lesquereusia minor Walton, 1930												
Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953												
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)												
Pontigulasia bigibbosa Pénard, 1902												
riqueza	**1**	**0**	**0**	**1**	**4**	**1**	**2**	**4**	**2**	**4**	**2**	**4**
densidade	**0,11**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**5,20**	**1,10**	**0,24**	**4,28**	**1,78**	**1,11**	**2,14**	**14,28**
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata Ehrenberg, 1838				0,00			0,95		0,89	0,00		
Centropyxis cassis (Wallich) Deflandre									0,89	0,00		
Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre				0,00			0,48			0,00		
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1941)				0,00	1,30				0,89	0,00		4,29

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07
Centropyxidae												
Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841				0,00		1,10	0,48	2,14	0,89	0,09	0,71	2,86
Centropyxis platystoma Pénard				0,00		1,10	0,24	2,14		0,00	0,71	8,57
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929												
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**5**	**1**	**2**	**4**	**2**	**4**	**6**	**2**	**3**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,30**	**2,20**	**2,14**	**4,28**	**3,56**	**0,09**	**1,42**	**15,72**
Paraquadrulidae												
Quadrulella tubulata Brown, 1911												1,4
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,40**
Nebelidae												
Heleopora sp. Leidy, 1879												2,90
Nebela dentistoma (Pénard, 1890) Deflandre, 1936							0,00					
Nebela penardiana Deflandre, 1936												
Nebela tubulata Brown, 1911								1,07				
Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,90**
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp. Pénard, 1910												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Phryganellidae												
Phryganella hemisphaerica Pénard, 1902							0,24					1,40
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,24**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,40**
Euglyphidae												
Euglypha denticulata Brown, 1912												
Euglypha laevis Perty, 1949						1,10	0,00					1,43
Euglypha rotunda Wailes, 1911							0,00	1,07				
Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)												
Euglypha tuberculata Dujardin, 1841										0,00		
Paraeuglypha reticulata (Pénard, 1902)												1,43
Trinema enchelys Ehrenberg, 1838									0,89			
Trinema lineare Pénard, 1890		0,04					0,00					
riqueza	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**0**	**2**
densidade	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,10**	**0,00**	**1,07**	**0,89**	**0,00**	**0,00**	**2,86**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07
Cyphoderidae												
Cyphoderia g. sp. (Schlumberger, 1845)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CILIOPHORA												
Blepharismidae												
Blepharisma cf. *sinuosum* Sawaya, 1940												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Colepidae												
Coleps cf. *hirtus* Nitzsch, 1827												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Chilodonellidae												
Chilodonella sp. Strand, 1928												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Epystilidae												
Epystilis sp. Ehrenberg, 1830												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Vorticellidae												
Vorticella sp. 1 Linnaeus, 1767												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
PROTISTA - riqueza	**5**	**5**	**4**	**8**	**8**	**6**	**14**	**11**	**9**	**13**	**6**	**14**
PROTISTA - densidade	**0,43**	**0,82**	**0,79**	**0,00**	**19,00**	**11,89**	**3,57**	**16,05**	**9,79**	**1,39**	**8,56**	**47,13**
Ploimida												
Brachionidae												
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Trichotriidae												
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07
Colurellidae												
Colurella uncinata (O. F. Müller, 1773)												1,40
Lepadella ovalis (Müller, 1786)												
Lepadella patella (Müller, 1773)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,40**
Lecane bulla (Gosse, 1851)												
Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)												
Lecane curvicornis (Murray, 1913)												
Lecane flexilis (Gosse,1886)												
Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926											0,71	
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)												
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)		0,04										
Lecane pusilla (Harring, 1914)									0,89		0,71	
Lecane signifera (Jennings, 1896)											0,71	
Lecane subtilis Harring & Myers, 1926												
riqueza	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**3**	**0**
densidade	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,89**	**0,00**	**2,13**	**0,00**
Notommatidae												
Cephalodella gibba (Ehrenberg, 1838)			0,04					1,10				
Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924												
riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,10**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Trichocercidae												
Trichocerca cf. *inermis* (Linder, 1904)												
Trichocerca insignis (Herrick, 1885)											0,71	
Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)												
Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,71**	**0,00**
	1,04	1,36	1,14			3,20	0,48	5,40	7,10	0,09	17,90	8,60
Bdelloida - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Bdelloida - densidade	**1,04**	**1,36**	**1,14**	**0,00**	**0,00**	**3,20**	**0,48**	**5,40**	**7,10**	**0,09**	**17,90**	**8,60**
ROTIFERA - riqueza	**1**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**5**	**2**
ROTIFERA - densidade	**1,04**	**1,39**	**1,18**	**0,00**	**0,00**	**3,20**	**0,48**	**6,50**	**7,99**	**0,09**	**20,74**	**10,00**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07	mar/07
Anomopoda												
Chydoridae												
Alona sp. Baird, 1843												
Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cyclopidae												
Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904												
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)												
Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)		0,04						1,10				
Copepodito_Cyclopoida									0,89			
Náuplius - Cyclopoida	0,04	0,04				2,10			1,79		2,90	2,90
riqueza	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**
densidade	**0,04**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,10**	**0,00**	**1,10**	**2,68**	**0,00**	**2,90**	**2,90**
Copepodito_Harpacticoida												
Harpacticoida - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Harpacticoida - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Ostracoda_riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Ostracoda_densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CRUSTACEA - riqueza	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**
CRUSTACEA - densidade	**0,04**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,10**	**0,00**	**1,10**	**2,68**	**0,00**	**2,90**	**2,90**
GASTROTRICHA												
Chaetonetidae												
Chaetonotus sp. Ehrenberg, 1830												
Heterolepdoderma sp. Remane, 1926												
Chaetonetidae - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Chaetonetidae - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
					1,30						1,00	
TARDIGRADA- riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
TARDIGRADA- densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,30**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,00**	**0,00**
	0,04	0,07	0,08		1,30	3,20	0,95			0,46	1,00	5,70
NEMATODA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
NEMATODA - densidade	**0,04**	**0,07**	**0,08**	**0,00**	**1,30**	**3,20**	**0,95**	**0,00**	**0,00**	**0,46**	**1,00**	**5,70**
TURBELLARIA - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TURBELLARIA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Riqueza total s/miscelânea (N^0 de taxa)	**7**	**8**	**6**	**8**	**8**	**8**	**15**	**14**	**12**	**14**	**12**	**17**
Densidade total s/miscelânea (N^0 de org/L)	**1,50**	**2,3**	**2,0**	**0,0**	**19,0**	**17,2**	**4,0**	**23,7**	**20,5**	**1,5**	**32,2**	**60,0**
Riqueza total c/miscelânea (N^0 de taxa)	**8**	**9**	**7**	**8**	**10**	**9**	**16**	**14**	**12**	**15**	**14**	**18**
Densidade total c/miscelânea (N^0 de org/L)	**1,54**	**2,4**	**2,0**	**0,0**	**21,6**	**20,4**	**5,0**	**23,7**	**20,5**	**2,0**	**34,2**	**65,7**

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07
SARCOMASTIGOPHORA												
Arcellidae												
Arcella conica (Playfair,1918) Deflandre, 1926												
Arcella costata Ehrenberg, 1847												
Arcella costata angulosa Playfair, 1912												
Arcella crenulata Deflandre, 1928	0,25	0,21	0,11							0,00	0,30	1,07
Arcella discoides Ehrenberg, 1943		0,07										
Arcella hemisphaerica minima Chardez	0,13		0,22	5,35	0,00	2,14	0,07		3,57	0,50	20,35	
Arcella rotundata Playfair	0,00	0,07	0,11	7,14		10,71			57,14	0,20	43,92	22,50
Arcella rotundata alta Playfair, 1918	0,25	0,29	0,78	0,00	0,00	0,00	0,07	30,35	8,93	0,00	7,49	3,21
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1843												
Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928	0,00	0,00	0,11							0,00	0,00	0,00
Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928												
riqueza	**5**	**5**	**5**	**3**	**2**	**3**	**2**	**1**	**3**	**5**	**5**	**4**
densidade	**0,63**	**0,64**	**1,33**	**12,49**	**0,00**	**12,85**	**0,13**	**30,35**	**69,64**	**0,70**	**72,06**	**26,78**
Difflugidae												
Difflugia acuminata Ehrenberg,1938												1,07
Difflugia compressa (Carter, 1864)	0,00	0,00	0,00				0,07					
Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899												
Difflugia elegans Pénard, 1890												
Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890								5,36				
Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918												
Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						1,07
Difflugia litophila Pénard, 1902												
Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)	0,00	0,29	0,22							0,00	1,07	0,00
Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838	0,13	0,00	0,00				0,00	5,36	0,00			
Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)	0,50	0,00	0,89	5,40			0,00	1,79	1,79	0,00	0,00	3,21
Difflugia urceolata Carter, 1864												
Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815	0,00	0,00										
Lesquereusia minor Walton, 1930												
Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953						2,14						
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)												
Pontigulasia bigibbosa Pénard, 1902								1,80	1,79			
riqueza	**6**	**6**	**5**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**3**	**2**	**2**	**4**
densidade	**0,63**	**0,29**	**1,11**	**5,40**	**0,00**	**2,14**	**0,07**	**14,31**	**3,58**	**0,00**	**1,07**	**5,35**
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata Ehrenberg, 1838	0,00	0,00	0,00				0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	2,14
Centropyxis cassis (Wallich) Deflandre							0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre	0,13	0,07	0,22	1,79			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1941)	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07
Centropyxidae												
Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841	0,00	0,00	0,22	1,79	0,00	0,00	0,00	5,40	1,79	0,00	1,07	2,14
Centropyxis platystoma Pénard	0,00	0,00	0,00	1,79						0,00	0,00	4,28
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929										0,00	0,00	0,00
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)												
riqueza	**5**	**5**	**5**	**3**	**1**	**1**	**5**	**5**	**5**	**7**	**7**	**7**
densidade	**0,13**	**0,07**	**0,44**	**5,37**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**19,70**	**1,79**	**0,00**	**2,14**	**9,63**
Paraquadrulidae												
Quadrulella tubulata Brown, 1911										0,00	0,0	
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Nebelidae												
Heleopora sp. Leidy, 1879												
Nebela dentistoma (Pénard, 1890) Deflandre, 1936	0,00	0,00	0,11									
Nebela penardiana Deflandre, 1936	0,13									0,00	1,07	3,21
Nebela tubulata Brown, 1911								1,80				
Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953												
riqueza	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,13**	**0,00**	**0,11**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,80**	**0,00**	**0,00**	**1,07**	**3,21**
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp. Pénard, 1910										0,00	0,0	0,0
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Phryganellidae												
Phryganella hemisphaerica Pénard, 1902										0,00		1,07
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,07**
Euglyphidae												
Euglypha denticulata Brown, 1912										0,00	0,00	0,00
Euglypha laevis Perty, 1949	0,38	0,00	0,11				0,00		0,00	0,00	0,00	1,07
Euglypha rotunda Wailes, 1911												
Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)	0,00	0,00	0,00				0,00	1,80	0,00			
Euglypha tuberculata Dujardin, 1841	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00	1,07
Paraeuglypha reticulata (Pénard, 1902)	0,00	0,00	0,00									
Trinema enchelys Ehrenberg, 1838									3,60			
Trinema lineare Pénard, 1890	0,00	0,00	0,00				0,00		0,00	0,10	0,00	1,10
riqueza	**5**	**5**	**5**	**0**	**0**	**0**	**3**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**
densidade	**0,38**	**0,00**	**0,11**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,80**	**3,60**	**0,10**	**0,00**	**3,24**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07
Cyphoderidae												
Cyphoderia g. sp. (Schlumberger, 1845)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CILIOPHORA												
Blepharismidae												
Blepharisma cf. *sinuosum* Sawaya, 1940												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Colepidae												
Coleps cf. *hirtus* Nitzsch, 1827												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Chilodonellidae												
Chilodonella sp. Strand, 1928												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Epystilidae												
Epystilis sp. Ehrenberg, 1830												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Vorticellidae												
Vorticella sp. 1 Linnaeus, 1767												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
PROTISTA - riqueza	**23**	**22**	**21**	**8**	**4**	**6**	**13**	**12**	**15**	**22**	**21**	**22**
PROTISTA - densidade	**1,88**	**1,00**	**3,10**	**23,26**	**0,00**	**14,99**	**0,20**	**67,96**	**78,61**	**0,80**	**76,34**	**49,28**
Ploimida												
Brachionidae												
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Trichotriidae												
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07
Colurellidae												
Colurella uncinata (O. F. Müller, 1773)												
Lepadella ovalis (Müller, 1786)												
Lepadella patella (Müller, 1773)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Lecane bulla (Gosse, 1851)	0,13	0,00	0,00									
Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)												
Lecane curvicornis (Murray, 1913)												
Lecane flexilis (Gosse,1886)											1,1	
Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926												
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)												
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)	0,13		0,11									
Lecane pusilla (Harring, 1914)												
Lecane signifera (Jennings, 1896)												
Lecane subtilis Harring & Myers, 1926			0,11	1,8								
riqueza	**2**	**1**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,25**	**0,00**	**0,22**	**1,80**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,07**	**0,00**
Notommatidae												
Cephalodella gibba (Ehrenberg, 1838)											1,1	
Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,07**	**0,00**
Trichocercidae												
Trichocerca cf. *inermis* (Linder, 1904)			0,22									
Trichocerca insignis (Herrick, 1885)											2,14	
Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)	0,13									0,10		
Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)												
riqueza	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
densidade	**0,13**	**0,00**	**0,22**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,10**	**2,14**	**0,00**
	1,63	0,07	1,44	10,70	0,00	0,00	0,00	10,70	0,00	0,00	0,00	2,14
Bdelloida - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Bdelloida - densidade	**1,63**	**0,07**	**1,44**	**10,70**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**10,70**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2,14**
ROTIFERA - riqueza	**4**	**2**	**5**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**4**	**1**
ROTIFERA - densidade	**2,00**	**0,07**	**1,88**	**12,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**10,70**	**0,00**	**0,10**	**4,28**	**2,14**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07	jul/07
Anomopoda												
Chydoridae												
Alona sp. Baird, 1843												
Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cyclopidae												
Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904												
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)												
Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)									1,80			
Copepodito_Cyclopoida			0,11	1,80		2,14					3,21	
Náuplius - Cyclopoida	0,50	0,07	0,11			2,14					3,21	
riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,50**	**0,07**	**0,22**	**1,80**	**0,00**	**4,28**	**0,00**	**0,00**	**1,80**	**0,00**	**6,42**	**0,00**
Copepodito_Harpacticoida												
Harpacticoida - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Harpacticoida - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Ostracoda_riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Ostracoda_densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CRUSTACEA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
CRUSTACEA - densidade	**0,50**	**0,07**	**0,22**	**1,80**	**0,00**	**4,28**	**0,00**	**0,00**	**1,80**	**0,00**	**6,42**	**0,00**
GASTROTRICHA												
Chaetonetidae												
Chaetonotus sp. Ehrenberg, 1830												
Heterolepdoderma sp. Remane, 1926	0,13	0,00	0,00									
Chaetonetidae - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Chaetonetidae - densidade	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TARDIGRADA- riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TARDIGRADA- densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,75	0,36	0,11				0,00	1,80	0,00	0,20	0,00	0,00
NEMATODA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
NEMATODA - densidade	**0,75**	**0,36**	**0,11**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,80**	**0,00**	**0,20**	**0,00**	**0,00**
	0,00	0,00	0,00									
TURBELLARIA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TURBELLARIA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Riqueza total s/miscelânea (N^0 de taxa)	**28**	**25**	**27**	**11**	**5**	**8**	**14**	**13**	**17**	**24**	**25**	**23**
Densidade total s/miscelânea (N^0 de org/L)	**4,4**	**1,1**	**5,2**	**37,6**	**0,0**	**19,3**	**0,2**	**78,7**	**80,4**	**0,9**	**87,0**	**51,4**
Riqueza total c/miscelânea (N^0 de taxa)	**31**	**28**	**30**	**11**	**5**	**8**	**15**	**14**	**18**	**25**	**26**	**24**
Densidade total c/miscelânea (N^0 de org/L)	**5,3**	**1,5**	**5,3**	**37,6**	**0,0**	**19,3**	**0,2**	**80,5**	**80,4**	**1,1**	**87,0**	**51,4**

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07
SARCOMASTIGOPHORA												
Arcellidae												
Arcella conica (Playfair,1918) Deflandre, 1926												
Arcella costata Ehrenberg, 1847												
Arcella costata angulosa Playfair, 1912	0,09	0,00	0,00									0,13
Arcella crenulata Deflandre, 1928	0,65	1,40	0,84									
Arcella discoides Ehrenberg, 1943	0,00	0,00	0,00									
Arcella hemisphaerica minima Chardez	0,65	0,70	0,84						0,17	0,20	0,12	
Arcella rotundata Playfair	0,28	0,35	0,56				0,79	0,33	0,33	0,10	0,12	0,38
Arcella rotundata alta Playfair, 1918	0,74	1,64	1,22	0,17	0,00	0,00	0,10	0,07	0,11	0,40		
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1843												
Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928	0,09	1,29	0,37					0,07				
Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928												
riqueza	**7**	**7**	**7**	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**
densidade	**2,51**	**5,38**	**3,84**	**0,17**	**0,00**	**0,00**	**0,89**	**0,46**	**0,61**	**0,69**	**0,25**	**0,50**
Difflugidae												
Difflugia acuminata Ehrenberg,1938											0,12	
Difflugia compressa (Carter, 1864)	0,00	0,00	0,00									
Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899												
Difflugia elegans Pénard, 1890												
Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890												
Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918		0,12					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)	0,19											
Difflugia litophila Pénard, 1902												
Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)												
Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838	0,00	0,00	0,00				0,00	0,07	0,00		0,12	0,13
Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)	0,19	0,12	0,37							0,10	0,12	0,38
Difflugia urceolata Carter, 1864												
Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815												
Lesquereusia minor Walton, 1930	0,00	0,00	0,00									
Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953									0,06			0,13
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontigulasia bigibbosa Pénard, 1902												
riqueza	**5**	**5**	**4**	**0**	**0**	**0**	**3**	**3**	**4**	**3**	**5**	**5**
densidade	**0,37**	**0,23**	**0,37**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,06**	**0,10**	**0,37**	**0,63**
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata Ehrenberg, 1838	0,09	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
Centropyxis cassis (Wallich) Deflandre	0,00	0,00	0,09							0,00	0,00	0,25
Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre	0,09	0,12	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,25
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1941)	0,09						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07
Centropyxidae												
Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841	0,09	0,00	0,00							0,00	0,00	0,00
Centropyxis platystoma Pénard	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00	0,25
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929												
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00			
riqueza	**7**	**6**	**6**	**0**	**1**	**1**	**4**	**4**	**4**	**6**	**6**	**6**
densidade	**0,37**	**0,12**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,25**	**0,88**
Paraquadrulidae												
Quadrulella tubulata Brown, 1911												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Nebelidae												
Heleopora sp. Leidy, 1879												
Nebela dentistoma (Pénard, 1890) Deflandre, 1936											0,12	
Nebela penardiana Deflandre, 1936												
Nebela tubulata Brown, 1911							0,00	0,00	0,00			
Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953							0,00	0,00	0,00			
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,00**
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp. Pénard, 1910												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Phryganellidae												
Phryganella hemisphaerica Pénard, 1902			0,19							0,00	0,25	0,13
riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,19**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,25**	**0,13**
Euglyphidae												
Euglypha denticulata Brown, 1912												
Euglypha laevis Perty, 1949							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Euglypha rotunda Wailes, 1911												
Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00				0,00	0,00	0,13
Euglypha tuberculata Dujardin, 1841										0,10	0,25	0,13
Paraeuglypha reticulata (Pénard, 1902)							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trinema enchelys Ehrenberg, 1838	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00	0,00
Trinema lineare Pénard, 1890							0,00	0,07	0,00	0,20	0,00	0,25
riqueza	**2**	**2**	**2**	**0**	**1**	**1**	**3**	**3**	**3**	**6**	**6**	**6**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,00**	**0,30**	**0,25**	**0,50**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07
Cyphoderia g. sp. (Schlumberger, 1845)												
Cyphoderia sp. (Schlumberger, 1845)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CILIOPHORA												
Blepharismidae												
Blepharisma cf. *sinuosum* Sawaya, 1940												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Colepidae												
Coleps cf. *hirtus* Nitzsch, 1827												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Chilodonellidae												
Chilodonella sp. Strand, 1928												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Epystilidae												
Epystilis sp. Ehrenberg, 1830												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Vorticellidae												
Vorticella sp. 1 Linnaeus, 1767	0,00	0,00	0,00									
riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
PROTISTA - riqueza	**22**	**21**	**21**	**1**	**3**	**3**	**14**	**15**	**16**	**19**	**21**	**20**
PROTISTA - densidade	**3,25**	**5,73**	**4,49**	**0,17**	**0,00**	**0,00**	**0,89**	**0,60**	**0,67**	**1,09**	**1,47**	**2,63**
Ploimida												
Brachionidae												
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Trichotriidae												
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07
Colurellidae												
Colurella uncinata (O. F. Müller, 1773)										0,10		
Lepadella ovalis (Müller, 1786)			0,09								0,49	
Lepadella patella (Müller, 1773)					0,00	0,00						
riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,10**	**0,49**	**0,00**
Lecane bulla (Gosse, 1851)											0,25	
Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)												
Lecane curvicornis (Murray, 1913)							0,10					
Lecane flexilis (Gosse,1886)	0,00	0,00	0,00									
Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926												0,13
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)												
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)	0,00	0,00	0,00								0,12	
Lecane pusilla (Harring, 1914)												
Lecane signifera (Jennings, 1896)												
Lecane subtilis Harring & Myers, 1926								0,07				
riqueza	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,10**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,37**	**0,13**
Notommatidae												
Cephalodella gibba (Ehrenberg, 1838)							0,00	0,00	0,00			
Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Trichocercidae												
Trichocerca cf. *inermis* (Linder, 1904)												
Trichocerca insignis (Herrick, 1885)												
Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)												
Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)											0,12	0,13
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,13**
			0,09		0,36	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,88
Bdelloida - riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Bdelloida - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,00**	**0,36**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,49**	**0,88**
ROTIFERA - riqueza	**2**	**2**	**4**	**0**	**2**	**2**	**3**	**3**	**2**	**2**	**5**	**3**
ROTIFERA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,19**	**0,00**	**0,36**	**0,09**	**0,10**	**0,07**	**0,00**	**0,10**	**1,47**	**1,13**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07	out/07
Anomopoda												
Chydoridae												
Alona sp. Baird, 1843												
Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936	0,09	0,00	0,00									
riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cyclopidae												
Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904	0,00	0,00	0,00									
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)												
Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)		0,58	0,84			0,09						
Copepodito_Cyclopoida	0,28	1,17	1,87			0,09	0,10	0,07	0,00		0,25	
Náuplius - Cyclopoida	0,46	1,17	2,34				0,10					0,13
riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**
densidade	**0,74**	**2,92**	**5,05**	**0,00**	**0,00**	**0,19**	**0,20**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,25**	**0,13**
Copepodito_Harpacticoida												
Harpacticoida - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Harpacticoida - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Ostracoda_riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Ostracoda_densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CRUSTACEA - riqueza	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**
CRUSTACEA - densidade	**0,84**	**2,92**	**5,05**	**0,00**	**0,00**	**0,19**	**0,20**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,25**	**0,13**
GASTROTRICHA												
Chaetonetidae												
Chaetonotus sp. Ehrenberg, 1830												
Heterolepdoderma sp. Remane, 1926	0,00	0,00	0,00									
Chaetonetidae - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Chaetonetidae - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TARDIGRADA- riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TARDIGRADA- densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,19	0,23	0,28		0,24		0,00	0,07	0,00	0,00	1,11	0,88
NEMATODA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
NEMATODA - densidade	**0,19**	**0,23**	**0,28**	**0,00**	**0,24**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**1,11**	**0,88**
					0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TURBELLARIA - riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
TURBELLARIA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Riqueza total s/miscelânea (N^0 de taxa)	**26**	**25**	**27**	**1**	**5**	**6**	**18**	**19**	**19**	**21**	**26**	**24**
Densidade total s/miscelânea (N^0 de org/L)	**4,1**	**8,7**	**9,7**	**0,2**	**0,4**	**0,3**	**1,2**	**0,7**	**0,7**	**1,2**	**3,2**	**3,9**
Riqueza total c/miscelânea (N^0 de taxa)	**28**	**27**	**29**	**1**	**7**	**6**	**20**	**21**	**21**	**23**	**28**	**26**
Densidade total c/miscelânea (N^0 de org/L)	**4,3**	**8,9**	**10,0**	**0,2**	**0,6**	**0,3**	**1,2**	**0,8**	**0,7**	**1,2**	**4,3**	**4,8**

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08
SARCOMASTIGOPHORA												
Arcellidae												
Arcella conica (Playfair,1918) Deflandre, 1926		0,27	0,00			0,14				0,00	0,44	0,00
Arcella costata Ehrenberg, 1847				0,13						0,13		
Arcella costata angulosa Playfair, 1912												
Arcella crenulata Deflandre, 1928	0,42	0,95	4,89	0,25		0,14	0,27	0,12		0,26	0,22	0,36
Arcella discoides Ehrenberg, 1943			0,26				0,14		0,26	0,00	0,00	0,00
Arcella hemisphaerica minima Chardez	0,55	0,54	2,25	0,13			0,41					0,12
Arcella rotundata Playfair	2,49	0,00	3,04	1,63	7,00	1,76	2,44	2,19	1,18	1,19	3,54	1,58
Arcella rotundata alta Playfair, 1918	0,00	2,44	0,53							0,79	1,00	0,24
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1843	0,00	2,04	0,00									
Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928	0,83	1,36	0,26	0,13	2,00	0,00	0,14	0,73		0,40	1,33	0,36
Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928												
riqueza	**6**	**7**	**8**	**5**	**2**	**4**	**5**	**3**	**2**	**7**	**6**	**7**
densidade	**4,30**	**7,60**	**11,23**	**2,25**	**9,00**	**2,04**	**3,39**	**3,04**	**1,44**	**2,78**	**6,53**	**2,67**
Difflugidae												
Difflugia acuminata Ehrenberg,1938												
Difflugia compressa (Carter, 1864)	0,14	0,14	0,13	0,00	0,00	0,14	0,14	0,12	0,00			
Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899												
Difflugia elegans Pénard, 1890				0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00			
Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890							0,00	0,00	0,00			
Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918												0,12
Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)	0,14			0,13		0,41						
Difflugia litophila Pénard, 1902									0,00			
Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)	0,00	0,00	0,00				0,14					
Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,12	0,00			
Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)	0,14	0,27	0,00	0,50	0,49	0,00	1,09	0,73	0,26	1,45	0,89	0,85
Difflugia urceolata Carter, 1864							0,00	0,12	0,00			
Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815	0,00	0,00	0,26									
Lesquereusia minor Walton, 1930												
Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953				0,00	0,12	0,00	0,27	0,00	0,00		0,22	
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)												
Pontigulasia bigibbosa Pénard, 1902												
riqueza	**6**	**5**	**5**	**6**	**5**	**6**	**8**	**7**	**8**	**1**	**2**	**2**
densidade	**0,69**	**0,41**	**0,40**	**0,63**	**0,61**	**0,54**	**2,17**	**1,09**	**0,26**	**1,45**	**1,11**	**0,97**
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata Ehrenberg, 1838	0,00	0,14	0,13	0,13	0,00	0,00	0,27	0,12	0,00	0,40	0,11	0,24
Centropyxis cassis (Wallich) Deflandre	0,00	0,14	0,00	0,00	0,12	0,00		0,12		0,26	0,22	
Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,14	0,27	0,24	0,00	0,00	0,00	0,12
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1941)	0,14	0,14								0,13		

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08
Centropyxidae												
Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841	0,14	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,22	0,12
Centropyxis platystoma Pénard	0,00	0,00	0,00			0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,12
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929												
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)			0,13		0,24		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
riqueza	**6**	**6**	**6**	**4**	**5**	**5**	**5**	**6**	**5**	**7**	**6**	**5**
densidade	**0,28**	**0,54**	**0,40**	**0,13**	**0,36**	**0,27**	**0,54**	**0,97**	**0,00**	**0,79**	**0,78**	**0,61**
Paraquadrulidae												
Quadrulella tubulata Brown, 1911				0,13	0,12		0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,12**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,00**
Nebelidae												
Heleopora sp. Leidy, 1879												
Nebela dentistoma (Pénard, 1890) Deflandre, 1936		0,14		0,00	0,00	0,00		0,12				
Nebela penardiana Deflandre, 1936										0,00	0,11	0,00
Nebela tubulata Brown, 1911	0,14						0,00	0,00	0,00			
Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953												
riqueza	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,14**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,00**	**0,00**	**0,11**	**0,00**
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp. Pénard, 1910		0,14	0,26				0,41	0,36	0,13	0,40	0,33	0,00
riqueza	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,14**	**0,26**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,41**	**0,36**	**0,13**	**0,40**	**0,33**	**0,00**
Phryganellidae												
Phryganella hemisphaerica Pénard, 1902							0,14	0,00	0,26	0,00	0,00	0,12
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,14**	**0,00**	**0,26**	**0,00**	**0,00**	**0,12**
Euglyphidae												
Euglypha denticulata Brown, 1912					0,12							
Euglypha laevis Perty, 1949	0,00	0,14	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,39	0,40	0,22	0,00
Euglypha rotunda Wailes, 1911												
Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)				0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00
Euglypha tuberculata Dujardin, 1841									0,13			
Paraeuglypha reticulata (Pénard, 1902)									0,26	0,00	0,00	0,73
Trinema enchelys Ehrenberg, 1838				0,00	0,00	0,00				0,13	0,00	0,00
Trinema lineare Pénard, 1890	0,14	0,00	0,26	0,00	0,24	0,00	0,27	0,12	0,52		0,22	
riqueza	**2**	**2**	**2**	**4**	**5**	**4**	**2**	**2**	**4**	**4**	**5**	**4**
densidade	**0,14**	**0,14**	**0,40**	**0,00**	**0,36**	**0,00**	**0,27**	**0,36**	**1,31**	**0,53**	**0,44**	**0,73**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08
Cyphoderia g. sp. (Schlumberger, 1845)												
Cyphoderia sp. (Schlumberger, 1845)				0,13								
riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CILIOPHORA												
Blepharismidae												
Blepharisma cf. *sinuosum* Sawaya, 1940				0,00	0,00	0,00						
riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Colepidae												
Coleps cf. *hirtus* Nitzsch, 1827				0,00	0,00	0,00						
riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Chilodonellidae												
Chilodonella sp. Strand, 1928							0,00	0,00	0,00			
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Epystilidae												
Epystilis sp. Ehrenberg, 1830							0,00	0,00	0,00			
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Vorticellidae												
Vorticella sp. 1 Linnaeus, 1767										0,00	0,00	0,00
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
PROTISTA - riqueza	**21**	**22**	**22**	**24**	**21**	**22**	**26**	**25**	**25**	**24**	**24**	**23**
PROTISTA - densidade	**5,54**	**8,96**	**12,69**	**3,25**	**10,46**	**2,85**	**6,92**	**5,95**	**3,40**	**6,08**	**9,30**	**5,10**
Ploimida												
Brachionidae												
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)										0,13		
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
densidade	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,0**
Trichotriidae												
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)							0,00	0,12	0,00		0,22	
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,00**	**0,00**	**0,22**	

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08
Colurellidae												
Colurella uncinata (O. F. Müller, 1773)				0,00	0,00	0,00						
Lepadella ovalis (Müller, 1786)		0,14		0,00	0,00	0,00						
Lepadella patella (Müller, 1773)	0,00	0,00	0,00				0,14	0,12	0,00		0,22	
riqueza	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,14**	**0,12**	**0,00**	**0,00**	**0,22**	**0,00**
Lecane bulla (Gosse, 1851)	0,28	0,14					0,14				0,11	0,12
Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)							0,27	0,12				
Lecane curvicornis (Murray, 1913)												
Lecane flexilis (Gosse,1886)				0,00	0,00	0,00						0,12
Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926												
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)		0,14										
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)	0,14		0,13	0,13		0,14						
Lecane pusilla (Harring, 1914)							0,14					
Lecane signifera (Jennings, 1896)							0,00	0,12	0,00			
Lecane subtilis Harring & Myers, 1926												
riqueza	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**4**	**2**	**1**	**0**	**1**	**2**
densidade	**0,42**	**0,27**	**0,13**	**0,13**	**0,00**	**0,14**	**0,54**	**0,24**	**0,00**	**0,00**	**0,11**	**0,24**
Notommatidae												
Cephalodella gibba (Ehrenberg, 1838)		0,14			0,12							
Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924				0,00	0,00	0,00						
riqueza	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Trichocercidae												
Trichocerca cf. *inermis* (Linder, 1904)												
Trichocerca insignis (Herrick, 1885)						0,14	0,14	0,00	0,00		0,22	
Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)					0,12							
Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,14**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,22**	**0,00**
	0,69	0,27	0,26	0,88	0,85	0,68	3,53	2,43	0,00	0,93	1,00	1,46
Bdelloida - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Bdelloida - densidade	**0,69**	**0,27**	**0,26**	**0,88**	**0,85**	**0,68**	**3,53**	**2,43**	**0,00**	**0,93**	**1,00**	**1,46**
ROTIFERA - riqueza	**4**	**6**	**3**	**6**	**7**	**7**	**8**	**6**	**5**	**2**	**5**	**3**
ROTIFERA - densidade	**1,11**	**0,81**	**0,40**	**1,00**	**1,09**	**0,95**	**4,34**	**2,91**	**0,00**	**1,06**	**1,77**	**1,70**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08	jan/08
Anomopoda												
Chydoridae												
Alona sp. Baird, 1843				0,00	0,61	0,00				0,13	0,11	
Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936		0,54	0,40									
riqueza	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
densidade	**0,00**	**0,54**	**0,40**	**0,00**	**0,61**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,11**	**0,00**
Cyclopidae												
Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904												
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)	0,00	0,00	0,00							0,13		
Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)		0,27		0,13								
Copepodito_Cyclopoida	0,28	0,41	0,40	0,13	0,49	0,14	0,41	0,00	0,00	0,13	0,55	0,24
Náuplius - Cyclopoida	0,55	0,81	0,66		0,61	0,27	0,14	0,24		0,40	1,55	0,49
riqueza	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
densidade	**0,83**	**1,49**	**1,06**	**0,25**	**1,09**	**0,41**	**0,54**	**0,24**	**0,00**	**0,66**	**2,10**	**0,73**
Copepodito_Harpacticoida	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00						
Harpacticoida - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Harpacticoida - densidade	**0,00**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,00	0,00	0,00				0,27	0,00	0,00		0,11	0,12
Ostracoda_riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**
Ostracoda_densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,27**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,11**	**0,12**
CRUSTACEA - riqueza	**3**	**5**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**
CRUSTACEA - densidade	**0,83**	**2,17**	**1,45**	**0,25**	**1,70**	**0,41**	**0,81**	**0,24**	**0,00**	**0,79**	**2,33**	**0,85**
GASTROTRICHA												
Chaetonetidae												
Chaetonotus sp. Ehrenberg, 1830							0,00	0,00	0,13			
Heterolepdoderma sp. Remane, 1926				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Chaetonetidae - riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**
Chaetonetidae - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
										0,00	0,11	0,00
TARDIGRADA- riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
TARDIGRADA- densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,11**	**0,00**
	0,97	0,27	0,53	0,13	1,58	0,00	0,95	0,49	0,65	0,53	0,44	
NEMATODA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**
NEMATODA - densidade	**0,97**	**0,27**	**0,53**	**0,13**	**1,58**	**0,00**	**0,95**	**0,49**	**0,65**	**0,53**	**0,44**	**0,00**
	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00
TURBELLARIA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	
TURBELLARIA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Riqueza total s/miscelânea (N^0 de taxa)	**28**	**33**	**28**	**32**	**30**	**31**	**36**	**32**	**31**	**27**	**32**	**27**
Densidade total s/miscelânea (N^0 de org/L)	**7,5**	**11,9**	**14,5**	**4,5**	**13,3**	**4,2**	**12,1**	**9,1**	**3,4**	**7,9**	**13,4**	**7,7**
Riqueza total c/miscelânea (N^0 de taxa)	**30**	**35**	**30**	**35**	**33**	**34**	**39**	**35**	**34**	**30**	**35**	**29**
Densidade total c/miscelânea (N^0 de org/L)	**8,5**	**12,2**	**15,2**	**4,6**	**14,8**	**4,2**	**13,0**	**9,6**	**4,2**	**8,5**	**14,0**	**7,7**

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08
SARCOMASTIGOPHORA												
Arcellidae												
Arcella conica (Playfair,1918) Deflandre, 1926											0,12	
Arcella costata Ehrenberg, 1847												
Arcella costata angulosa Playfair, 1912												
Arcella crenulata Deflandre, 1928	0,68	0,93	0,82					0,07		0,33		0,21
Arcella discoides Ehrenberg, 1943										0,17		
Arcella hemisphaerica minima Chardez	0,54	0,26								0,17		
Arcella rotundata Playfair	2,85	1,19	4,31	1,06	8,80	4,71	0,62	0,67	0,37	0,00	0,36	0,00
Arcella rotundata alta Playfair, 1918	0,14	0,66	2,05	0,00	0,34	0,18	0,26	0,45	0,18	0,50	0,00	0,00
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1843	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00	0,00
Arcella vulgaris penardi Deflandre,1928	0,81	1,06	4,52					0,45	0,46			
Arcella vulgaris undulata Deflander, 1928	0,00	0,00	0,00									
riqueza	**7**	**7**	**6**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**3**	**6**	**4**	**4**
densidade	**5,02**	**4,10**	**11,71**	**1,06**	**9,14**	**4,90**	**0,88**	**1,64**	**1,02**	**1,17**	**0,48**	**0,21**
Difflugidae												
Difflugia acuminata Ehrenberg,1938										0,00	0,00	0,00
Difflugia compressa (Carter, 1864)	0,27		0,41				0,35					
Difflugia cf. *distenda* Pénard, 1899												0,11
Difflugia elegans Pénard, 1890										0,17		
Difflugia cf. *lanceolata* Pénard, 1890												
Difflugia cf. *levanderi* Playfair, 1918												
Difflugia cf. *linearis* (Pénard, 1890)	0,14			0,13								
Difflugia litophila Pénard, 1902												
Difflugia cf. *manicata* (Pénard, 1893)	0,27	0,13	0,21									
Difflugia oblonga Ehrenberg, 1838							0,09					
Difflugia cf. *tenuis* (Pénard, 1890)	1,09	0,26	0,41	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Difflugia urceolata Carter, 1864												
Difflugia sp.1 Le Clerck, 1815	0,14											
Lesquereusia minor Walton, 1930		0,26					0,00	0,00	0,00			
Lesquereusia modesta minima Van Oye, 1953	0,14						0,00	0,00	0,00			0,11
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)				0,00	0,00	0,00						
Pontigulasia bigibbosa Pénard, 1902	0,41											
riqueza	**7**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**5**	**3**	**3**	**3**	**2**	**4**
densidade	**2,44**	**0,66**	**1,03**	**0,13**	**0,00**	**0,09**	**0,44**	**0,00**	**0,00**	**0,17**	**0,00**	**0,21**
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata Ehrenberg, 1838	0,95	0,53	1,23	0,26			0,09	0,00	0,09	0,17	0,12	0,11
Centropyxis cassis (Wallich) Deflandre	0,00	0,00	0,00					0,07		0,00	0,00	0,00
Centropyxis cassis spinifera (Playfair) Deflandre	0,00	0,00	0,00					0,07		0,17	0,12	0,00
Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1941)	0,14							0,07				

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08
Centropyxidae												
Centropyxis ecornis Ehrenberg, 1841	0,00	0,00	0,21	0,13	0,11	0,00	0,00	0,07	0,00	0,33	0,00	0,00
Centropyxis platystoma Pénard	0,14						0,09					
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1929												
Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)					0,11						0,12	
riqueza	**6**	**4**	**4**	**2**	**2**	**1**	**3**	**5**	**2**	**4**	**5**	**4**
densidade	**1,22**	**0,53**	**1,44**	**0,40**	**0,23**	**0,00**	**0,18**	**0,30**	**0,09**	**0,67**	**0,36**	**0,11**
Paraquadrulidae												
Quadrulella tubulata Brown, 1911												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Nebelidae												
Heleopora sp. Leidy, 1879												
Nebela dentistoma (Pénard, 1890) Deflandre, 1936	0,14	0,13	0,21									
Nebela penardiana Deflandre, 1936												
Nebela tubulata Brown, 1911												
Cf.*Pseudonebela africana* Gauthier-Lièvre, 1953												
riqueza	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,14**	**0,13**	**0,21**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp. Pénard, 1910		0,26										
riqueza	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,26**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Phryganellidae												
Phryganella hemisphaerica Pénard, 1902	0,27											
riqueza	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,27**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Euglyphidae												
Euglypha denticulata Brown, 1912												
Euglypha laevis Perty, 1949	0,14	0,13		0,00	0,00	0,00		0,07			0,12	0,21
Euglypha rotunda Wailes, 1911												
Euglypha strigosa (Ehrenberg, 1872)	0,00	0,00	0,00									
Euglypha tuberculata Dujardin, 1841	0,14											
Paraeuglypha reticulata (Pénard, 1902)												
Trinema enchelys Ehrenberg, 1838				0,00	0,00	0,00						
Trinema lineare Pénard, 1890	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
riqueza	**4**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**
densidade	**0,41**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,21**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08
Cyphoderia g. sp. (Schlumberger, 1845)												
Cyphoderia sp. (Schlumberger, 1845)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CILIOPHORA												
Blepharismidae												
Blepharisma cf. *sinuosum* Sawaya, 1940												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Colepidae												
Coleps cf. *hirtus* Nitzsch, 1827												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Chilodonellidae												
Chilodonella sp. Strand, 1928												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Epystilidae												
Epystilis sp. Ehrenberg, 1830												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Vorticellidae												
Vorticella sp. 1 Linnaeus, 1767												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
PROTISTA - riqueza	**26**	**19**	**16**	**10**	**9**	**8**	**11**	**14**	**9**	**13**	**12**	**13**
PROTISTA - densidade	**9,50**	**5,81**	**14,38**	**1,59**	**9,37**	**4,99**	**1,49**	**2,01**	**1,11**	**2,00**	**0,96**	**0,75**
Ploimida												
Brachionidae												
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Trichotriidae												
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08
Colurellidae												
Colurella uncinata (O. F. Müller, 1773)												
Lepadella ovalis (Müller, 1786)		0,13		0,13	0,00	0,00						
Lepadella patella (Müller, 1773)	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
riqueza	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
densidade	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Lecane bulla (Gosse, 1851)	0,00	0,26	0,21	0,13								
Lecane closterocerca (Shmarda, 1859)												
Lecane curvicornis (Murray, 1913)												
Lecane flexilis (Gosse,1886)												
Lecane haliclysta Harring & Myers, 1926												
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832)	0,00	0,13	0,00									
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)												
Lecane pusilla (Harring, 1914)								0,07				
Lecane signifera (Jennings, 1896)												
Lecane subtilis Harring & Myers, 1926												
riqueza	**2**	**2**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,40**	**0,21**	**0,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Notommatidae												
Cephalodella gibba (Ehrenberg, 1838)							0,00	0,00	0,00			
Cephalodella cf. *ventripes* Harring & Myers, 1924				0,00	0,00	0,00						
riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Trichocercidae												
Trichocerca cf. *inermis* (Linder, 1904)												
Trichocerca insignis (Herrick, 1885)												
Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)												
Trichocerca uncinata (Voigt, 1902)												
riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	2,17	2,38	0,82	0,40	0,00	0,00	0,09			0,00	0,00	0,00
Bdelloida - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Bdelloida - densidade	**2,17**	**2,38**	**0,82**	**0,40**	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ROTIFERA - riqueza	**4**	**5**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**
ROTIFERA - densidade	**2,17**	**2,91**	**1,03**	**0,66**	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,07**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

cont.

Composição, riqueza e densidade da comunidade de microinvertebrados aquáticos no gradiente longitudinal da vereda Curral das Éguas/MG, março de 2007 a maio 2008.

Categorias taxonômicas	T1-R1	T1-R2	T1-R3	T2-R1	T2-R2	T2-R3	T3-R1	T3-R2	T3-R3	T4-R1	T4-R2	T4-R3
	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08	mai/08
Anomopoda												
Chydoridae												
Alona sp. Baird, 1843	0,14	0,66	1,23									
Euryalona cf. *brasiliensis* Brehm & Thomsen, 1936	0,00	0,40	0,41									
riqueza	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
densidade	**0,14**	**1,06**	**1,64**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cyclopidae												
Ectocyclops cf. *rubescens* Brady, 1904			0,21									
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)												
Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)	0,14	0,13			0,11	0,09			0,09			0,21
Copepodito_Cyclopoida	0,54	0,66	0,21		0,11					0,17		
Náuplius - Cyclopoida	0,81	1,06	2,05								0,24	
riqueza	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
densidade	**1,49**	**1,85**	**2,46**	**0,00**	**0,23**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,17**	**0,24**	**0,21**
Copepodito_Harpacticoida	0,14											
Harpacticoida - riqueza	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Harpacticoida - densidade	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,68		0,21									
Ostracoda_riqueza	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Ostracoda_densidade	**0,68**	**0,00**	**0,21**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CRUSTACEA - riqueza	**5**	**2**	**4**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
CRUSTACEA - densidade	**2,44**	**2,91**	**4,31**	**0,00**	**0,23**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,09**	**0,17**	**0,24**	**0,21**
GASTROTRICHA												
Chaetonetidae												
Chaetonotus sp. Ehrenberg, 1830												
Heterolepdoderma sp. Remane, 1926	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Chaetonetidae - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Chaetonetidae - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,00		0,21									
TARDIGRADA- riqueza	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
TARDIGRADA- densidade	**0,00**	**0,00**	**0,21**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	0,00	0,40	1,23	0,13	0,11	0,18	0,09	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00
NEMATODA - riqueza	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
NEMATODA - densidade	**0,00**	**0,40**	**1,23**	**0,13**	**0,11**	**0,18**	**0,09**	**0,07**	**0,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TURBELLARIA - riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
TURBELLARIA - densidade	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Riqueza total s/miscelânea (N^0 de taxa)	**35**	**26**	**24**	**14**	**12**	**12**	**14**	**17**	**11**	**16**	**15**	**16**
Densidade total s/miscelânea (N^0 de org/L)	**14,1**	**11,6**	**19,7**	**2,2**	**9,6**	**5,1**	**1,6**	**2,1**	**1,2**	**2,2**	**1,2**	**1,0**
Riqueza total c/miscelânea (N^0 de taxa)	**38**	**28**	**27**	**17**	**15**	**15**	**16**	**19**	**13**	**18**	**17**	**18**
Densidade total c/miscelânea (N^0 de org/L)	**14,1**	**12,0**	**21,2**	**2,4**	**9,7**	**5,3**	**1,7**	**2,2**	**1,3**	**2,2**	**1,2**	**1,0**