AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO LIGEIRO, PATO BRANCO/PR.

Andrea Sartori Jabur[(1)]
Professora Adjunta da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus de Pato Branco, Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR),coordenadora do Laboratório de Hidráulica, Saneamento e Recursos Hídricos.

Endereço[(1)]**:** Av. do Conhecimento, Km 01- Pato Branco - Paraná - CEP: 85503-390 - Brasil - Tel: +55 (46) 32202561 - e-mail: **jabur@utfpr.edu.br.**

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Ligeiro, localizado no Município de Pato Branco, sudoeste do Estado do Paraná e classificá-lo o seu uso, conforme o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela resolução 357/2005. Para o monitoramento da qualidade da água, foram selecionados quatro (4) pontos de coleta da água superficial, sendo a amostragem mensal no período de maio a dezembro de 2008 e janeiro de 2009. Os resultados apontaram uma perda da qualidade das águas da nascente até o exutório da bacia hidrográfica, em razão do lançamento de esgoto doméstico oriundos das áreas mais densamente habitadas, como exemplo o centro da cidade de Pato Branco. A classificação do rio estabeleceu-se em classe 4, sendo esta para o uso para navegação e harmonia paisagística.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade das águas, rio Ligeiro e resolução CONAMA 357/2005**.**

INTRODUÇÃO

A Bacia hidrográfica do rio Ligeiro localiza-se na cidade de Pato Branco na região sudoeste do Paraná. Seu talvegue principal corta a cidade na direção sul-norte atravessando toda a cidade em áreas densamente povoadas, como no centro da cidade. Com 68,2 km^2, sua área de drenagem representa todo o município de Pato Branco, englobando os bairros da cidade, desde as suas nascentes.

Entretanto o estado de conservação das águas não ocorreu devido às modificações antrópicas, estando estas poluídas primordialmente por esgotos domésticos e resíduos sólidos. O rio Ligeiro teve uma grande importância na cidade como manancial de abastecimento de água, sendo a captação de suas águas desativada em 1982. A causa principal, segundo alguns relatos, foi originada pela demanda de água devido ao crescimento populacional, mas a poluição local já era observada.

A interferência do homem no meio ambiente e a utilização inadequada das terras vêm gerando, ao longo do tempo, a insustentabilidade dos recursos naturais. O manejo irracional dos solos, muitas vezes, inviabiliza a produção e compromete o equilíbrio dos ecossistemas (SANTOS et al., 2007).

Segundo Andreolli et al. (2003) em termos gerais as áreas urbanas e industriais representam uma das maiores modificações antrópicas existentes na superfície terrestres, dos corpos d'águas , da atmosfera e do ecossistema em geral. No que se referem aos mananciais urbanos os resíduos provenientes das atividades humanas, ao poluírem a água, não causam apenas aos danos ao ecossistema natural e na comunidade aquática, esta poluição afeta também o ser humano, através de malefícios associados à falta de salubridade ambiental e do comprometimento da qualidade das águas necessárias ao abastecimento público.

No estudo da qualidade de corpos d'água o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) estabeleceu os sistemas hídricos em trezes classes de acordo com o uso de suas águas (PEREIRA, 2004). Esta classificação denominada de enquadramento através da resolução n^{o}357 de 2005 apresenta o grau de poluição permitido a cada classe.

OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa foi de avaliar a qualidade das águas do rio Ligeiro, antigo manancial da cidade de Pato Branco, que atualmente está degradado pelos constantes lançamentos de esgotos e resíduos sólidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A cidade de Pato Branco fica a 432 km de Curitiba, entre as cidades de Francisco Beltrão e de Coronel Vivida, que integram a região do sudoeste do estado do Paraná (TABALIPA; FIORI, 2005). A bacia hidrográfica do rio Ligeiro (figura 1) incorpora em seu espaço físico a urbanização da cidade de Pato Branco, no sudoeste do Paraná. O rio ligeiro é afluente da margem esquerda da bacia hidrográfica do rio Chopim e este por sua vez, afluente da margem esquerda da bacia hidrográfica do rio Iguaçu. A bacia do rio Iguaçu é a maior do estado do Paraná, com área de 70.800 km^2 e 80,4% correspondendo a 16,6% do estado do Paraná (SEMA, 2000).

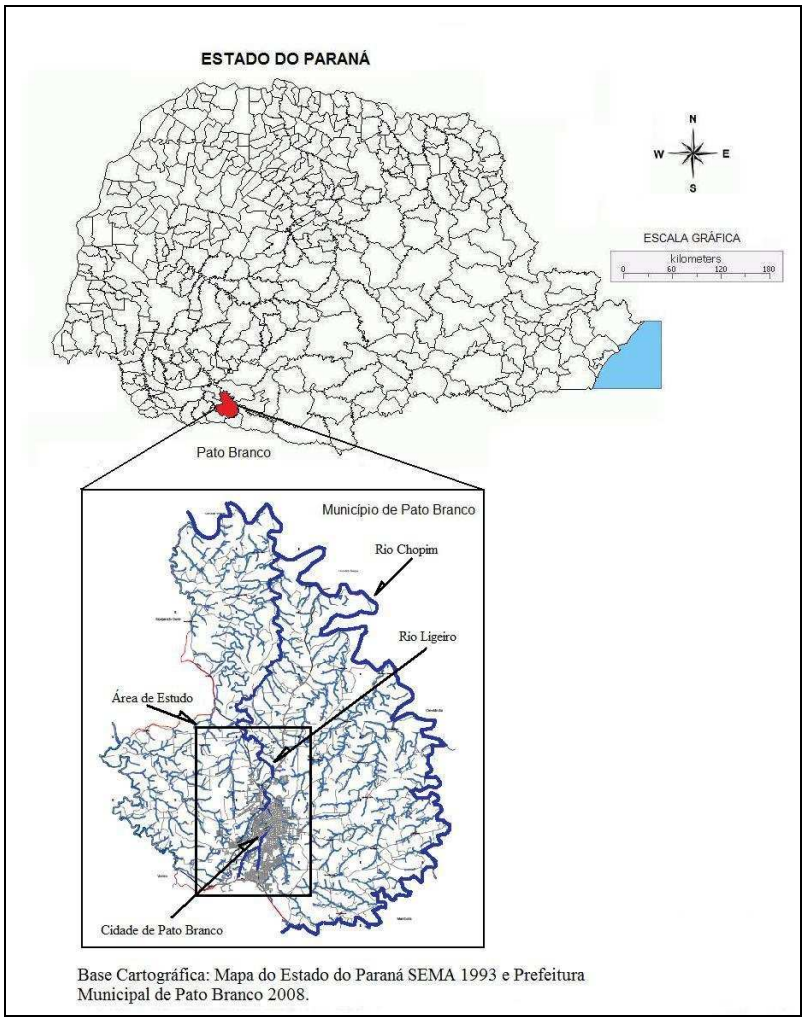


Figura 1: Localização da área de estudo.

A escolha da bacia hidrográfica adveio do processo de degradação que sofreu o rio Ligeiro. O rio, que antigamente tinha seu uso como fonte de abastecimento da cidade de Pato Branco, foi poluído e modificado fisicamente. Deste modo, o rio Ligeiro atualmente recebe efluentes domésticos e industriais, e o abastecimento atual da água para a cidade, é obtido por outra bacia hidrográfica (a do rio Pato Branco) a uma distância de 14 km (quatorze quilômetros), afluente superior do rio Chopim, também da margem esquerda.

Materiais para amostragem de água:

- Frascos de polietileno, lavável, sendo utilizado 1 para cada amostra, sendo no total de 4 frasco por dia de coleta (volume no mínimo de 2 L).

- Thiobags, para amostras bacteriológicas, sendo no total 4, uma para cada ponto de coleta (pode-se também utilizar os fracos de polietileno com volume de 100 mL).

- Coletor para encaixe dos fracos, para a submersão deste, com peso no mínimo de 4 Kg.

- Máquina fotográfica digital para o registro do dia da coleta;

- luvas de borrachas evitando o contato com a água;

- Corda superior a 3 m de comprimento, para locais de difícil acesso e assim facilitar a descida do coletor até o ponto central do rio, em locais onde encontram-se dificuldades ao alcançar às margens.

- engradado de polietileno para guardar as amostras.

- prancheta, caneta, adesivos e relógio.

Metodologia:

Os pontos de coleta foram escolhidos com o uso de mapas e trabalhos de campo. Decidiu-se a distribuição de 4 pontos de coleta, em toda a bacia hidrográfica, desde a sua nascente até o exutório.

O ponto 1 foi estabelecido em uma das nascentes do rio ligeiro, do lado sudoeste da bacia hidrográfica. O ponto 2 está localizado em bairro residencial da cidade onde o rio encontra-se canalizado, o ponto 3 na área experimental do Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Pato Branco a jusante da Estação de Tratamento de Esgoto da Cidade e por último o ponto 4 no exutório da bacia, que abrange toda a qualidade da água final (acúmulo de todos os lançamentos de efluentes).

Os parâmetros de qualidade de água foram determinados no laboratório de análise de água e alimentos (LAQUA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco. As análises laboratoriais foram executadas por técnicos do laboratório LAQUA, seguindo os procedimentos da 12a edição do STANDARD METHODS.

Foram determinados:

- Turbidez (NTU);
- Potencial de Hidrogênio (pH);
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Demanda Químico de Oxigênio (DQO);
- Fósforo (P)
- Sólidos Totais (ST);
- Coliformes Termotolerantes (36º);
- Coliformes fecais: *Escherichia Coli* (44º).

Os resultados obtidos pela análise da qualidade da água foram comparados com os padrões de classe de qualidade conforme a resolução CONAMA n^{o} 357/2005, de acordo com o fluxograma da figura 2.

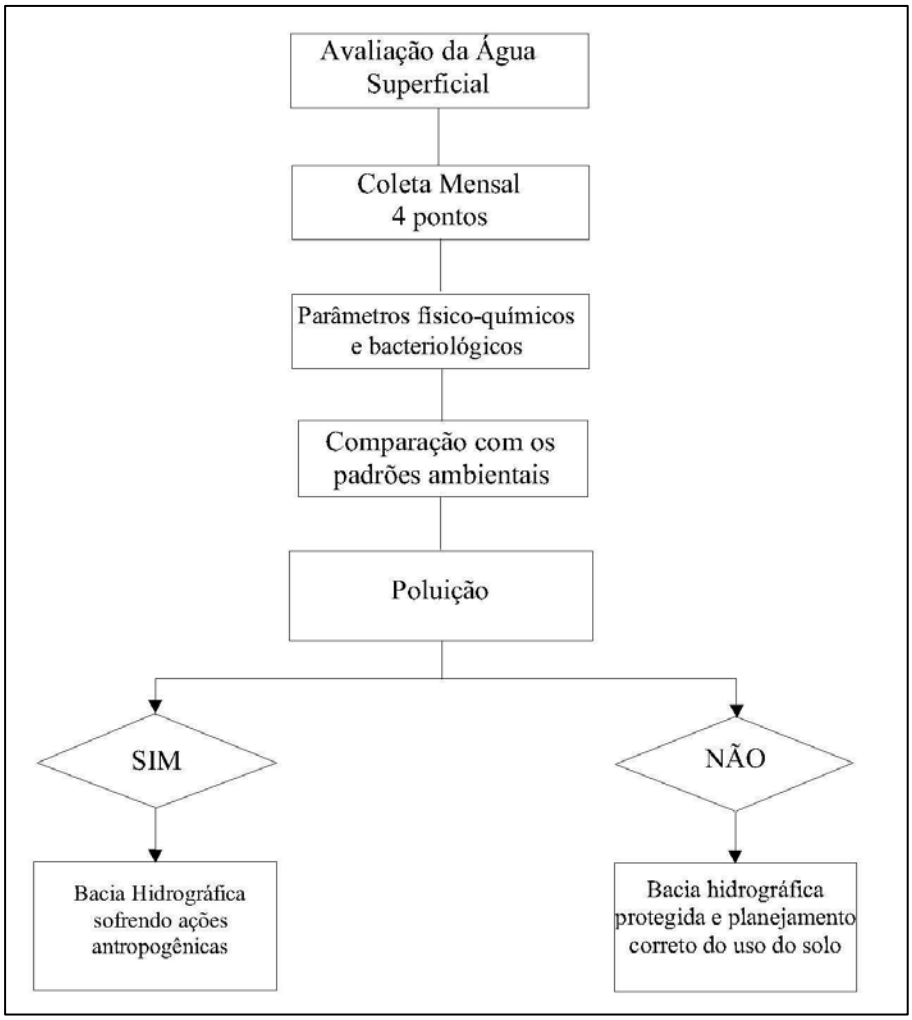


Figura 2: Fluxograma para análise da qualidade da água.

Para a coleta das amostras, o recipiente coletor foi de polietileno, previamente lavado e depois mantido com álcool etílico de 70% no seu interior, para esterilização completa. Segundo SANTOS et al. (2001), os frascos a serem utilizados para a coleta de água devem ser quimicamente inertes. Recomenda-se o uso de fracos de polietileno, em função do preço mais atrativo, fácil manuseio e transporte.

Para os frascos de amostragem das análises bacteriológicas, optou-se o uso de sacolas plástico (*Thio-bags*), produto já esterilizado e contendo o tiossulfato de sódio ($Na_2S_2O_3$), para volume de 100 mL mantendo a amostra conservada até o envio ao laboratório. A amostragem foi manual na imersão do frasco no corpo d'água, a uma profundidade equivalente a metade da altura de nível d'água.

Para que ocorresse o preenchimento total do volume de água do frasco, foi necessário o uso de um coletor com pesos, que em teste em reservatórios de água no Laboratório de Materiais, de 4 kg para que o frasco de polietileno fosse totalmente submergido na água.

Adotou-se uma amostragem simples, caracterizando por uma única amostra coletada em um ponto, em um determinado instante, o da coleta e depositada num frasco individual (SANTOS et al, 2001). Os frascos eram enviados ao laboratório LAQUA (Laboratório de Análise de água e de Alimentos da UTFPR – Campus Pato Branco), com no máximo 1 hora de armazenamento para manter a preservação da amostra, sem a perda das suas características. Cada frasco foi identificado por etiquetas que apresentavam o número de posição em mapa (ponto 1, ponto 2, ponto 3 e ponto 4), data e hora da coleta, como também uma identificação do local.

RESULTADOS

Os resultados obtidos da análise da água apresentaram um alto índice de poluição, da nascente do rio até o exutório da bacia hidrográfica. Os meses de coleta foram no total de 9 meses. A turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva (VON SPERLING, 1995). A turbidez (tabela 1) manteve-se com valores não muito altos, entre uma média de no máximo de 48,35 e no mínimo de 2,22 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez). O que era visível durante os trabalhos de campo, é que a água apresentou em alguns meses, uma coloração acinzentada, proveniente de lançamento de esgoto.

Tabela1: Valores de Turbidez (UNT).

Turbidez									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	11,1	48,35	12,79	16,58	7,807	22,40	8,28	7,61	7,44
2	4,21	7,15	3,71	5,48	3,949	11,00	7,60	2,22	91,1
3	4,22	8,23	5,37	10,11	5,027	13,00	3,50	6,26	2,35
4	5,50	8,80	7,32	7,43	7,083	9,083	6,17	3,93	3,86

O potencial hidrogeniônico (pH) da água expressa as condições ácidas (pH < 7) ou alcalinas (pH>7). O pH adequado para a vida aquática situa-se entre 6 a 9 (SANTOS et al., 2007). Os resultados do pH mantiveram-se ligeiramente ácidos, apenas em outubro a nascente apresentou o pH neutro, com valor de 7,06.

Tabela 2: Valores de pH.

pH									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	6,14	6,37	6,66	6,52	6,87	7,06	6,81	6,17	6,21
2	5,89	6,40	6,32	6,76	6,68	6,90	6,57	6,29	6,43
3	6,61	6,60	6,73	6,65	6,63	6,84	6,30	5,55	6,87
4	6,66	6,63	6,8	6,55	6,79	6,31	6,26	5,53	6,88

O oxigênio dissolvido (OD) é fator determinante para a manutenção da vida aquática e segundo Santos et. al. (2007), os peixes necessitam de 4 mg/L O_2 em média, para a sua sobrevivência. Notou-se uma depleção do OD (Tabela 3) nos meses de setembro e janeiro (3 a 2,35 mg/L O_2), provavelmente devido ao consumo do oxigênio para a decomposição da matéria orgânica (alta Demanda Bioquímica de Oxigênio, DBO) despejada sem tratamento no rio em conjunto com as altas temperaturas, como nos casos de novembro (temperatura no horário de coleta de 22,6 ℃), dezembro (23℃) e janeiro (25℃), pois quanto maior a temperatura da água, menor a quantidade de oxigênio dissolvido.

Tabela 3: Valores de Oxigênio Dissolvidos (mg/L O_2).

Oxigênio Dissolvido									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	8,6	8,4	8,1	7,4	5,6	8,1	6,0	7,0	5,0
2	8,6	7,4	7,0	7,1	2,9	7,5	4,5	5,5	4,6
3	8,6	7,4	4,0	6,9	3,0	7,5	4,5	5,2	5,1
4	8,2	8,9	4,3	7,5	2,3	7,3	4,6	4,9	3,0

A DBO (Tabela 4) apresenta altos valores pela matéria orgânica presente no rio, proveniente de esgoto doméstico e industrial. Observou-se que na nascente do rio, o valor de DBO é alto em alguns meses, como no caso do mês de junho e janeiro (174,3 e 364,3 mg/L O_2, respectivamente). Nestes dias de coleta observou-se que a água apresentava uma alta coloração, provavelmente proveniente do lançamento de efluentes dos tanques de piscicultura, pois esta nascente é inserida em um pesque e pague e nestes dias, devido à alta precipitação na semana.

Tabela 4: Valores da Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L O_2).

Demanda Bioquímica De Oxigênio									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	8,36	174,3	74,3	26	148,3	12,7	165,7	56,5	364,3
2	18,8	42,4	78,4	54,3	144	93,3	171,1	79,7	133
3	21,36	102,5	111,4	63,2	188	93,3	197,6	122	147
4	66,78	85,1	96,8	96,3	122,3	104,7	184,7	128,6	87,6

Observa-se na tabela 5, que os resultados da Demanda Química de Oxigênio (DQO) mantiveram-se altos como da DBO e os maiores valores obtidos estão nos meses de junho, novembro e janeiro (193,6; 353 e 737,1 mg/L O_2), onde incidiu grande concentração de matéria orgânica e inorgânica, proveniente de lançamento de esgotos domésticos e industriais, como também a contribuição de poluição difusa pelo escoamento superficial.

Tabela 5: Valores de Demanda Química de Oxigênio (mg/L O_2).

Demanda Química De Oxigênio									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	17,64	352	135	44	243,5	22,8	299,6	98	737,1
2	32,64	70,4	144	122	256	102	302,2	146	236
3	39,2	193,6	198	111	336	161	353	184	266
4	117	149,6	180	186	217	187	326	204	167

O fósforo encontrado em águas naturais provém de lançamentos de esgoto domésticos ou de lançamentos de produtos agrícolas, que conduz a processos de eutrofização das águas naturais. Ainda por ser nutriente para processos biológicos, o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais, por outro lado, conduz a processos de eutrofização das águas naturais.

Os resultados obtidos na análise de fósforo (tabela 6) apresentaram-se altos, considerando o rio Ligeiro como um ambiente lótico. O ambiente lótico caracteriza-se como ambiente relativo a águas continentais moventes (CONAMA, 2005). Os valores estabeleceram-se entre 0,30 mg/l P e 0,68 mg/L P.

Tabela 6: Valores de Fósforo (mg/L P).

Fósforo									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	0,036	0,036	0,032	0,26	0,032	0,32	0,28	0,26	0,14
2	0,036	0,036	0,03	0,26	0,03	0,32	0,28	0,36	0,14
3	0,37	0,036	0,036	0,36	0,036	0,36	0,26	0,32	0,68
4	0,37	0,082	0,036	0,36	0,036	0,32	0,32	0,32	0,18

Na tabela 7, os sólidos totais mantiveram-se com valores médios distribuídos em todas as amostras, em alguns períodos, a nascente (ponto 1) apresentou valores superiores ao exutório da bacia (ponto 4), como exemplo mês de junho (133 mg/L no ponto 1 e 96 no ponto 4) e novembro (106 mg/L no ponto 1 e 91mg/L no ponto 4), sendo no mês de janeiro superior a 200 mg/L. O carreamento de solo pelo escoamento superficial pode ter contribuído para estes valores, pois não há áreas de vegetação ciliar nos pontos 1 e 2.

Tabela 7: Valores de Sólidos Totais (mg/L).

Sólidos Totais									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	86	133	73	96	51	52	106	77	70
2	49	124	89	138	63	64	80	106	241
3	44	98	98	196	77	42	72	101	219
4	56	96	95	234	66	55	91	99	237

Os valores de coliformes termotolerantes (tabela 8) apresentaram um alto índice, desde a nascente até o exutório da bacia hidrográfica. Os coliformes fecais (Escherichia Coli) (tabela 8) também apresentaram um alto índice.

Tabela 8: Valores de Coliformes Termotolerantes e *Escherichia Coli* (NMP*/100 mL).

Coliformes Termotolerantes									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	1600	900	1600	136,37	2334,61	2940,85	2334,61	1295,01	256,6
2	900	900	1600	2334,6	5942,66	3901,95	3901,95	3901,95	5942,6
3	900	1600	900	5942,7	5942,66	5942,66	5942,66	5942,66	5942,6
4	900	900	900	5942,7	5942,66	5942,66	5942,66	5942,66	5942,6
Escherichia Coli									
Pontos	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1	900	900	1600	45,05	1663,79	1663,79	1470,42	1134,46	176,2
2	900	900	900	779,8	2343,61	2343,61	2334,61	2940,85	5942,6
3	900	900	500	2940,9	2940,85	3901,95	3901,95	3901,95	5942,6
4	900	900	500	1663,8	2334,61	2940,85	2940,85	3901,95	5942,6

* Número Mais Provável.

Estes valores acima relatam o problema do rio, que recebe na sua maioria esgotos domésticos de ligações clandestinas, mas os pontos 3 e 4, localizados em áreas de agricultura, recebem o efluente da Estação de Tratamento de Esgoto, pois estão localizados a jusante da ETE.

Durante os levantamentos de campo, verificou-se que algumas casas apresentavam tubulação despejando esgoto direto no rio, provenientes de máquinas de lavar roupa e de tanques. Para determinação dos indicadores de contaminação fecal (Tabela 9), a relação entre os coliformes termotolerantes e E. *coli* apresentaram os seguintes valores.

Tabela 9: Resultados dos indicadores de contaminação fecal.

Ponto	**maio**	**junho**	**Julho**	**agosto**	**setembro**	**outubro**	**novembro**	**dezembro**	**janeiro**
1	1,8	1,0	1,0	3,0	1,4	1,8	1,6	1,1	1,5
2	1,0	1,0	1,8	3,0	2,5	1,7	1,7	1,3	1
3	1,0	1,8	1,8	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1
4	1,0	1,0	1,8	3,6	2,5	2,0	2,0	1,5	1

Os resultados da relação Coliformes Termotolerantes/ E. *coli* estão entre maiores de 1 e menores que 4 (1< CF/Ef<4), que segundo von Sperling (1995) é de interpretação duvidosa, o qual não pode-se confirmar a predominância de contaminação humana ou de outros animais de sangue quente. Considerando o CONAMA (2005) e os limites de parâmetros para a Classe 2 e Classe 3 (Tabela 10 e 11), tendo no total de 36 amostras obtidas, calculou-se a porcentagem das amostras que estão fora do limite máximo permitido, para a classificação do rio Ligeiro.

Com relação à qualidade da água, a DBO não atende os limites máximos aceitáveis para a classe 2 e 3 em 100 e 97,2% respectivamente. Os valores obtidos em Fósforo Total não atendem os limites máximos aceitáveis para a classe 2 e 3 em 61,1% e 55,55% respectivamente.

Tabela 10: Faixa de limites para a Classe 2.

Parâmetros	**Limites para Classe 2***	**N^{o} de amostra**	**Total fora do limite.**	**% fora dos limites.**
pH	entre 6 a 9	36	3	8,3
DBO	< ou = 5 mg/L O2	36	36	100
OD	> ou = 5 mg/L O2	36	13	36,1
Turbidez	até 100 UNT	36	0	0
Sólidos totais	> 500 mg/L	36	0	0
Fósforo total (Ambientes lóticos)	0,10 mg/L P	36	22	61,1
Coliformes Termotolerantes**	< ou = 1000 NMP/ 100 ml	36	25	69,4

* Valores obtidos pelo CONAMA resolução 357/2005.

** Valores considerando outros usos da água, menos o de contato primário.

Tabela 11: Faixa de limites para a Classe 3.

Parâmetros	Limites para Classe 2*	Nº de amostra	Total fora do limite.	% fora dos limites.
pH	entre 6 a 9	36	3	8,3
DBO	< ou = 10 mg/L O2	36	35	97,2
OD	> ou = 4 mg/L O2	36	3	8,3
Turbidez	até 100 UNT	36	0	0
Sólidos totais	> 500 mg/L	36	0	0
Fósforo total (Ambientes lóticos)	0,15 mg/L P	36	20	55,55
Coliformes Termotolerantes **	< ou = 2500 NMP/ 100 ml	36	18	50

* Valores obtidos pelo CONAMA resolução 357/2005.
** Valores considerando outros usos da água, menos o de contato primário.

Considerando os resultados dos Coliformes Termotolerantes este ficaram 64,9% não atende os limites máximos aceitáveis da classe 2 e 50% para a classe 3, considerando a água para outros uso, com o tratamento convencional e avançado e não para balneabilidade (contato primário). Se considerarmos a resolução CONAMA n°274, de 2000 pa ra a recreação de contato primário:

> "Art. 2o As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.
> § 1o As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:
> a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por l00 mililitros;
> b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros;
> c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros."

Apesar da coleta das amostras não terem sido efetuadas no mesmo local durante 5 semanas seguidas, os valores obtidos em cada mês não atende os limites estabelecidos, pois das 36 amostras, apenas 4 encontraram-se com o valor abaixo de 800 *Escherichia coli* e 9 com o valor abaixo de 1.000 coliformes fecais (termotolerantes). Nos parâmetros amostrados de DBO, OD e coliformes termotolerantes e Fósforo Total, apenas o OD não apresentou níveis críticos de concentração, a turbidez e de sólidos totais permaneceram dentro dos limites para a classe 2 e classe 3, o que indica que o solo está mais impermeabilizado na cidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se na pesquisa realizada no rio Ligeiro, que este sofre uma imensa sobrecarga antrópica de maneira que inviabilizam os usos da água, determinados pela resolução do CONAMA, nº 357/2005. Se o rio Ligeiro na área de estudo, mantivesse diferentes usos da água superficial melhor seria o estado de sua conservação. Considerando que o rio funciona como parte do sistema de saneamento da cidade, antigamente como manancial e atualmente do sistema de limpeza (autodepuração do esgoto) o seu uso ficou limitado.

As águas do rio Ligeiro não podem serem utilizadas atualmente para o uso doméstico, nem para irrigação ou para a dessetentação de animais. A DBO não atende aos limites máximos permitidos do padrão de classe 2 e 3, o uso fica restrito apenas para navegação. A presença de coliformes termotolerantes na água é decorrente das fontes de poluição pontual e difusa, e isto torna a água inadequada para recreação de contato primário e para irrigação de hortaliças e plantas frutíferas que sejam consumidas cruas.

O rio não é utilizado como área de lazer e suas várzeas não são valorizadas como área nobre da cidade, em razão da imensa poluição. Este rio não apresenta uma imagem positiva da cidade de Pato Branco, que insiste em ignorá-lo e usá-lo de forma errônea. Em locais de densidade demográfica, o rio é canalizado como solução para os problemas da população que mora ao redor das margens. Em relação a fonte de alimentação, alguns moradores locais pescam o peixe Jundiá (*Rhamdia quelen*), que descrevem que este apresenta um gosto desagradável e cheiro de óleo diesel.

Durante a pesquisa de campo, alguns critérios qualitativos não numéricos foram observados, seguindo a classificação na Resolução CONAMA No 357/2005. Os materiais flutuantes e espumas foram verificados nos pontos 3 e 4, óleos e graxas apresentaram virtualmente ausentes em todo o período de pesquisa, o forte odor foi ressaltado em períodos de estiagem onde o rio apresentava baixa vazão e por último, os resíduos sólidos concentravam-se em todo o rio desde a nascente, com pneus e trapos, ao exutório com animais mortos, garrafas pet entre outros.

RECOMENDAÇÕES

São observadas as seguintes recomendações para a manutenção da qualidade das águas de rios urbanos:

- Exaustivo trabalho de retirada das ligações clandestinas de esgoto, tanto doméstico como industrial.
- Educação ambiental para conscientização da população, em relação ao descarte incorreto dos resíduos sólidos, como também a valorização do rio urbano,
- Manutenção da vegetação ripária, para o equilíbrio do ecossitema aquático.
- Monitoramento da qualidade das águas dos rios para a avaliação dos impactos em função das ações antrópicas.
- E por último, toda a bacia hidrográfica deveria conter projeto de gestão e manejo ambiental em conjunto com o plano diretor da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREOLI, C. V.(editor) **Mananciais de Abastecimento:** planejamento e gestão – estudo de caso do Altíssimo Iguaçu. Curitiba: Sanepar Finep, 2003.
2. APHA, AWWA, WEF (2005) – **Standard methods for de examination of water and wasterwater**. 21 ed., American Public Health associantion, Washington DC, USA.DATAR, M.T., BHARGAVA, D.S.
3. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 357/2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 30 de novembro de 2008.
4. PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **ReRH – Revista Eletrônica de Recursos Hídricos.** Vol. 1, n.1, Jul/Set 2004, p. 20-36. Disponível em <http://www.iph.ufrgs.gov.br>. Acesso em 20/04/2007.
5. SANTOS, I.; FILL, H. D.; SUGAI, M. R. v. B.; KISHI, R. T.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F.. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001.
6. SEMA – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Bacia do rio Iguaçu: Bacias Hidrográficas do Paraná, uma série histórica.** Vol. 1, 2000.
7. TABALIPA, N. L.; FIORI, A. P. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do município de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais,** Curitiba, n.4, p.23-33, agosto, 2005.
8. Von SPERLING, E. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, Volume 1. Editora UFMG, 1995, 452p.