

CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DE TRÊS CÓRREGOS DE PRIMEIRA ORDEM NA SERRA DOS PARECIS, MATO GROSSO¹

ELIEGE DE MAMAN SGUAREZI²; MONICA ELISA BLEICH³; ANA PAULA DE MAMAN² E CARLOS JOSÉ DA SILVA⁴

¹Parte da monografia da primeira autora.

²Bióloga - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra.

³Bióloga, M.Sc. – UNEMAT, Caixa Postal 324. Alta Floresta/MT. mebleich@yahoo.com.br

⁴Biólogo, M.Sc. - UNEMAT - Alta Floresta-MT.

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar as características limnológicas de três córregos de primeira ordem na Serra dos Parecis, Mato Grosso. Os dados foram coletados mensalmente entre maio de 2005 e abril de 2006. Foram medidas duas variáveis hidromorfológicas (profundidade e vazão total) e sete físico-químicas (material em suspensão, cor, turbidez, pH, alcalinidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido). Os córregos apresentaram águas com baixa concentração de material em suspensão e baixos valores de turbidez e cor. As variáveis oxigênio dissolvido, cor e temperatura apresentaram variações espaciais entre e dentro dos ambientes avaliados. As maiores concentrações médias de oxigênio dissolvido foram registradas no córrego 1 que possui a floresta ripária preservada e na nascente do córrego 3. Os elevados valores do coeficiente de variação para a concentração do material em suspensão pode ser um indicativo da influência das alterações nas áreas de entorno dos córregos de primeira ordem.

Termos para indexação: nascentes hidrográficas, ambientes lóticos, floresta ripária.

LIMNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THREE FIRST-ORDER STREAMS IN SERRA DOS PARECIS, MATO GROSSO

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the limnological characteristics in three first-order streams in Serra dos Parecis, Mato Grosso. Data had been collected monthly from May 2005 to April 2006. Were measured two hydromorphological variables (depth and total discharge) and seven physical-chemical variables (suspended material, turbidity, color, pH, alkalinity, water temperature and dissolved oxygen). The water streams presented low concentration of suspended material, low values of turbidity and color. The variables dissolved oxygen, water temperature and color showed spatial variations between and within the environments evaluated. The highest concentrations of dissolved oxygen average were recorded in the stream 1 that has preserved riparian forest and the headwaters of the stream 3. The high values of the variation coefficient for the concentration of the suspended material may be an indication of the influence of changes in surrounding areas of the streams of the first order.

Index Terms: headwaters, lotic environment, riparian forest

INTRODUÇÃO

O Mato Grosso abriga nascentes hidrográficas de importantes bacias hidrográficas, como a bacia Amazônica e a bacia Platina. Entretanto, estas estão localizadas em regiões submetidas à forte pressão antropogênica decorrente principalmente das atividades agrícolas.

Os usos dos interflúvios das bacias hidrográficas provocam impactos indiretos nas florestas ripárias. A atividade agrícola diminui a infiltração da água, aumentando o escoamento superficial, a taxa de perda do solo e a carga de sedimentos que são acumulados nos canais de drenagem (Alho, 1992). Parte dos insumos agrícolas aplicados é carregada pelas águas até as drenagens. Da mesma forma, a

ocupação urbana dos interflúvios diminui a recarga dos aquíferos, e a quantidade de água que flui nos cursos d'água, especialmente na época da seca. Esses processos provocam profundas modificações no ambiente (Ribeiro & Walter, 2001).

De acordo com Vannote et al. (1980), nos ecossistemas lóticos ocorre um gradiente de condições físicas, que por sua vez influenciam nas características estruturais das comunidades de organismos distribuídas no gradiente do rio. Comunidades produtoras e consumidoras do *continuum* do rio utilizam energia atingindo um equilíbrio dinâmico e podem, então, se tornarem estáveis com a dinâmica das condições físicas do canal. Entretanto, a resposta biológica ao *continuum* pode ser alterada em função de perturbações ambientais, e dependerá do tipo e localização da perturbação (Vannote et al., 1980).

Por outro lado, os efeitos de degradação atingem grande amplitude, também afetando diretamente as atividades econômicas e prejudicam de forma indireta diferentes segmentos da sociedade, uma vez que a água é o recurso natural mais utilizado e de maior importância para a vida no planeta (Smith & Petre, 2000).

No Mato Grosso, em áreas com Cerrado e Floresta Amazônica, ocorrem naturalmente córregos de águas claras, transparentes tanto em córregos que drenam para a bacia Amazônica como para Platina e a bacia do Tocantins (Bleich, 2002; Agenda 21 Local de Alta Floresta-MT, 2008; Souza & Nunes, 2008). Entretanto, observa-se o aumento da turbidez em córregos onde ocorre carreamento de partículas pelo escoamento superficial de áreas desprotegidas no entorno (Bleich, 2002; Zillmer et al., 2007). Por outro lado, na região norte do estado, os ambientes aquáticos que cortam as pastagens apresentam qualidade da água comprometida pela quantidade de material orgânico escoado para estes ambientes principalmente no período chuvoso (Agenda 21 Local de Alta Floresta-MT, 2008).

Apesar desta situação são praticamente ausentes os estudos que caracterizam limnologicamente os cursos de água regionais. Este tipo de estudo é fundamental para a busca de sensibilização da população humana em relação ao uso sustentável dos recursos naturais. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar as características limnológicas de três córregos de primeira ordem na Serra dos Parecis, Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Os três córregos de primeira ordem estudados localizam-se na Serra dos Parecis (Figura 1), na divisa entre os municípios de Diamantino e Nova Marilândia, no norte do estado de Mato Grosso. Dois dos três córregos pertencem à bacia Platina e localizam-se no município de Nova Marilândia – MT (Córrego 1, 14° 10' 59,3" S e 57° 22' 9,8" W; Córrego 2, 14° 10' 37,6" S e 57° 22' 54,2" W), enquanto que o terceiro córrego estudado faz parte da bacia Amazônica e situa-se no município de Diamantino (14° 11' 13,0" S e 57° 22' 51,1" W). Os córregos da bacia Platina drenam para o rio Sepotuba e este para o rio Paraguai, e a nascente pertencente à bacia Amazônica drena para o rio Arinos – Rio Juruena - Rio Tapajós, afluentes da margem direita do rio Amazonas.

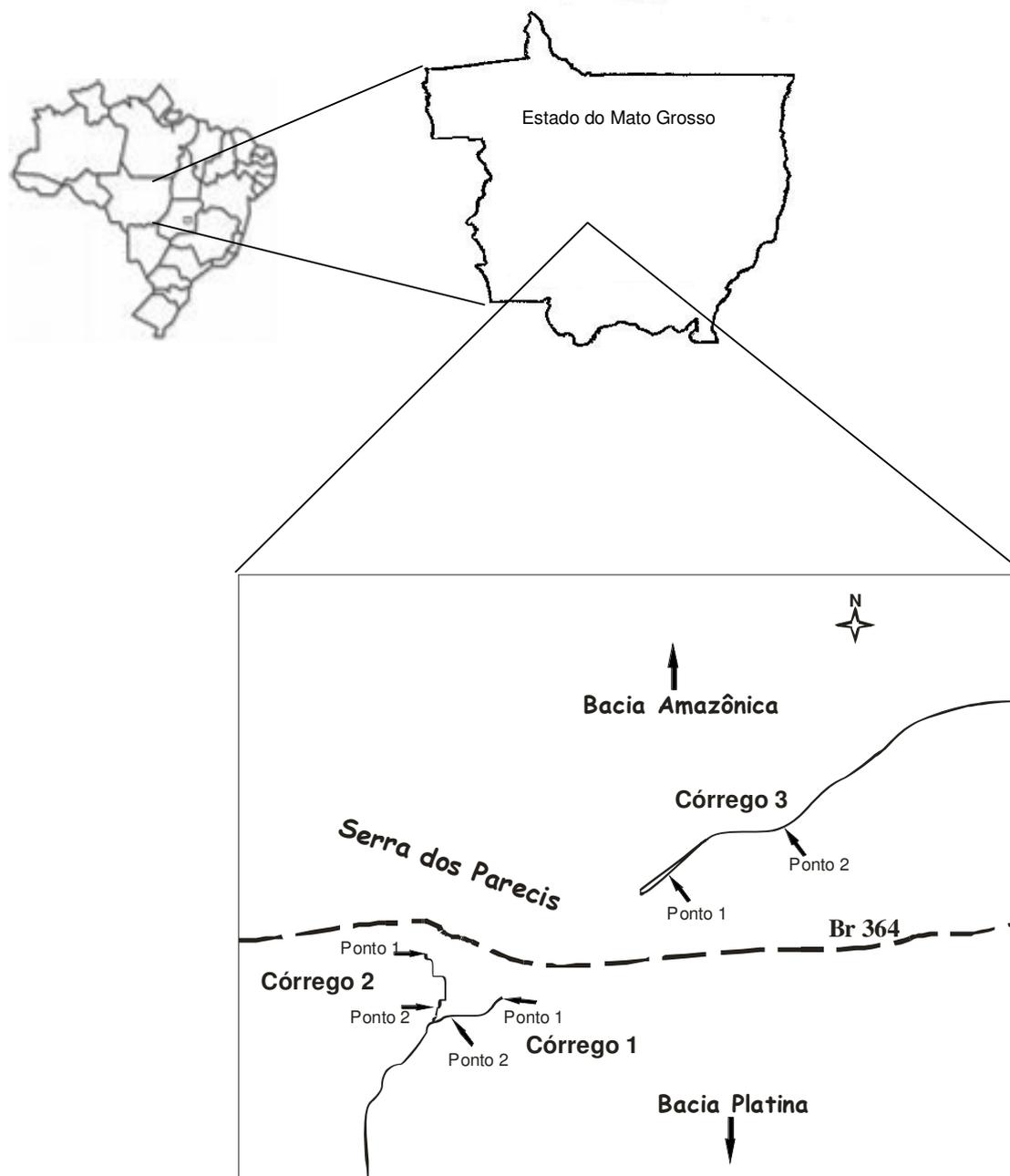


FIGURA 1. Localização dos córregos estudados na Serra dos Parecis-MT.

Em cada córrego foram selecionados 2 pontos de amostragem, sendo um no local do afloramento da nascente e outro ponto a jusante onde o córrego já está formado.

O córrego 1 e 2 apresentam floresta ripária preservada e no entorno também há Cerrado preservado. A floresta ripária no córrego 3 em algumas porções está ausente, principalmente no afloramento da nascente hidrográfica, local onde forma-se uma lagoa e há abundância da macroalga *Nyttela* sp. No entorno dos córregos há área de cultivo de lavoura e com pastagem.

Protocolos amostrais

As amostragens em cada córrego foram realizadas mensalmente entre maio de 2005 e abril de 2006. Em cada ponto amostral foram medidas em triplicata duas variáveis hidromorfológicas (profundidade e vazão total) e sete físico-químicas (material em suspensão, cor, turbidez, pH, alcalinidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido). A profundidade da coluna da água foi medida com auxílio de uma trena e a vazão foi determinada através de valores da velocidade em seções transversais da área do córrego seguindo o protocolo sugerido por Pinto & Holtz (1995). O pH foi medido por meio de eletrodo específico (Quimis Q –400 BC/BC). O oxigênio dissolvido foi medido por meio de oxímetro portátil (Quimis Q – 408) e a temperatura da água foi medida utilizando-se um termistor acoplado ao oxímetro.

Em laboratório foi quantificado o material em suspensão e determinada a turbidez, cor e alcalinidade. A concentração de material em suspensão foi quantificado pelo método de gravimetria por filtração a vácuo segundo as técnicas de Teixeira et al. (1965). Foram coletados 500ml de água na superfície da coluna d'água para a determinação do material em suspensão. As amostras foram filtradas no mesmo dia da coleta. Na filtragem foram utilizados filtros GF/C Watman previamente secos e pesados. A turbidez foi medida por meio de turbidímetro (Quimis), e a cor foi medida por meio de espectrofotômetro (Quimis). A alcalinidade foi medida seguindo o protocolo de Golterman et al. (1978), ou seja, utilizando uma solução de H₂SO₄ 0,02 N para titulação de 100 ml de amostra de água com quatro gotas de fenolftaleína.

Dados de precipitação pluviométrica foram coletados na área de estudo por meio de um pluviômetro de propriedade particular.

Análise do dados

As medidas de tendência central (Média) e de variabilidade ou dispersão (Desvio Padrão e Coeficiente de Variação - CV) foram determinadas para as variáveis estudadas. Foram comparados os três córregos por meio de uma ANOVA a fim de identificar possíveis diferenças entre eles (córregos 1, 2 e 3) com relação a cada variável limnológica estudada usando dados coletados nos pontos ao longo de um ano. Havendo diferença significativa entre os córregos, os dados foram submetidos a uma análise post-hoc de Tukey-Kramer ao nível de 5% de significância a fim de detectar quais ambientes diferiam entre si. A avaliação de possíveis diferenças entre os pontos amostrados (cabeceira e ponto a jusante) em cada córrego foi feita por meio de teste *t*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis meteorológica e hidromorfológicas

A precipitação total no ano do estudo foi de 1.960 mm, sendo o maior volume de chuva registrado entre os meses de novembro e março (Figura 2).

Os córregos apresentaram-se rasos, porém com variação da profundidade da coluna d'água no período estudado (Figura 3a), porém não significativa entre os três córregos assim como a vazão que variou de 0,48 m³/s (córrego 1) a 3,64 m³/s (córrego 3) (Figura 3b; Tabela 1).

Características físico-químicas

Os córregos apresentaram águas ácidas durante o ciclo anual amostrado (Tabela 2; Figura 4d, e, f) e diferença significativa entre os pontos amostrados no córrego 1 ($p = 0,027$) e no córrego 3 ($p = 0,016$). Entretanto, não foi registrada diferença significativa entre os córregos. Na nascente do córrego 3 foram registrados valores de pH um pouco mais elevados em relação ao ponto a jusante possivelmente pela contribuição da grande população de macroalgas (*Nyttela* sp) na nascente, que em decorrência da realização da fotossíntese, retira o gás carbônico que é a principal fonte natural de acidez da água (Esteves, 1998). Por outro lado, os corpos d'água que apresentam valores de pH entre 4.0 e 5.5 fornecem indício da ausência de substâncias tamponadoras (Esteves, 1998), e são encontrados em grande número na região de terra firme da Amazônia central (Sioli, 1991). De acordo com Sperling (1998), em alguns ambientes o pH pode ser baixo por influências naturais como é o caso de córregos com elevados teores de cor, em decorrência da presença de ácidos húmicos provenientes de decomposição da vegetação.

A alcalinidade não diferiu entre os córregos amostrados nem entre os pontos amostrados nos córregos. No entanto, foram registrados os menores valores nos meses de maior precipitação pluviométrica (Figura 5a, b, c) e coeficiente de variação entre 33,6% no ponto a jusante da nascente do córrego 3 e 53,54% na nascente do córrego 2 (Tabela 2). A alcalinidade aumenta devido à assimilação fotossintética, mas diminui como resultado da decomposição bacteriana da biota (Yabe & Guimenez, 2002). Por outro lado, quando o pH está entre 4,4 e 8,3, a alcalinidade pode ser devido exclusivamente à presença de bicarbonatos na água (Musarra et al., 1995).

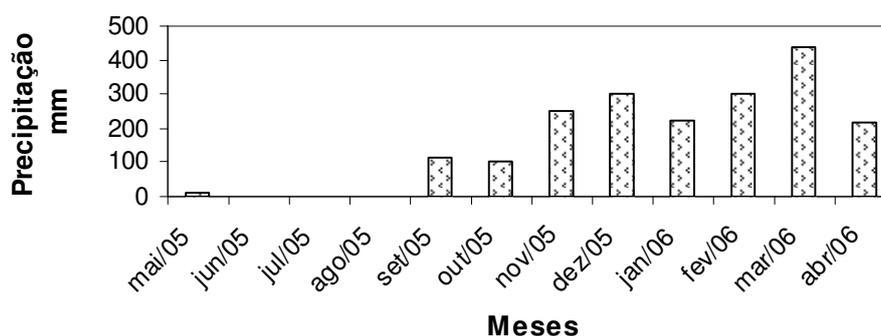


FIGURA 2. Precipitação média mensal no período de maio de 2005 a abril de 2006 na área de estudo.

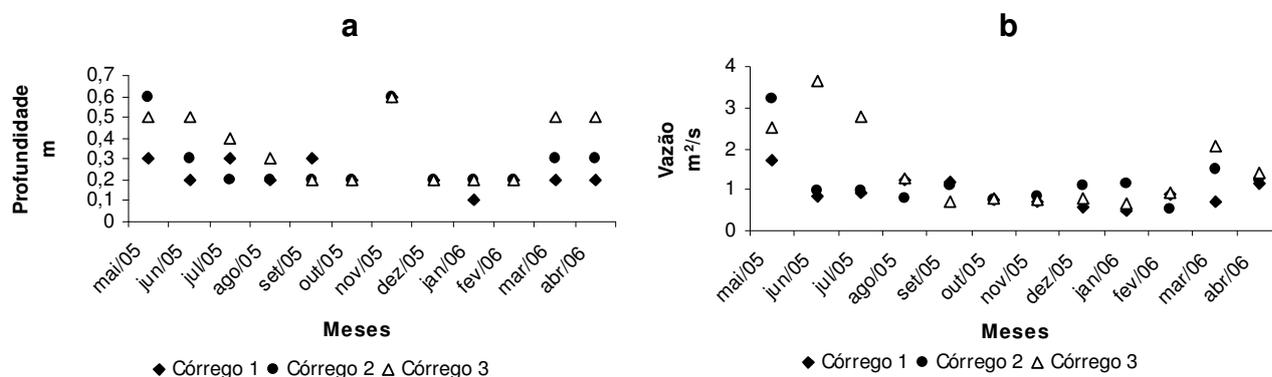


FIGURA 3. Variação anual da profundidade (a) e da vazão (b) nos córregos estudados.

TABELA 1. Média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) das variáveis hidromorfológicas por ponto amostral dos três córregos estudados na Serra dos Parecis-MT.

Variável	Ponto de amostragem	Média	n	DP	CV (%)
Vazão	C1	0,92	12	0,34	36,86
	C2	1,18	12	0,68	58,05
	C3	1,52	12	0,99	65,17
Profundidade	C1	0,25	12	0,12	49,73
	C2	0,29	12	0,15	51,60
	C3	0,36	12	0,16	43,65

TABELA 2. Média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) das variáveis físico-químicas por ponto amostral dos três córregos estudados na Serra dos Parecis-MT.

Variável	Ponto de amostragem	Média	n	DP	CV (%)
Turbidez	C1P1	1,80	11	1,94	108,09
	C1P2	1,76	11	0,92	52,30
	C2P1	2,09	11	1,28	61,36
	C2P2	1,36	11	0,48	35,14
	C3P1	1,75	11	1,04	59,42
	C3P2	0,80	11	0,27	33,25
Oxigênio	C1P1	2,27	10	0,90	39,53
	C1P2	7,71	10	1,21	15,67
	C2P1	1,76	10	0,67	38,19
	C2P2	6,80	10	1,97	29,04
	C3P1	4,74	10	0,98	20,75
	C3P2	4,44	10	0,49	11,02
Temperatura	C1P1	23,59	10	0,99	4,18
	C1P2	25,08	10	0,56	2,23
	C2P1	21,92	10	1,36	6,21
	C2P2	25,21	10	0,61	2,43
	C3P1	22,79	10	2,18	9,58
	C3P2	23,42	10	1,27	5,44

Continuação					
pH	C1P1	5,01	12	0,18	3,63
	C1P2	5,45	12	0,50	9,25
	C2P1	5,15	12	0,22	4,29
	C2P2	5,21	12	0,36	6,96
	C3P1	5,24	12	0,29	5,50
	C3P2	5,04	12	0,31	6,19
Cor	C1P1	8,55	11	5,20	60,89
	C1P2	12,55	11	6,88	54,80
	C2P1	27,09	11	10,43	38,48
	C2P2	11,09	11	7,50	67,65
	C3P1	26,73	11	16,36	61,21
	C3P2	8,18	11	5,67	69,32
Alcalinidade	C1P1	9,73	11	3,41	35,04
	C1P2	7,91	11	3,33	42,11
	C2P1	9,18	11	4,92	53,54
	C2P2	8,55	11	3,70	43,27
	C3P1	7,91	11	2,98	37,70
	C3P2	7,45	11	2,50	33,60
Material em Suspensão	C1P1	6,10	12	6,30	103,26
	C1P2	1,92	12	1,47	76,53
	C2P1	6,00	12	5,76	96,01
	C2P2	4,21	12	3,89	92,37
	C3P1	7,95	12	6,71	84,41
	C3P2	4,92	12	7,27	147,82

A concentração de oxigênio dissolvido na água apresentou diferença significativa entre os córregos ($F= 43,06$ $p= 1,17E-17$), e a análise post-hoc detectou que a concentração de oxigênio no córrego 3 difere significativamente dos demais córregos estudados, porém a concentração de oxigênio não difere entre os córregos 1 e 2. Foi registrada diferença para a concentração da concentração do oxigênio dissolvido entre os pontos amostrados no córrego 1 ($p = 4,99 E-06$) e entre os pontos amostrados no córrego 2 ($p = 5,73 E-05$).

A maior concentração média de oxigênio foi registrada no córrego 2 no ponto a jusante da nascente ($7,71 \pm 1,21$ mg/l), local com substrato rochoso e corredeiras, e a menor média também no córrego 2 na nascente ($1,76 \pm 0,67$ mg/l) (Tabela 2). As maiores concentrações de oxigênio dissolvido nos córregos 1 e 2 foram registradas nos pontos a jusante do ponto da nascente, já no córrego 3 ocorreu o inverso (Figura 6). Souza & Nunes (2008) detectaram variações semelhantes no córrego Figueira em Tangará da Serra, bacia Platina, às registradas nos córregos 1 e 2. No período de seca, a nascente do córrego 3 apresentou as maiores concentrações de oxigênio dissolvido quando comparado aos córregos 1 e 2, possivelmente pela presença de uma densa população de macroalgas. Os maiores coeficientes de variação foram registrados nos pontos da nascente dos córregos estudados, e entre estes a nascente do córrego 3 apresentou o menor coeficiente de variação (Tabela 2), possivelmente pela contribuição das macroalgas ao longo de todo o ano.

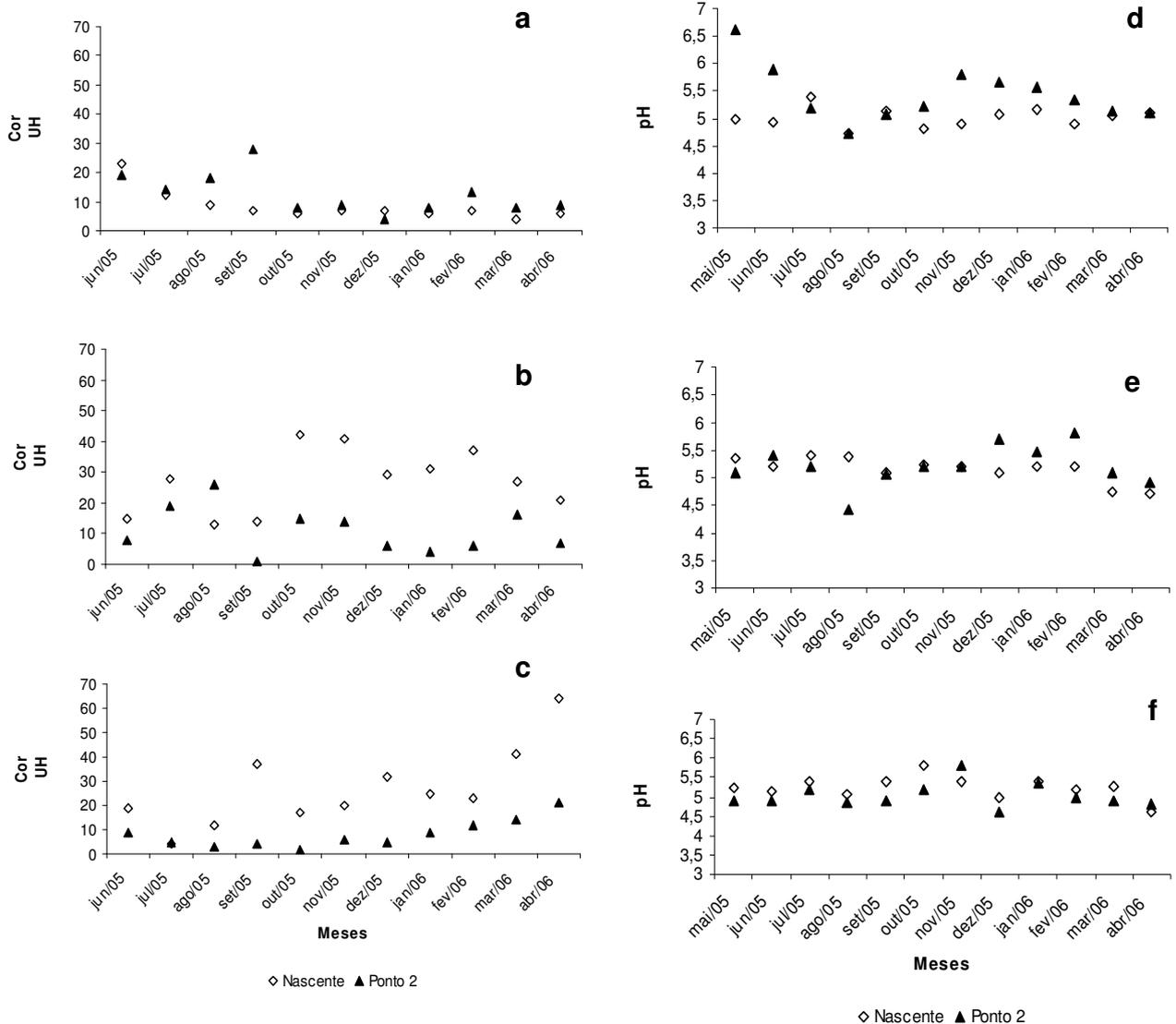


FIGURA 4. Variação anual da cor no Córrego 1 (a), Córrego 2 (b) e no Córrego 3 (c) e variação anual do pH no Córrego 1 (d), Córrego 2 (e) e no Córrego 3 (f).

Smith & Petreire (2000) registraram no ribeirão dos Macacos valores de oxigênio dissolvido e pH semelhantes aos registrados neste estudo. No ribeirão dos Macacos a decomposição de matéria orgânica da vegetação submersa por um represamento causou a diminuição dos valores de oxigênio dissolvido e pH.

O estudo realizado por Yabe & Gimenez (2002) na represa Capivara correlacionou o aumento da quantidade de oxigênio dissolvido com a diminuição da temperatura e com a presença de grupos de macro de algas. Valores mais elevados de oxigênio dissolvido na água no período chuvoso também foram observados no córrego Bacaba, no município de Nova Xavantina, MT por Bleich (2002).

De acordo com Sipaúba & Gaglionone (1993), vários fatores contribuem para a perda ou ganho de oxigênio pelas águas dos rios, como pressão, turbulência, temperatura, fotossíntese, respiração de organismos e oxidação de matéria orgânica, reações inorgânicas, águas de afluentes.

Nos trabalhos realizados por Bleich (2002), Ramalho (2002) e Oliveira (2002) foram registrados valores semelhantes ao registrados neste estudo, em pontos onde a vegetação também se encontra preservada. Na microbacia hidrográfica do Ribeirão Conchim, em São Carlos, Primavesi et al. (2003) registraram valores semelhantes de turbidez, alcalinidade e temperatura da água, já os valores de pH foram um pouco mais elevados dos que deste estudo.

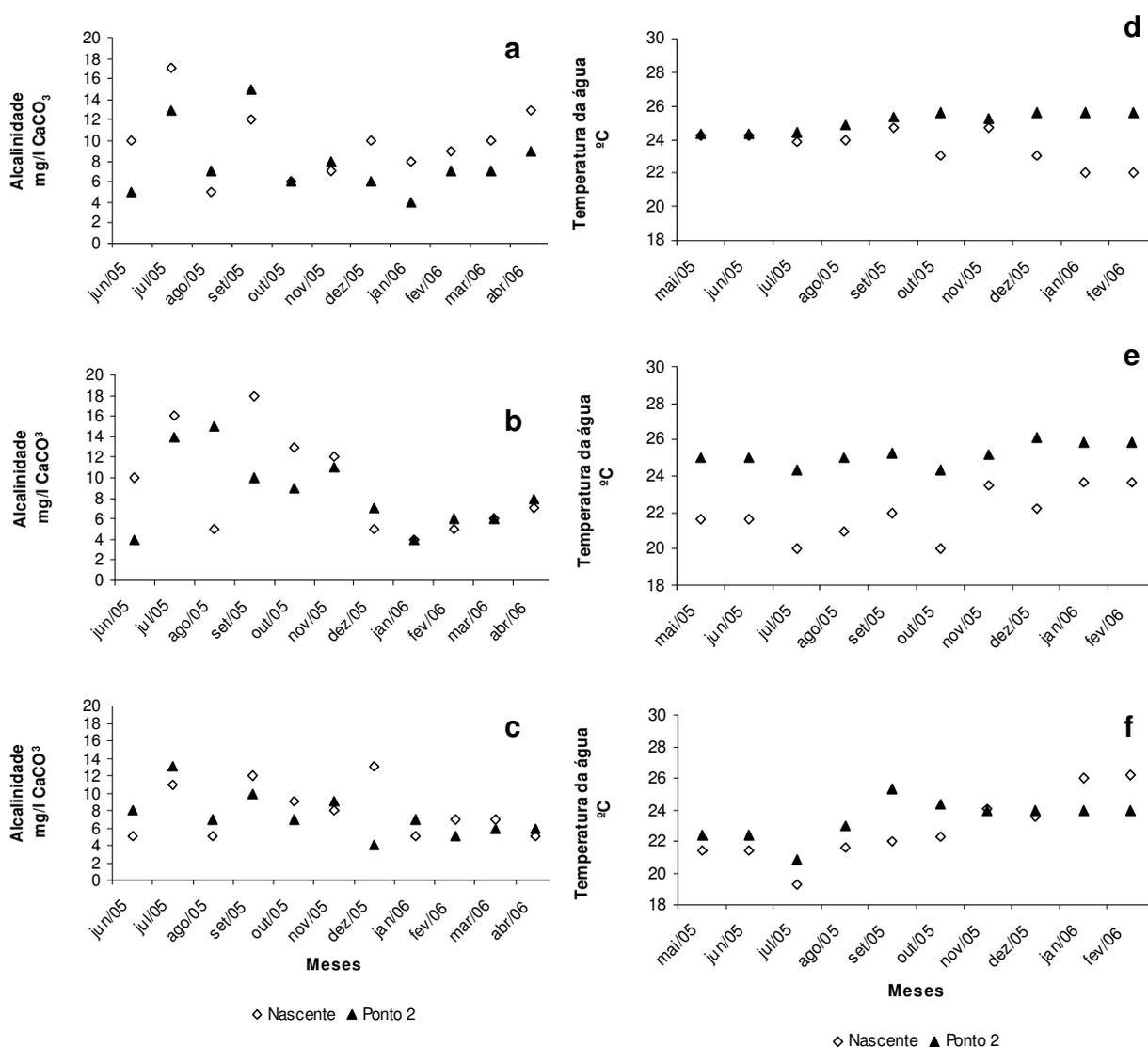


FIGURA 5. Variação anual da alcalinidade no Córrego 1 (a), Córrego 2 (b) e no Córrego 3 (c) e variação anual da temperatura da água no Córrego 1 (d), Córrego 2 (e) e no Córrego 3 (f).

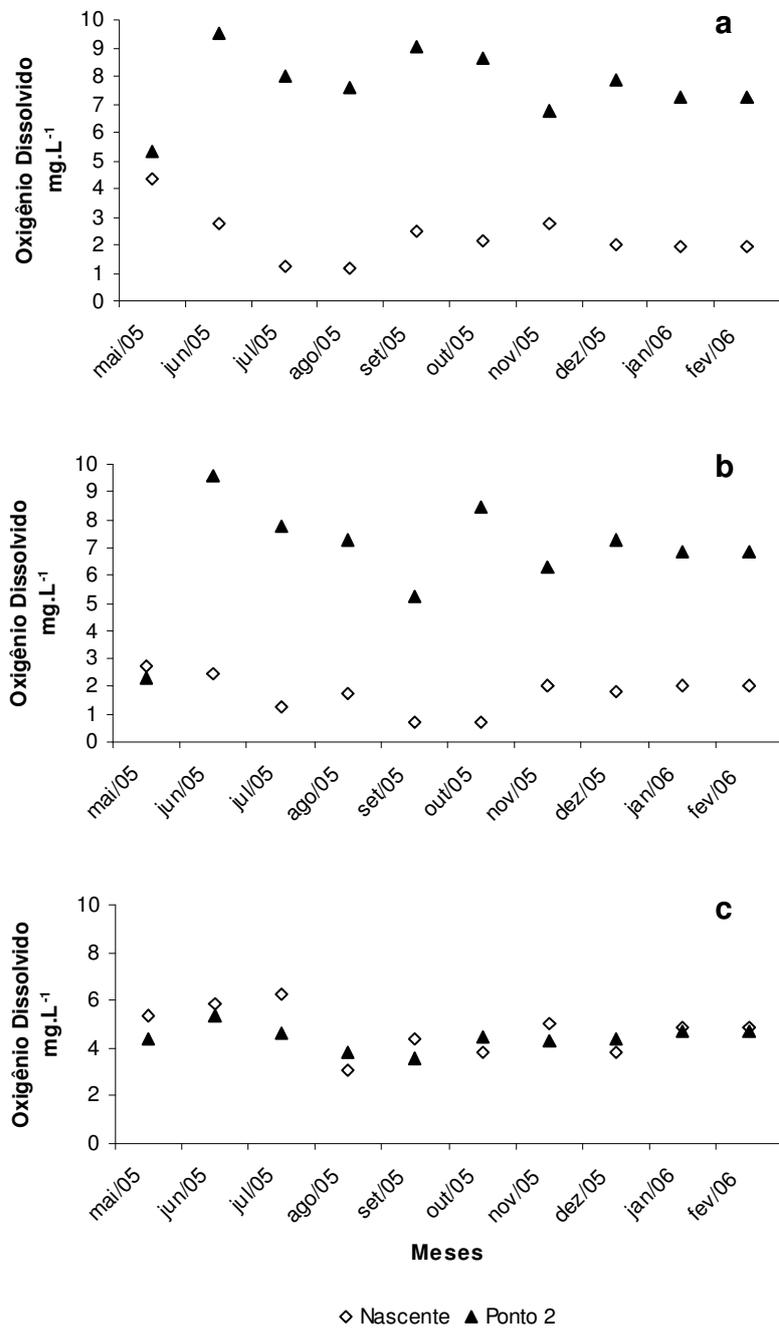


FIGURA 6. Variação anual da concentração de oxigênio dissolvido no Córrego 1 (a), Córrego 2 (b) e no Córrego 3 (c) e variação anual da condutividade elétrica da água no Córrego 1 (d), Córrego 2 (e) e no Córrego 3 (f).

A maior e menor temperatura média da água ao longo do ano foram registradas no córrego 2 ($21,92 \pm 1,36$ °C na nascente, e $25,21 \pm 0,61$ °C no ponto a jusante da nascente) (Tabela 2; Figura 5d, e, f). Verificou-se que a temperatura da água difere entre os córregos ($F= 10,03$ $p= 7,84E-07$). O teste de

Tukey-Kramer detectou que há diferença significativa apenas entre o ponto amostrado na nascente do córrego 2 e o ponto a jusante da nascente do córrego 1. Foi registrada diferença significativa entre os pontos amostrados no córrego 1 ($p = 0,0081$) e no córrego 2 ($p = 1,25 \text{ E-}06$).

De acordo com Necchi et al. (2000), as margens de córregos circundadas por mata de galeria têm tendência à menor temperatura devido ao sombreamento que reduz a radiação incidente e a vegetação ao redor dos rios funciona como camada protetora do solo evitando lixiviação e carregamento do solo que escorre para dentro d'água. Para Maier (1978), variações na temperatura da água podem ser atribuídas a condições de velocidade da vazão, estação do ano e hora do dia. Depende também da condição a montante como, por exemplo, o tipo de substrato e se ocorreu represamento da água. O material em suspensão também pode influenciar na temperatura da água dos córregos, pois grandes concentrações de tais materiais absorvem freqüentemente grande quantidade de calor.

A concentração de material em suspensão não diferiu entre os córregos e nem entre os pontos amostrados em cada córrego, no entanto as maiores concentrações foram registradas nas nascentes dos córregos (Figura 7a, b, c). No córrego 3 foram registrados os maiores valores do coeficiente de variação para a concentração de material em suspensão ($CV = 84,41\%$ na nascente e $147,82\%$ no ponto a jusante), bem como a maior concentração média de material em suspensão ($7,95 \pm 6,71 \text{ mg/l}$) na nascente deste córrego (Tabela 2). A turbidez também não apresentou diferença entre os córregos, apenas entre os pontos amostrais do córrego 3 ($p = 0,0068$). Entretanto, os maiores valores de turbidez foram registrados nas nascentes dos córregos 1 e 2 (Figura 7d, e, f), o que possivelmente está relacionado com o revolvimento do sedimentos pela água que está aflorando.

A cor da água apresentou variação significativa entre os córregos ($F = 9,55$ $p = 9,63\text{E-}07$), e entre os pontos do córrego 2 ($p = 0,002$) e córrego 3 ($p = 0,0006$). Entretanto, o teste Tukey-Kramer detectou que apenas a nascente do córrego 1 difere das nascentes dos demais córregos, possivelmente por ser um ambiente mais protegido pela vegetação natural que as demais. As maiores médias dos valores da cor foram registradas nas nascentes dos córregos 2 e 3 (Tabela 2). A variação da coloração da água entre os pontos amostrais nos córregos (Figura 4a, b, c) pode estar relacionada com a maior concentração de material em suspensão registrada nas nascentes dos córregos, assim como os teores de cor.

De acordo com Maier (1978), as condições físicas que determinam a cor das águas naturais são as mesmas tanto para rios como para lagos, entretanto estes exibem uma grande variedade de cor, o que comumente não ocorre em rios. A massa de água pode apresentar cor aparente causada pelo reflexo de cores do ambiente terrestre ou pela presença de partículas coloridas em suspensão. Sperling (1998) relata que poluentes orgânicos naturais contêm sólidos em suspensão que são diluídos e sedimentados ao longo dos córregos, justificando a variação de cor de um ponto para o outro.

De acordo com o conceito do *continuum* do rio (Vannote et al., 1980), nos corpos d'água lóticos as variáveis físicas apresentam um gradiente contínuo de condições físicas incluindo profundidade, largura, velocidade, volume de água e temperatura. Vannote et al. (1980) formularam a

hipótese de que a estrutura física e o ciclo hidrológico influenciam nas respostas biológicas e resultam em um padrão consistente de estrutura e funcionamento da comunidade; e carga, transporte, utilização e estocagem de matéria orgânica ao longo do rio.

Donadio et al. (2005) concluíram que a presença de remanescentes de vegetação ciliar auxilia na proteção dos recursos hídricos, e as características do solo e seus diferentes usos influenciam na qualidade da água das microbacias, sendo esta melhor nas nascentes com vegetação natural remanescente do que nas nascentes com uso agrícola.

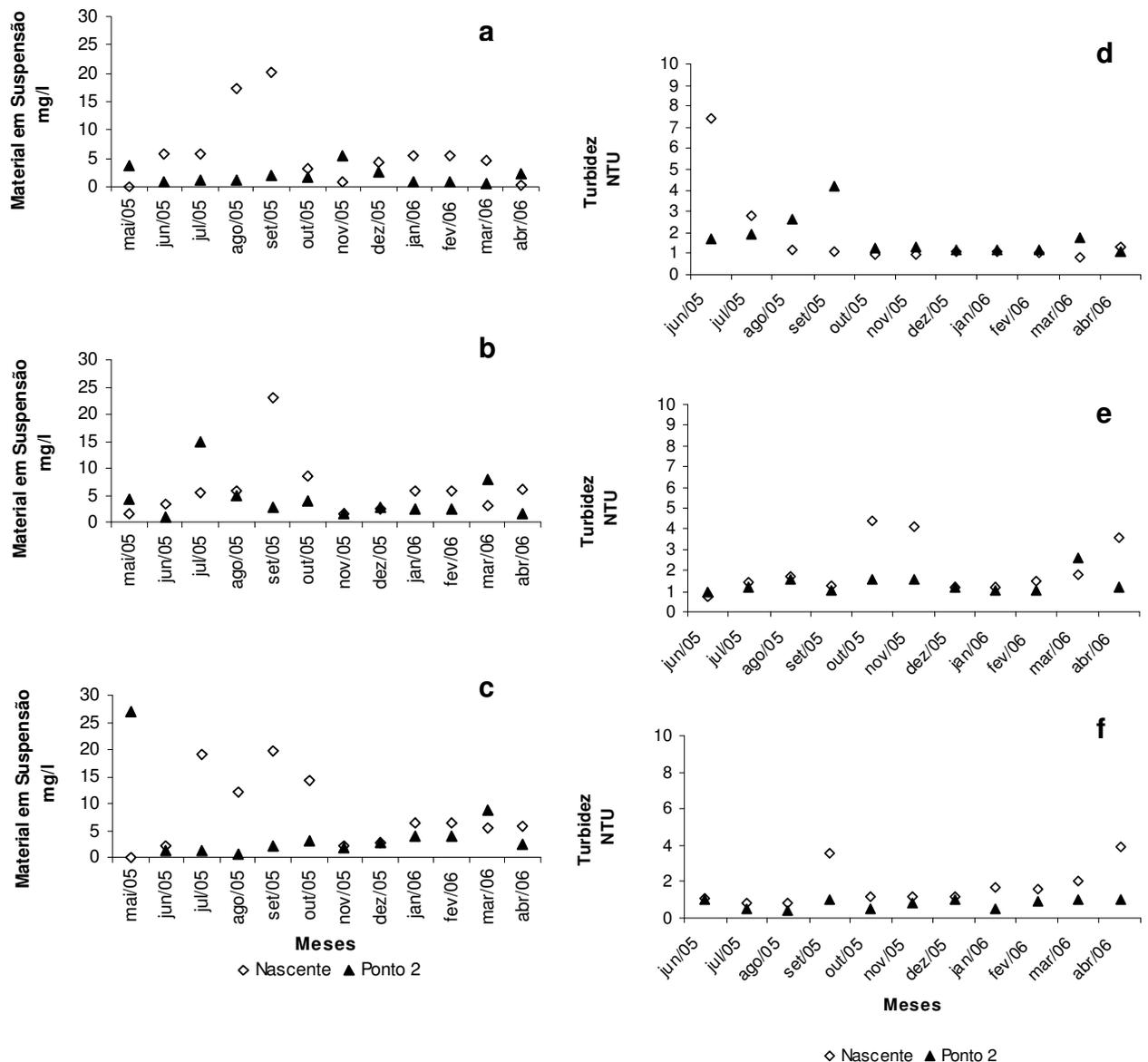


FIGURA 7. Variação anual da concentração de material em suspensão no Córrego 1 (a), Córrego 2 (b) e no Córrego 3 (c) e variação anual da turbidez no Córrego 1 (d), Córrego 2 (e) e no Córrego 3 (f).

CONCLUSÃO

As variáveis oxigênio dissolvido, cor e temperatura da água apresentaram variações entre e dentro dos ambientes avaliados. Variação significativa entre os pontos amostrais foi registrada também para o pH nos córregos 1 e 3 e para a turbidez da água no córrego 3.

As maiores concentrações médias de oxigênio dissolvido foram registradas no córrego 1 que possui a floresta ripária preservada e na nascente do córrego 3 onde há evidência de que a abundante presença da macroalga *Nyttela* sp esteja contribuindo para a oxigenação da água.

Os elevados valores do coeficiente de variação para a concentração do material em suspensão pode ser um indicativo da influência das alterações nas áreas de entorno dos córregos de primeira ordem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda 21 Local de Alta Floresta-MT. **Diagnóstico e perspectivas do município nos aspectos sociais, ambientais e econômicos**. MMA, 2008.

ALHO, C.J.R. **A teia da vida**: uma introdução à ecologia brasileira. Rio de Janeiro: Objetiva, 1992. 160p.

BLEICH, M.E. **Características limnológicas do córrego Bacaba, Nova Xavantina – MT**. 2002. 39p. Monografia (Graduação Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina.

DONADIO, N.M.M.; GALBIATTI, J.A.; DE PAULA, R.C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.115-125, 2005.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.F.; OHNSFTAD, M.A.M. **Methods for chemical analysis of freshwater**. 2.ed. Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1978. 214p.

MAIER, M.H. Considerações sobre características limnológicas de ambientes lóticos. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.5, n.2, p.75-90, 1978.

MUSARRA, N.L.; SENDACZ, S.; BEYRUTH, Z.; NOVELLI, J.L. Caracterização de ambientes lóticos e lênticos na área de influência Prof. Maurício Joppert Bataguassu, MS. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.1, p.105-115, 1995.

NECCHI, J.R., O.; BRANCO, L.H.Z.; BRANCO, C.C.Z. Características limnológicas da bacia do Alto Rio São Francisco, Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Acta Limnológica Brasiliensis**, Botucatu, v.12, n. 1, p. 11-22, 2000.

OLIVEIRA, C.Z. **Diagnóstico ambiental do córrego Severo no município de Alta Floresta – MT**. 2002. 54p. Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta.

PINTO, N.L.S.; HOLTZ, A.C.T. Medições de vazão. In: PINTO, N.L.S.; HOLTS, A.C.T.; MARTINS, J.A.; COMIDE, F.L.S. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. p.182-204.

PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R.; PRIMAVESI, A.C.; OLIVEIRA, H.T. Water Quality of the Conchim's creek watershed in São Carlos, SP, Brazil, occupied by Beef and Dairy Cattle Activities. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.45, n.2, p.209-217, 2003.

RAMALHO, C. **Caracterização ambiental do córrego Alta Floresta, no município de Alta Floresta – MT**. 2002. 42p. Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2002.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2001. 556p.

SIOLI, H. 1991. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. 3ª Ed. Petrópolis: Vozes. 72p.

SIPAÚBA, T.L.H.; GAGLIONE, M.C. Estudo preliminar da sucessão dos parâmetros físicos, químicos e biológicos em dois viveiros de piscicultura. **Red Acuicultura Boletim**, Colômbia, v.7, n.1, p.8-12, 1993.

SMITH, W.S.; PETRERE JR, M. Caracterização limnológica da Bacia de drenagem do Rio Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v.12, n.2, p.15-27, 2000.

SOUZA, H.M.; NUNES, J.R.S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos do córrego Figueira pertencente à microbacia do Queima Pé de Tangará da Serra-MT. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 2, p. 110-124, 2008.

SPERLING, E.V. Qualidade da água em atividade de mineração. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W. V. Ed. **Recuperação de Áreas Degradada**. Viçosa: Viçosa, 1998. p.95-15.

TEIXEIRA, J.G.; TUNDISI, J.G.; KUTNER, M.B. Plankton studies in a mangrove. II: The standing-stock and some ecological factors. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.24, p.23-41, 1965.

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, Toronto, v.37, p.130-137, 1980.

YABE, M.J.S.; GIMENEZ, S.M.N. Caracterização físico-química da água da Bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATA, O.; PIMENTA, J.A. (orgs) **A Bacia do rio Tibagi**. Londrina: Edição dos editores, 2002. 595p.

ZILLMER, T. A.; VARELLA, R. F.; ROSSETE, A. N. Avaliação de algumas características físico-químicas da água do Ribeirão Salgadinho-MT. **Holos Environmental**, Rio Claro, v.7, n.2, p.123-138, 2007.

★★★★★