

Qualidade da Água do Córrego Chico, Ladário – MS

A água é essencial à garantia da qualidade de vida de homens, animais e plantas no planeta. O consumo de água tem crescimento exponencial e em muitos países e regiões não há água suficiente para atender as necessidades das populações, não só em quantidade, mas também em qualidade, evidenciando a grave crise da água neste século (UNESCO, 2003). Desta forma, a preocupação com o uso racional dos recursos hídricos é imprescindível, por ser a água o principal elo entre os componentes dos ecossistemas, sendo por isso, indicadora da qualidade ambiental de um ecossistema (uma bacia hidrográfica) e de uma região (Hermes & Silva, 2004).

Muitos rios considerados “não poluídos” estão sendo, de fato, degradados pelas atividades humanas por meio de poluentes “invisíveis” como pesticidas e fertilizantes (Mellanby, 1982), utilizados na agricultura, além de metais pesados e outros compostos tóxicos lançados nos efluentes industriais. Outro tipo de poluição é o relacionado ao aumento dos sedimentos em suspensão provenientes do mau uso do solo (desmatamento/erosão) que promovem o assoreamento (“entupimento”) dos corpos d’água (Galdino et al. 2006). A poluição torna-se um problema ainda mais sério com o crescimento desordenado da população, pois a urbanização causa degradação ambiental e contaminação dos recursos hídricos, principalmente pela falta de saneamento. A contaminação das fontes de água doce por esgotos domésticos é fonte de doenças infecciosas expondo a população a cólera, diarreia, hepatite, tifo, leptospirose e verminoses, sendo a principal causa de mortes de crianças nas regiões sub-desenvolvidas (WHO, 2001; ONU, 2008).

Os córregos de Corumbá e Ladário (MS), afluentes diretos ou indiretos do rio Paraguai, principal rio do Pantanal, estão sofrendo degradação resultante da contaminação por lançamento de esgoto doméstico “in natura”, fezes de animais, lixo, efluentes industriais e de mineração, e pela super exploração do recurso, o que resulta em alteração da quantidade e qualidade de suas águas (Oliveira et al., 2002).

A ocupação irregular, sem a preservação da mata ciliar que protege as margens, e o mau uso do recurso hídrico violam a legislação ambiental (Código Florestal – Lei 4.771/1965, a Lei de Recursos Hídricos - Lei 9.433/1997 e a Resolução CONAMA Nº. 357/2005). Este trabalho inicia uma série de publicações em que se pretende avaliar a qualidade das águas dos principais córregos urbanos de Corumbá e Ladário (MS), sendo o primeiro deles o córrego Chico (ou Teixeira), localizado em Ladário.

Parâmetros Limnológicos

Foram feitas duas amostragens no córrego Chico (Fig. 1) (43°60’18’’ S; 78°97’54,1’’ O), uma na fase de chuvas ou cheia (maio/2007) e outra na fase de seca (agosto/2007), em três locais ao longo do córrego (Ponto 1 = nascente, Ponto 2 = trecho médio, na rua Riachuelo e Ponto 3 = próximo à foz com o rio Paraguai). Foram realizadas, medições “in situ” de parâmetros como: temperatura da água, oxigênio dissolvido (OD), pH e condutividade elétrica, por meio de aparelhos específicos (YSI), devidamente calibrados. No laboratório, efetuou-se leitura de turbidez com auxílio de Turbidímetro La Motte, e foram analisados parâmetros como fósforo e nitrogênio totais (Mackereth et al., 1978; Valderrama, 1981; Wetzel & Likens, 1991), sólidos suspensos totais, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total

Corumbá, MS
Dezembro, 2008

Débora F. Calheiros

Bióloga, Dra.
debora@cpap.embrapa.br
Embrapa Pantanal
R. 21 de Setembro, 1880,
Corumbá, MS
79320-900

Viviane C. R. Fardim

Bolsista CNPq
Embrapa Pantanal
R. 21 de Setembro, 1880,
Corumbá, MS
79320-900

Valdete J. S. Sanchez

Assistente
Embrapa Pantanal
R. 21 de Setembro, 1880,
Corumbá, MS
79320-900

Marlene M. Mármora

Bolsista CNPq
Embrapa Pantanal
R. 21 de Setembro, 1880,
Corumbá, MS
79320-900

Kjeldhal e bactérias do tipo coliformes totais e termotolerantes (fecais), todos seguindo metodologia descrita em APHA (1998).

Amostragem

A coleta de maio/2007 foi realizada após dois dias de chuvas que somados totalizaram 40,4 mm, segundo dados cedidos pela Estação Climatológica do Aeroporto de Corumbá-MS. As características de qualidade da água do

córrego Chico são mostradas na Tabela 1. As análises de coliformes foram realizadas em parceria com a SANESUL/Corumbá. Observa-se que os valores de pH e condutividade elétrica apresentaram-se naturalmente elevados por se tratar de um corpo d'água que drena terrenos calcários. Nos dois períodos estudados, cheia e seca, houve diferenças marcantes quanto às concentrações de poluentes.



Figura 1. Fotos do córrego Chico (ou Teixeira) na área urbana de Ladário (MS), em maio/2007, evidenciando proximidade de residências e proliferação de lixo.

Tabela 1. Caracterização limnológica do córrego Chico (área urbana de Ladário – MS) por meio de valores mínimos (mín.) e máximos (máx.), amostrados em maio (cheia) e agosto (seca) de 2007, sendo: OD = oxigênio dissolvido; MST = material em suspensão total; DBO = demanda bioquímica de oxigênio; PT = fósforo total; NT = nitrogênio total; NTK = Nitrogênio Total Kjeldhal; CT = coliformes termotolerantes.

Variáveis	Cheia	Seca
	mín.-máx.	mín.-máx.
Temperatura da água (°C)	19,6 - 20,0	22,1 - 23,5
OD (mg/L)	6,0 - 6,9	2,7 - 5,2
pH	7,6 - 8,0	7,3 - 7,7
Condutividade (μ S/cm)	703 - 834	820 - 990
Turbidez (NTU)	2,9 - 5,7	51,0*
MST (mg/L)	3,1 - 15,3	2,1 - 245,6
MSO (mg/L)	1,8 - 8,4	1,7 - 145,0
DBO (mg/L)	9,4*	218,0 - 403,5
PT (mg/L)	0,1 - 0,4	0,08 - 3,0
NT (mg/L)	0,9 - 3,9	0,5 - 1,4
Nitrato (mg/L)	0,2 - 1,2	0,03 - 0,3
NTK (mg/L)	2,2 - 3,5	0,4 - 20,4
CT (UFC/ 100 mL)	9.000 - 86.000	3.000 - 1.300.000

* apenas uma amostra foi analisada

Discussão

Embora já sofrendo contaminação de origem orgânica por meio do lixo depositado em suas margens e lançamento de esgoto "in natura", o oxigênio dissolvido não apresentou valor baixo no período de chuvas, devido ao maior volume de água e aos trechos do córrego com pequenas corredeiras; já na seca os valores de oxigênio dissolvido baixaram, resultado da atividade microbiológica que utiliza o oxigênio para decompor a matéria orgânica. Os altos valores de DBO observados caracterizam ambientes poluídos por matéria orgânica. A DBO foi bem mais elevada na seca, com valores típicos de esgotos sanitários brutos (CETESB, 2007), tendo como consequência valores de OD mais baixos, devido a atividade dos microorganismos decompositores de matéria orgânica. Segundo Mellanby (1982), o esgoto pode estimular o crescimento e multiplicação de bactérias e fungos e este processo utiliza o oxigênio dissolvido na água. Os valores de DBO foram altos nos dois períodos de coleta, sendo que no período de seca os valores foram mais expressivos, ultrapassando os valores máximos permitidos segundo a Resolução CONAMA (Nº. 357/2005), caracterizando ambiente poluído típico de Classe 3.

Pode-se notar que os valores de turbidez e material em suspensão no período de cheia estão baixos, pois a amostragem foi realizada após os eventos de chuva que "lava" a micro-bacia e carrega sedimentos para o corpo d'água, principalmente por drenar áreas com vias públicas não asfaltadas. Já no período de seca os valores de turbidez e material em suspensão foram muito mais elevados, mostrando que há entrada de material particulado, muito provavelmente relacionada ao lançamento de esgotos. Os valores de fósforo total apresentaram-se muito elevados nos dois períodos e, segundo Hermes & Silva (2004), águas procedentes de escoamento doméstico e dejetos humanos e animais, estão entre as principais fontes que contribuem para a elevação dos níveis de fósforo nas águas, evidenciando, portanto, contaminação por matéria orgânica. O mesmo ocorreu com os valores de nitrogênio total, ocorrendo valores bem altos nos dois períodos. O córrego atravessa áreas residenciais, recebendo esgoto "in natura" e percolação de fossas, além de fezes de bovinos provenientes de um curral localizado na área urbana, passíveis de serem carregadas durante as chuvas. De acordo com Ottaway

(1982) o sódio, o potássio, o fosfato e compostos de nitrogênio podem causar proliferação de organismos vivos e conseqüente eutrofização dos corpos d'água.

Os coliformes termotolerantes ou fecais são indicativos de contaminação por fezes de animais de sangue quente, incluindo fezes humanas. De acordo com a Resolução CONAMA Nº. 357/2005, o córrego Chico deveria ser classificado como nascente (Classe Especial) ou pertencente às Classes 1 e 2, que refletem melhor qualidade ambiental. Para a presença de coliformes termotolerantes (coliformes de origem fecal) o uso de corpos d'água para recreação de contato primário deverão obedecer aos padrões de qualidade de balneabilidade (Resolução CONAMA Nº. 274/2000), sendo consideradas impróprias se excederem um limite de 2.500 UFC/100 mL. Para os demais usos não deverá exceder o limite de 200 (Classe 1), 1.000 (Classe 2) e 4.000 UFC/100 mL (Classe 3) de coliformes fecais em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano. Nos dois períodos coletados os valores de coliformes fecais foram bem mais altos que os limites propostos pela Resolução, 357 caracterizando um ambiente muito degradado; nota-se que no período de seca esses valores foram mais expressivos (Tabela 1).

Os resultados indicaram elevada contaminação por nitrogênio, fósforo e coliformes fecais desde a área de nascente, tendendo a aumentar os níveis, em geral, à medida que se desloca para jusante na foz com o rio Paraguai. Estes fatos indicam também possível contaminação do lençol freático e poços superficiais. De acordo com a Resolução CONAMA No. 357/2005, o córrego Chico está classificado como um corpo d'água da Classe 3 e 4 para DBO, PT, NTK e coliformes termotolerantes, ou seja com nível elevado de poluição orgânica. Além disso, apresenta materiais flutuantes (espumas e óleos), odor desagradável e resíduos sólidos (Fig. 1), sendo, portanto caracterizado como impróprio para contato primário, segundo os padrões de qualidade de balneabilidade de contato primário o que pode ocorrer em especial com crianças moradoras das casas construídas irregularmente na área de influência do corpo d'água.

Os valores elevadíssimos de concentração de coliformes fecais são indicativos de contaminação por fezes humanas e favorece a contaminação de adultos e crianças que entram em contato com as águas deste córrego, em especial na fase de chuvas,

quando pode ocorrer extravasamento de suas águas atingindo as casas. Além dos coliformes, outros agentes patogênicos relacionados à contaminação por fezes, como vírus e verminoses, podem provocar doenças.

Conclusão

O córrego Chico está altamente degradado, com sua qualidade da água muito comprometida, expondo os moradores do entorno a patologias de veiculação hídrica. O grau de poluição observado deve-se principalmente a disposição inadequada de esgoto não tratado e lixo, bem como ao desmatamento das margens e construção irregular de residências em áreas de proteção permanente, sujeitas ao alagamento natural.

Referências

- APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20ª.ed. Washington: APHA, 1998.
- BRASIL. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em 03 de dezembro de 2007.
- BRASIL. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em 03 de dezembro de 2007.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Variáveis de qualidade das águas**. 2007. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp#dbo>>. Acesso 12 dezembro 2007.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000.
- Diponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>>. Acesso em 12 de dezembro de 2007.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em 12 de dezembro de 2007.
- GALDINO, S.; VIEIRA, L.M.; PELLEGRIN, L.A. (Ed.). **Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 356p. 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/Livro025.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.
- HERMES, L.C.; SILVA, A.S. **Avaliação da qualidade da água**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2004. 55 p.
- MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. [s.l.]: Freshwater Biological Association, 1978. 121p. (Scient.Publ., 36).
- MELLANBY, K. **Biologia da poluição**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1982. v. 28. 89p.
- OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F; SANTOS, M.B.F; COSTA, M.S.; BARBOSA, D.S. **Qualidade da água em corpos d'água urbanos das cidades de Corumbá e Ladário (MS) no rio Paraguai, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 36). 5p. Disponível: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT36.pdf>>. Acesso em 12 de dez. 2007.
- ONU - Organização das Nações Unidas. World Water Day: International Year of Sanitation. 2008. Disponível: <<http://www.un.org/News/Press/docs/2008/sgsm11451.doc.htm>>. Acesso em: 12 de dez. 2007.
- Ottaway, J.H. **Bioquímica da poluição**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1982. v.29. 74p

UNESCO. Agua para todos, Agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: Resumen. Paris: UNESCO-Mundi, 2003. 36p. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>>. Acesso em 12 mar. 2004.

VALDERRAMA, J.C. The simultaneous analyses of TN and TP in natural waters. **Mar. Chem.**, v. 10, p. 109-112. 1981.

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

FEWTRELL, L.; .BARTRAM, J. (Ed.). **Water quality - guidelines, standards and health: assessment of risk and risk management for water-related infectious diseases**. London: IWA Publishing/WHO. 2001. 14p. Disponível em <<http://whqlibdoc.who.int/publications/2001/924154533X.pdf>>. Acesso em 03 de dezembro de 2007.

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

CALHEIROS, D. F.; FARDIM, V. C. R.; SANCHEZ, V. J. S.; MARMORA, M. M. **Qualidade da água do Córrego Chico, Ladário, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 5 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 77). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT77>. Acesso em: 02 fev. 2009.

Circular Técnica, 77

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pantanal
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880
Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Fone: 67-32332430
Fax: 67-32331011
Email: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2007): formato digital

Comitê de Publicações

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*
Secretário-Executivo: *Suzana Maria Salís*
Membros: *Debora Fernandes Calheiros*
Marçal Henrique Amici Jorge
Jorge Antônio Ferreira de Lara
Regina Célia Rachel dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: *Suzana Maria Salís*
Normatização Bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*
Tratamento das ilustrações: *Regina Célia R. Santos*
Editoração eletrônica: *Regina Célia R. Santos*