

CRESCIMENTO URBANO E POLUIÇÃO HÍDRICA NA ZONA NORTE DE LONDRINA-PR

Fábio César Alves da CUNHA¹

RESUMO

Estudou-se neste trabalho o crescimento urbano que se efetivou na área drenada pelos rios Quati e Lindóia, localizados na zona norte da cidade de Londrina, assim como verificou-se a poluição hídrica por efluentes residenciais e industriais nesses dois rios. A questão da carência de saneamento básico nessa porção da cidade também foi tratada. Os dados obtidos permitiram um zoneamento hídrico-ambiental dos cursos hídricos envolvidos e a elaboração de algumas propostas objetivando minimizar os problemas levantados.

Palavras-chave: crescimento urbano, poluição hídrica, saneamento básico, degradação ambiental

ABSTRACT

This paper has concentrated on the study of the urban growth which occurred in the area drained by the rivers Quati and Lindóia, situated in the north zone of the city of Londrina, as well as verified the hydric pollution in these rivers by residential and industrial effluents. The problem of lack of basic sanitation in this part of the city was also discussed. The data obtained allowed an environmental-hydric zoning of the hydric courses involved, as well as the elaboration of some proposals that aim to minimize the problems found.

Key-words: urban growth, hydric pollution, basic sanitation, environmental degradation

¹ Professor Assistente do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, C.P. 6001, CEP 86051-990 - Londrina, PR - Brasil - bacas@uel.br

INTRODUÇÃO

Qual será a real situação dos ribeirões que drenam áreas centrais e pericentrais em cidades de porte médio como Londrina no norte do Paraná? Com base nesse questionamento é que foi desenvolvido o projeto deste trabalho, que fez parte da dissertação de mestrado apresentada em 1997 à Universidade Estadual Paulista - Unesp, campus de Presidente Prudente - SP.

O trabalho teve como objetivo principal estudar o crescimento urbano na microbacia dos ribeirões Quati e Lindóia, as quais para este trabalho passaram a ser denominadas de microbacia Quati-Lindóia, assim como relacionar esse crescimento com o grau de poluição existente nesses dois ribeirões que drenam grande parte da zona norte da cidade de Londrina. (Figura 1)

MATERIAIS E MÉTODOS

Com relação à abordagem de alguns elementos no que tange às suas características naturais, como a qualidade da água dos cursos hídricos da microbacia Quati-Lindóia, optou-se em trabalhar com um conjunto de técnicas experimentais e entendendo a unidade microbacia hidrográfica como um sistema conforme CHRISTOFOLETTI (1979, p. 01). Esta opção metodológica permitiu avançar na tentativa de se equacionar os problemas metodológicos tão presentes na abordagem ambiental.

Para subsidiar a análise da expansão urbana na microbacia Quati-Lindóia, foi utilizada a carta *Loteamentos por Décadas*, na escala 1:12.500, do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina - IPPUL (1995). Com referência à análise do grau de poluição dos ribeirões Quati e Lindóia, foram realizadas coletas de amostras de água em 11 pontos de coleta, sendo cinco pontos no ribeirão Quati (QA, QB, QC, QD, QE); cinco pontos no ribeirão Lindóia (LA, LB, LC, LD, LE) e um ponto após a confluência desses dois ribeirões, o ponto (F). (Figura 2).

Duas coletas foram realizadas: uma com tempo chuvoso, após uma precipitação de 36 mm nas últimas 48 horas, e uma outra com o tempo mais seco.

FIGURA 1 - CARTA DE LOCALIZAÇÃO - MICROBACIA QUATI-LINDÓIA



FIGURA 2 - MICROBACIA QUATI-LINDÓIA - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETAS PARA AMOSTRAS DE ÁGUA

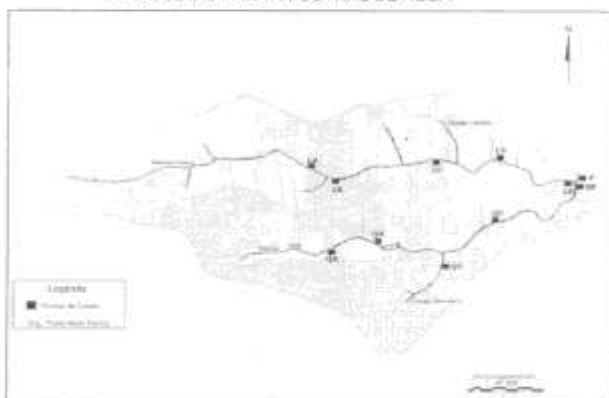


TABELA 1 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA, MICROBACIA DO RIBEIRÃO QUATI-TEMPO CHUVOSO

Parâmetros	QA	QB	QC	QD	QE
Col. Totais	3.000.000	500.000	500.000.000	16.000.000	9.000.000
Col. Fecais	1.500.000	170.000	160.000.000	6.000.000	900.000
PH	6,40	6,80	7,00	6,80	7,30
OD	4,68	4,90	9,75	1,82	4,24
DQO	14,00	7,00	236,00	95,00	34,00
DBO	6,00	3,00	106,00	38,00	11,00
ST	159	157	510	249	234
TUR	10,80	14,40	48,80	37,80	44,40
NT	2,13	1,60	22,52	10,49	10,24
PT	0,385	0,179	2,098	1,134	0,209
Cor Apar.	34	54	170	165	190

TABELA 2 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA MICROBACIA DO RIBEIRÃO LINDÓIA - TEMPO CHUVOSO

Parâmetros	LA	LB	LC	LD	LE	F
Col. Totais	160.000	300.000	160.000	80.000	30.000	1.800.000
Col. Fecais	50.000	30.000	16.000	5.000	18.000	1.800.000
PH	6,70	6,50	6,50	6,88	6,95	6,80
OD	1,74	1,28	1,84	4,84	7,88	0,05
DQO	20,95	11,60	7,00	4,90	6,00	28,00
DBO	19,28	9,00	5,00	2,30	4,00	20,00
ST	161	122	99	82	97	150
TUR	83,60	80,10	80,00	20,30	25,90	37,20
NT	5,27	3,44	0,30	0,26	0,29	4,71
PT	0,250	0,108	0,036	0,027	0,035	0,012
Cor aparente	260	270	80	72	76	190

TABELA 3 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA MICROBACIA DO RIBEIRÃO QUATI - TEMPO SECO

Parâmetros	QA	QB	QC	QD	QE
Col. Totais	1.600.000	800.000	50.000.000	50.000.000	1.800.000
Col. Fecais	900.000	5.000	16.000.000	9.000.000	500.000
PH	6,30	6,90	7,10	6,90	6,90
OD	2,97	3,07	5,00	0,48	2,15
DQO	12,00	8,00	634,00	171,00	43,00
DBO	7,00	3,00	260,00	67,00	30,00
ST	168	180	682	300	288
TUR	6,70	8,80	215,00	80,00	13,80
NT	2,00	0,88	66,76	16,63	12,76
PT	0,208	0,108	17,07	2,886	1,520
Cor Apar.	30	34	340	82	52

TABELA 4 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA MICROBACIA DO RIBEIRÃO LINDÓIA - TEMPO SECO

Parâmetros	LA	LB	LC	LD	LE	F
Col. Totais	30.000	16.000	17.000	30.000	30.000	900.000
Col. Fecais	800	1.100	1.100	200	900	90.000
PH	6,40	6,30	6,50	6,70	7,20	7,00
OD	4,42	2,84	2,57	4,39	6,11	6,78
DQO	3,00	1,00	3,00	8,00	6,00	21,00
DBO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00
ST	89	109	26	121	117	144
TUR	13,90	30,60	39,90	11,30	12,30	9,80
NT	0,28	0,31	0,24	0,26	0,23	4,33
PT	0,034	0,032	0,032	0,202	0,188	0,746
Cor Apar.	34	85	85	34	34	32

As amostras de água foram analisadas pelos laboratórios do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, nas quais foram averiguados parâmetros bacteriológicos como coliformes totais (CT) e fecais (CF), assim como parâmetros físico-químicos: PH, oxigênio dissolvido (OD), demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos totais (ST), turbidez (TUR), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT) e cor aparente. (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

TABELA 5 - LIMITES TOLERÁVEIS DE SUBSTÂNCIAS POR CLASSE DE ÁGUA, SEGUNDO RESOLUÇÃO N. 20 DO CONAMA

Parâmetros	Cl. Especial	Classes				Unid. Med.
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	
Col. Totais	ausentes	5000	1000	5000	20000	7.000 n/l
Col. Fecais		1000	200	1000	4000	7.000 n/l
DBO		até 2,00	até 3,00	até 10,00		mg/l O ₂
DQO		máx. 6,00	máx. 5,00	máx. 4,00	máx. 2,00	mg/l O ₂
TUR		até 40	até 100			UNT*
PH		6,5 a 8,0		6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	
P. Total		até 0,025		até 0,025		mg/l P
ST		até 600		até 500		mg/l
Cor			até 75			mg PTO
Nitrogênio				até 1,2		mg/l N

* Unidade Nefelométrica de Turbidez
ORG.: Fábio Alves Cunha

Os resultados dos exames com as amostras foram analisados e comparados com a Resolução n. 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, que classifica as águas doces e estabelece limites e condições para parte destes parâmetros (Tabela 5).

Com o objetivo de atualizar as formas de uso do solo na microbacia Quati-Lindóia, confeccionou-se a carta de uso do solo na escala 1:12.500, utilizando-se de levantamento aerofotogramétrico realizado em 1991, na escala 1:8000, e levantamento a campo realizados em 1996. Foram destacadas na mesma carta a localização das indústrias potencialmente poluidoras, isto é, aquelas que em seu processo industrial eliminam efluentes que poluem o meio ambiente. Esta carta também contribuiu com a análise sobre o tipo de ocupação em determinadas áreas da microbacia.

Confeccionou-se também a carta da rede de esgotos da microbacia Quati-Lindóia com o objetivo de detectar as áreas abrangidas por rede de esgoto e a localização de estações e subestações de tratamento de esgotos. (Figura 3).

FIGURA 3 - MICROBACIA QUATI-LINDÓIA - CARTA DA REDE DE ESGOTOS



RESULTADOS

Observou-se com a análise da expansão urbana na microbacia Quati-Lindóia que a microbacia do ribeirão Quati fora anteriormente ocupada que a microbacia do ribeirão Lindóia, obviamente pela sua localização mais próxima ao centro da cidade que é em parte drenada por ela. Apenas a partir da década de 70 é que a microbacia do ribeirão Lindóia começa a ter sua ocupação efetivada de forma acelerada, atraída sobretudo pelos conjuntos habitacionais lançados no final dessa década.

A análise dos resultados dos exames laboratoriais com referência à poluição hídrica na microbacia Quati-Lindóia com tempo chuvoso (Tabelas 1 e 2), e tempo seco (Tabelas 3 e 4), demonstrou que todos os pontos do ribeirão Quati apresentaram-se muito acima do permitido pela Resolução n. 20 do Conama, considerados, assim, fortemente poluídos. O ponto (QC) desse ribeirão chegou a apresentar, com tempo chuvoso, 160 milhões de coliformes fecais/100ml, sendo que o máximo estabelecido pela Resolução 20 do Conama é de 4000/100ml para a classe 3 e 1000/100ml para a classe 1 (Tabela 5). Mesmo o ponto menos poluído do ribeirão Quati, o ponto QB, apresentou 170 mil coliformes fecais/100ml.

As amostras coletadas com tempo seco, apresentaram resultados mais favoráveis e mostram que a incidência de chuvas contribuiu para o aumento de certos índices indicadores de poluição. Segundo técnicos da Sanepar, o aumento de chuvas diminui diretamente a eficiência das estações de tratamento de esgotos. Mesmo apresentando números mais favoráveis, o ponto QC apresentou nesta coleta 16 milhões de coliformes fecais/100ml, isto é, dez vezes menos que com tempo chuvoso, e o ponto QB, 5000/100ml. Os outros parâmetros apresentaram diminuição significativa, alguns enquadraram-se na Resolução 20 do Conama. O parâmetro OD, evidenciou por sua vez o alto índice de poluição do ponto QC localizado no córrego Bom Retiro, após a descarga direta da estação de tratamento de esgotos Bom Retiro da Sanepar. O índice de oxigênio dissolvido na coleta com tempo seco foi "zero", mostrando ser impossível a existência de vida nesse ponto do córrego.

O ribeirão Lindóia apresentou-se muito menos poluído que o ribeirão Quati, principalmente na coleta com tempo seco, quando a maioria dos parâmetros analisados se enquadraram em alguma classe da Resolução 20 do Conama.

O ponto F, localizado após a confluência do ribeirão Quati, demonstrou nas duas coletas estar mais poluído que o ribeirão Lindóia, porém menos poluído que os pontos do ribeirão Quati, evidenciando que

A respeito dos parâmetros de qualidade da água foram observados apenas os parâmetros Coliformes Fecais (CF) e Oxigênio Dissolvido (OD). O primeiro por ser "potencialmente" indicador de organismos patogênicos; o segundo, por indicar a presença de oxigênio na água, substância vital à vida. (Tabela 6).

De acordo com a Tabela 6, foi realizado o zoneamento hídrico ambiental dos ribeirões Quatí e Lindóia e seus afluentes, nos quais detectou-se quatro tipos de degradação, (Figura 4).

TABELA 6 - DEGRADAÇÃO HÍDRICO-AMBIENTAL NA MICROBACIA QUATÍ-LINDÓIA: PARÂMETROS OBSERVADOS.

PONTO S	2ª COLETA COLIFORMES FECAIS	TEMPO SECO OXIGÊNIO DISSOLVIDO	INDÚSTRIAS POTENCIALMENTE POLUIDORAS (*)	Ocupação URBANAS (*)	DEGRADAÇÃO HÍDRICA (1)
QA	500.000	2,97	00	densa	Forte
QB	1.000	3,01	00	densa	forte
QC	16.000 (001A)	2,00	00	densa	degradadamente forte
QD	9.000 (001A)	0,48	00	esparso/densa (2)	degradadamente forte
QE	500 (001A)	2,15	04	densa	degradadamente forte
LA	800	4,42	00	esparso	fraca
LB	1.100	2,04	01	densa	moderada
LC	1.100 (001)	3,07	-	densa	moderada
LD	300 (01)	4,90	-	esparso/densa	moderada
LE	800 (01)	8,41	-	esparso	moderada
F	16.000	9,78	-	fraca	forte

(*) Nas proximidades e à montante do ponto:

- (1) Do ponto à montante;
- (2) Esparsa nas proximidades e densa à montante;
 - (a) Recebe efluentes da ETE Bom Retiro;
 - (b) Recebe efluentes do Imhoff Carnascialli;
 - (c) Recebe efluentes dos Imhoff's Carnascialli e Violin e do RALF Santa Cruz.

FONTE: Pesquisa *in loco*.

ORG.: Fábio A. Cunha.

ÁREA 1

DE DEGRADAÇÃO HÍDRICA FRACA

Ocupando toda a porção superior do ribeirão Lindóia e seus afluentes da margem esquerda, com exceção do córrego Cabrinha, esta área mostrou-se pouco degradada em função de sua ocupação, ainda bastante rarefeita. Os índices de coliformes fecais apresentaram-se relativamente baixos, se comparados com outras áreas; o parâmetro oxigênio dissolvido

apresentou índices elevados, também em comparação com outras áreas (Ponto LA). Foi constatada a presença de apenas duas indústrias potencialmente poluidoras nas suas proximidades, tendo como característica uma ocupação esparsa.

ÁREA 2

DE DEGRADAÇÃO HÍDRICA MODERADA

Estendendo-se pelo restante do curso hídrico do ribeirão Lindóia, esta área apresentou-se moderadamente degradada em função de receber efluentes da subestação de tratamento de esgotos Carnascialli (Imhoff - Ponto LC), assim como águas do córrego Cabrinha (mais fortemente degradado - Ponto LD) e esgotos clandestinos, que também existem nesta região. Apesar desses fatores, os índices de coliformes fecais e de oxigênio dissolvido nesta área apresentaram-se próximos dos limites estabelecidos por lei, mostrando a eficiente capacidade de auto-depuração deste ribeirão, pois como se constata na Tabela 6, quanto mais se avança à jusante deste ribeirão, mais elevados se mostram os índices de oxigênio dissolvido (Pontos LC, LD e LE). Apenas uma indústria potencialmente poluidora foi localizada no seu entorno, que apresentou uma ocupação densa mais na sua porção superior e mais esparsa em sua porção inferior.

ÁREA 3

DE DEGRADAÇÃO HÍDRICA FORTE - ESTA CATEGORIA OCUPOU QUATRO ÁREAS DISTINTAS NA MICROBACIA QUATÍ-LINDÓIA:

- Ao longo do curso hídrico do córrego Cabrinha, afluente do ribeirão Lindóia principalmente, por este córrego receber os efluentes de duas redes de esgotos independentes, o Imhoff Violin e o RALF Santa Cruz. As águas deste córrego apresentaram-se com odor e aspecto degradado.

- Toda a porção superior do ribeirão Quatí, pelos esgotos

clandestinos e pelos efluentes de algumas indústrias que são lançados neste percurso do ribeirão. Em suas proximidades foram detectadas cinco indústrias potencialmente poluidoras. Os índices de coliformes fecais apresentaram-se elevados e os de oxigênio dissolvido insatisfatórios (Pontos QA e QB). O tipo de ocupação dessa área é densa, principalmente na porção superior desse ribeirão.

- Todo o curso do córrego Bom Retiro, afluente do ribeirão Quati, até o local de despejo dos efluentes da estação de tratamento de esgoto Bom Retiro, além da grande quantidade de lixo jogado em suas margens. Segundo as duas coletas realizadas especialmente neste córrego, os índices de coliformes fecais foram muito elevados para esta área. O tipo de ocupação é densa e foram registradas duas indústrias potencialmente poluidoras em suas proximidades.

- No ribeirão Lindóia, após a confluência deste com o ribeirão Quati, em função da qualidade das águas da porção inferior do ribeirão Quati, que fortemente poluídas desaguam neste percurso. Mesmo assim, o índice de oxigênio dissolvido apresentou-se relativamente elevado, apesar da grande quantidade de coliformes fecais detectados nesta área (Ponto F). A ocupação urbana é nula e a não se constatou a presença de indústria potencialmente poluidora.

ÁREA 4

DE DEGRADAÇÃO HÍDRICA EXTREMAMENTE FORTE

Esta categoria ocupou o restante do curso hídrico do córrego Bom Retiro e toda a porção inferior do ribeirão Quati após a confluência desses dois cursos hídricos (Pontos QC, QD e QE). O despejo dos efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto Bom Retiro e os efluentes despejados por algumas indústrias são os principais responsáveis por esta elevada degradação ambiental que mostrou uma alta concentração de coliformes fecais e inexistência de oxigênio dissolvido, como detectado no ponto QC. Onze indústrias potencialmente poluidoras foram verificadas

nas proximidades dessa área, que apresentou na sua maioria uma ocupação do tipo densa.

Faz-se necessário salientar que as "áreas de degradação hídrica fraca e moderada" estão presentes apenas na microbacia do ribeirão Lindóia; o ribeirão Quati, por sua vez, muito mais poluído, apresentou "áreas de degradação hídrica forte e extremamente forte".

Este zoneamento hídrico-ambiental serviu de base para as propostas de medidas mitigadoras relacionadas com o planejamento hídrico-ambiental da microbacia Quati-Lindóia. Entretanto, cabe observar que o Brasil é um país carente de uma legislação específica referente à qualidade e uso das águas. Como foi visto, utilizou-se neste trabalho a Resolução n. 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), para que assim pudesse haver um parâmetro de comparação com os resultados obtidos com a análise das amostras coletadas em cada um dos pontos. Assim, mesmo os pontos que apresentaram-se enquadrados na resolução citada, não deixam de estar degradados (o que facilmente se verifica *in loco*); por esse motivo todos os cursos hídricos da microbacia Quati-Lindóia apresentaram-se degradados, variando desde fraca até extremamente forte.

Este trabalho ainda apontou em sua parte final algumas medidas, visando um planejamento hídrico-ambiental da microbacia Quati-Lindóia, na tentativa de amenizar seus problemas; entre estas destacam-se:

- Desativar, a curto prazo, a ETE Bom Retiro, fazendo a interligação dos efluentes dessa estação com o interceptor da ETE Norte. Desta forma, em média, 50 litros de esgoto/segundo deixariam de ser lançados diretamente, na porção inferior da microbacia do ribeirão Quati.
- Iniciar um novo projeto direcionado à construção de uma nova estação de tratamento de esgotos, na microbacia do ribeirão Lindóia, visando as novas demandas da zona norte da cidade de Londrina, além dos projetos de ali se efetivar um novo pólo industrial dessa cidade.
- Implantação, readequação e maior fiscalização dos sistemas que amenizam os efluentes das indústrias, assim como dos postos de combustível. Para isso é necessário um trabalho conjunto entre Prefeitura Municipal, Instituto Ambiental do Paraná - IAP e a própria comunidade envolvida, que também poderá exercer a fiscalização.

- Incentivar a educação ambiental direcionada às escolas e, principalmente, aos moradores dos bairros ribeirinhos, procurando esclarecer os problemas ambientais da microbacia Quati-Lindóia, os riscos existentes, buscando, a diminuição dos esgotos clandestinos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os objetivos desta pesquisa, procurou-se demonstrar o problema da poluição hídrica na microbacia dos ribeirões Quati e Lindóia, que apresentaram-se com elevado grau de poluição, principalmente o ribeirão Quati, após receber os efluentes da ETE Bom Retiro, da Sanepar. O ponto "F" evidenciou que se o ribeirão Quati agrava a poluição do ribeirão Lindóia, este ribeirão ajuda amenizar o elevado grau de poluição proveniente daquele ribeirão.

Foi constatada também a elevada capacidade de auto-depuração do ribeirão Lindóia, que mesmo recebendo efluentes em sua porção médio-superior, apresentou índices aceitáveis de poluição em sua porção inferior.

No entanto, foi com a observação do estado de funcionamento atual das redes de esgotos e das estações de tratamento de esgotos da microbacia Quati-Lindóia, que foi possível identificar os principais agentes poluidores dessa microbacia. Pode-se citar a Sanepar, que polui estes ribeirões por intermédio dos efluentes de suas estações de tratamento de esgotos, principalmente a Estação de Tratamento Bom Retiro. Entretanto, algumas indústrias e a participação da própria comunidade também colaboram com o agravamento da poluição hídrica desses ribeirões.

É importante relatar que no primeiro semestre de 1998, o conselho das associações dos moradores do vale do ribeirão Lindóia realizou um dia de protesto contra a poluição hídrica dos ribeirões Quati e Lindóia, provocada tanto pelas indústrias como pela Sanepar. Nesse dia, a promotora de Defesa do Meio Ambiente de Londrina foi convidada a participar de uma discussão sobre estes problemas, e no final, lhe foi entregue uma pauta de reivindicações por parte dessas associações. Este trabalho foi utilizado para subsidiar essas reivindicações. Tal movimento, incluindo uma passeata com moradores e estudantes até o

ribeirão Quati, teve grande divulgação pela mídia local. Em setembro desse mesmo ano, a mesma promotora entrou com ação civil pública contra a Sanepar, responsabilizando essa companhia por poluir rios e lagos e pedindo a suspensão da cobrança de tarifa de esgoto. (*Folha de Londrina*, 04.09.1998, p. 3)

REFERÊNCIAS

- BRANCO, S. M. *Poluição: a morte de nossos rios*. Rio de Janeiro: Livro Técnica, 1972.
- BATALHA, B. L. *Controle da qualidade da água para consumo humano*. [S.l.]: Cetesb, 1977.
- _____. *Água, origem uso e preservação*. São Paulo: Moderna, 1993.
- CARLOS, A. F. A. *A cidade*. São Paulo: Contexto, 1992.
- _____. *Repensando a geografia urbana: uma nova perspectiva se abre*. In: CARLOS, A. F. A. (Org.) *Caminhos da reflexão sobre a cidade e o urbano: evolução e avaliação*. São Paulo: Hucitec, 1994.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de sistemas em Geografia*. São Paulo: Hucitec, 1979.
- CONAMA. *Resolução n. 20*. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1985.
- CUNHA, F. C. A. et al. *Degradação ambiental e poluição hídrica do alto ribeirão Cambé/Londrina - PR. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE*, 3, Londrina, 1991. *Anais...*, Londrina: UEL, 1991, v. 1.
- FOLHA DE LONDRINA, *Promotorias têm ação contra Sanepar - meio ambiente*, 04.09.1998, p. 3.
- GREENBERG, A; CLESCERI, L; EATON, A. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 18 ed. Washington: Water environment federation, 1992.
- JARRETA, M. H. *Crescimento urbano e problemas*. Londrina, 1978. Monografia (Pós-graduação em Organização do Espaço - Bases para planejamento urbano e regional) - Cesulon.

LINO, M. V. *Análise físico-química da água: orientação para coletas bacteriológicas e físico-químicas.* Londrina: IAP, 1992.

MENDONÇA, F. A. Diagnóstico ambiental de microbacia hidrográfica - proposição metodológica, ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 4, Mérida, 1993. *Anais...* Mérida: Universidad, 1993.

MORAES, A. C. R. Bases epistemológicas da questão ambiental: o método. *Meio ambiente e ciências humanas.* São Paulo: Hucitec, 1994.

_____. *Meio ambiente e Ciências humanas.* São Paulo: Hucitec, 1994. Fundamentos epistemológicos para o estudo do meio ambiente.

PLANO DIRETOR DE LONDRINA, 95. Londrina : IPPUL/PML, 1995.

SENAI. *Tratamento de esgoto 13 tanques Imhoff.* Curitiba: SENAI, [19...]. (Curso Técnico em Saneamento).

_____. *Reator anaeróbico de lodo fluidizado.* Curitiba: SENAI, [19...]. (Curso Técnico em Saneamento).

SUERTEGARAY, D. M.; SCHAFFER, N. O. *Análise ambiental: a atuação do geógrafo para e na sociedade.* Terra Livre, São Paulo, n. 3, 1988.

SUREHMA. *Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná.* [Curitiba : s.n.], 1987.