

5.3 Resultados da comparação dos resultados das análises de água com os limites estabelecidos para Água Doce – Classe 2 da Resolução CONAMA n° 357.

Conforme a Resolução n° 357 do CONAMA, devido à ausência de classificação específica, este estudo considerou os cursos de água verificados como de classe 2. Em vermelho, foram destacados os parâmetros de qualidade da água em desacordo com a norma.

(a) Primeira coleta de dados:

Os resultados obtidos para a primeira campanha podem ser verificados na Tabela 10.

Tabela 10: Resultados dos parâmetros de qualidade da água da 1ª campanha de coleta de amostras, em Jataí (GO).

CAMPANHA: 22/09/2011										
PONTOS	IQA	T- C°	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	pH	Turbidez (uT)	N (mg/L)	P (mg/L)	Resíduos (mg/L)	C. Fecais (NMP/100 mL)
1 Queixada	83	24	7,5	0,6	6,67	4,52	0	0	40	68
2 Queixada	80	23	6,7	1	6,53	6,65	0	0	33	92
3 Queixada	80	25	6,4	0,7	6,33	6,26	0	0	38	78
4 Rio Claro	82	27,5	7	0,8	6,48	5,86	0	0	60	68
5 Rio Claro	80	26,5	6,9	1,2	6,94	5,42	0	0	47	140
6 Rio Claro	81	26,5	7,8	0,7	6,91	5,45	0	0	33	170
7 Rio Claro	69	28,5	7,4	1,9	6,74	5,7	0	0	48	3500
8 R. Jataí	85	28,5	7	2,5	6,94	7	0	0	51	18
9 R. Jataí	56	25	6,1	6,7	6,58	5,89	0,04	0	53	92000
10 R. Jataí	83	23	6,1	1,6	6,49	6,49	0	0	35	20
CONAMA Classe 2	NA	NR	> 5	5	6 a 9	100	NR	0,1 (Lótico)	NR	1000

Legenda: NA – Não se aplica e NR – Não Regulamentado.

Fonte: Organização do autor.

Nota-se que no Ponto 9 os parâmetros DBO e Coliformes Fecais apresentaram resultados em discordância com a Resolução n° 357 do CONAMA para classe 2. Para o parâmetro Coliforme Fecal, nota-se que o resultado foi 92 (noventa e duas) vezes maior do que o limite aceito. No ponto 7, o parâmetro Coliforme Fecal também apresentou-se em desacordo.

(b) Segunda coleta de dados:

Os resultados obtidos para a segunda campanha podem ser verificados na Tabela 11.

Tabela 11: Resultados dos parâmetros de qualidade da água da 2ª campanha de coleta de amostras em Jataí (GO).

CAMPANHA: 22/12/2011										
PONTOS	IQA	T- C°	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	pH	Turbidez (uT)	N (mg/L)	P (mg/L)	R. Totais (mg/L)	C. Fecais (NMP/100 mL)
1 Queixada	80	23	7,9	0,9	6,25	5,48	0	0,086	40	45
2 Queixada	80	22,5	8,7	1,1	6,41	9,48	0	0,014	45	68
3 Queixada	80	27	7,2	1,4	6,75	52,4	0	0,014	72	20
4 Rio Claro	76	27	6,9	0	6,79	59	0	0,015	93	110
5 Rio Claro	73	28	8	0,9	6,86	59,7	0	0,052	95	170
6 Rio Claro	69	28	8,2	0,9	6,87	57,8	0	0,027	93	700
7 Rio Claro	68	28	6,7	1,6	6,69	47,5	0	0,039	43	940
8 R. Jataí	60	21	7,2	2,2	7,24	13,1	0	0,048	74	16000
9 R. Jataí	60	25	6,7	2,9	6,95	11,3	0	0,037	82	16000
10 R. Jataí	76	24	7,2	0,9	6,98	7,8	0	0,004	47	490
CONAMA Classe 2	NA	NR	> 5	5	6 a 9	100	NR	0,1 (Lótico)	NR	1000

Legenda: NA – Não se aplica e NR – Não Regulamentado.

Fonte: Organização do autor.

Nota-se que nos Pontos 8 e 9, o parâmetro Coliforme Fecal apresentou resultados em discordância com a Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2. Ambos os pontos foram coletados no Ribeirão Jataí.

Nesta campanha foi possível verificar que os parâmetros turbidez e fósforo total (P) apresentaram valores superiores aos observados na primeira amostragem, mas em nenhum ponto ocorreu turbidez e fósforo acima do estabelecido na Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2 (100 uT e 0,1 mg/L).

Foram registradas no INMET de Jataí precipitações de até 20 mm nas datas anteriores à coleta.

(c) Terceira coleta de dados:

Os resultados obtidos para a terceira campanha podem ser verificados na Tabela 12.

Tabela 12: Resultados dos parâmetros de qualidade da água da 3ª campanha de coleta de amostras em Jataí (GO).

CAMPANHA: 22/03/2012										
PONTOS	IQ A	T- C°	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	pH	Turbidez (uT)	N (mg /L)	P (mg/L)	R. Totais (mg/L)	C. Fecais (NMP/100 mL)
1 Queixada	83	24	6,6	0,4	6,09	5,58	0	0	81	20
2 Queixada	74	25	6,1	0,2	6,11	15,2	0	0	68	210
3 Queixada	68	26	6	0,3	6,59	93,5	0	0	144	260
4 Rio Claro	55	25	5,9	0,7	6,57	104	0	0,061	142	1400
5 Rio Claro	61	27	6,6	0,3	6,64	138	0	0,06	157	240
6 Rio Claro	57	26	7,3	0,3	6,73	124	0	0,058	187	1400
7 Rio Claro	54	26,5	5,4	2,1	6,2	108	0	0,038	179	700
8 R. Jataí	57	25	6	0,2	7,06	25,7	0	0,007	150	28000
9 R. Jataí	46	25	5	2,5	5,77	19,9	0	0,03	141	160000
10 R. Jataí	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
CONAMA Classe 2	NA	NR	> 5	5	6 a 9	100	NR	0,1 (Lótico)	NR	1000

Legenda: NA – Não se aplica, NR – Não Regulamentado e CP - Coleta Perdida.

Fonte: Organização do autor.

Nesta amostragem os parâmetros pH, turbidez e Coliformes Fecais foram detectados em discordância com a Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2. O parâmetro pH apresentou-se em discordância apenas no Ponto 9 do Ribeirão Jataí. A turbidez foi verificada nos pontos 4, 5, 6 e 7 do Rio Claro. Os coliformes fecais foram encontrados em dois pontos do Rio Claro e também em dois pontos do Ribeirão Jataí. O número de coliformes fecais encontrados no Ponto 9 foram os mais elevados, atingindo 160.000 NMP/100 mL. Foi possível verificar que o parâmetro turbidez apresentou valores superiores aos observados nas amostragens anteriores e em quatro pontos o limite legal foi ultrapassado conforme a Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2 (100 uT e 0,1 mg/L).

Os meses anteriores e o mês desta coleta de dados foram ativos em se tratando de precipitação. Foi observado, segundo INMET Jataí, que ocorreram precipitações superiores a 75 mm neste período. A alteração dos valores de

turbidez desta campanha pode ser relacionada a processos naturais climáticos.

(d) Quarta coleta de dados:

Os resultados obtidos para a quarta campanha podem ser verificados na Tabela 13.

Tabela 13: Resultados dos parâmetros de qualidade da água da 4ª campanha.

CAMPANHA: 21/06/2012										
PONTOS	IQA	T- C°	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	pH	Turbidez (uT)	N (mg/L)	P (mg/L)	R. Totais (mg/L)	C. Fecais (NMP/100 mL)
1 Queixada	93	22	6,4	1,1	7,29	3,72	0	0	60	20
2 Queixada	77	23,5	6,2	0,7	6,54	10,5	0	0	86	92
3 Queixada	80	21,5	6,7	1	7,5	8,8	0	0	63	120
4 Rio Claro	84	22	6,9	2,2	7,72	9,06	0	0	107	20
5 Rio Claro	82	23	6,4	1,8	7,34	10,6	0	0	77	40
6 Rio Claro	70	23,5	7,1	2,6	7,43	8,77	0	0	70	1400
7 Rio Claro	66	26	6,6	2,7	7,81	11,7	0	0	48	3500
8 R. Jataí	64	25	6,2	3,8	7,52	7,47	0	0	83	5400
9 R. Jataí	77	24	6,2	3	7,05	8,56	0	0	72	140
10 R. Jataí	80	23	6,5	0,8	7,36	18,1	0	0	75	68
CONAMA Classe 2	NA	NR	> 5	5	6 a 9	100	NR	0,1 (Lótico)	NR	1000

Legenda: NA – Não se aplica, NR – Não Regulamentado e CP - Coleta Perdida.

Fonte: Organização do autor.

Para esta campanha de coleta de amostras, pode-se perceber uma evolução da qualidade das águas comparando com a campanha anterior de março de 2012. Nesta amostragem houve a redução dos valores de turbidez, mas o parâmetro coliforme fecal voltou a aparecer em discordância com a Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2 em dois pontos do Rio Claro e em dois pontos do Ribeirão Jataí.

Pode-se verificar que houve redução nos valores de precipitação medidos pelo INMET de Jataí nas datas anteriores a esta coleta, conforme o Gráfico 2. Tal fato pode estar associado à melhora na qualidade das águas verificadas neste estudo no mês de junho de 2012, pois no período com maior precipitação e intensidade, os índices de qualidade da água apresentaram-se em melhor situação.

5.4 Outras considerações sobre os resultados e tratamento dos dados

O Oxigênio Dissolvido se manteve elevado em praticamente todas as amostras, não ocorrendo nenhum valor abaixo do limite estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA para classe 2 de água doce (> 5 mg/L). A ocorrência de OD, com valores acima de 5 mg/L em todos os pontos e campanhas, pode estar relacionada com os processos naturais de oxigenação no regime lótico, que se caracteriza por águas correntes que estão sujeitas a aeração natural. Altas cargas de poluentes orgânicos, lançados em um curso de água, podem sobrepor-se a capacidade de aeração, requerendo assim o oxigênio dissolvido da água nos processos de oxidação da matéria orgânica.



Figura 17: Lançamento de esgotos *in natura* no Ponto 9 do Ribeirão Jataí.
Fonte: Arquivo do autor

Os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) das campanhas se mantiveram-se dentro do limite estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA para a classe 2 de água doce (5 mg/L), exceto no Ponto 9 da primeira campanha. No momento da coleta da água neste ponto, foi possível verificar que havia

lançamento de esgoto *in natura* em uma tubulação próxima ao ponto de coleta, conforme pode ser observado na Figura 17, o que poderia explicar esta exceção.

Quanto aos valores de pH, pode-se dizer que estavam dentro da faixa limite da Resolução nº 357 do CONAMA para a classe 2, que estabelece que o pH da água deve permanecer entre 6 e 9. As variações de pH encontrados na primeira campanha foram de 6,33, menor valor encontrado para o ponto 3, e de 6,94, maior valor encontrado para os pontos 5 e 8. As variações de pH encontradas na segunda campanha foram de 6,25, menor valor encontrado para o ponto 1, e de 7,24, maior valor encontrado para o ponto 8.

Os valores de Turbidez encontrados (> 100 uT) na terceira campanha, de março de 2012, podem estar associados aos fenômenos climáticos observados na época da coleta. Durante a amostragem, foi possível observar a turbidez no Rio Claro sem mesmo a utilização de equipamentos especializados, conforme a Figura 18.



Figura 18: Turbidez aparente no Ponto 5 do Rio Claro em março de 2012.
Fonte: Arquivo do autor

Moragas (2005), em seu estudo sobre o Rio Claro, já alertava que a turbidez da água era um dos principais problemas de qualidade deste curso de água. A turbidez acentuada eleva os custos do tratamento da água para o

abastecimento público uma vez que são necessários mais gastos com agentes coagulantes no tratamento físico-químico desta água antes do abastecimento público.

Quanto ao Nitrogênio total, nota-se que em apenas um ponto houve o registro deste item (ponto 9 da primeira campanha). O parâmetro nitrogênio total é constituído de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitritos e nitratos. A origem do nitrogênio nas águas naturais está associada ao lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, excrementos de animais e fertilizantes. Em um corpo d'água, o nitrogênio na forma orgânica ou de amônia está associado à poluição recente, enquanto uma poluição mais “antiga” está associada ao nitrogênio na forma de nitratos. A presença de nitrogênio em corpos de água está associada à eutrofização. A Resolução nº 357 do CONAMA não determina valores máximos para o Nitrogênio total.

O parâmetro Fósforo Total não apresentou valor expressivo nas quatro campanhas de amostragem. O fósforo está relacionado à dissociação de rochas fosfáticas, ao uso de fertilizantes fosfatados e, também, ao lançamento de esgotos em corpos de água. A Resolução nº 357 do CONAMA determina que o parâmetro Fósforo Total não deve ultrapassar 0,1 mg/L em ambientes lóticos.

Os valores de Resíduos Totais na primeira campanha variaram de 33 mg/L a 60 mg/l. Na segunda campanha os valores variaram de 40 mg/L a 95 mg/L; para a terceira campanha obtivemos valores que variaram de 68 mg/L a 187 mg/L e, para a quarta campanha, obtivemos valores de 48 mg/L a 107 mg/L, o que demonstra um significativo aumento deste parâmetro nas segunda, terceira e quarta campanhas. Apesar deste parâmetro de qualidade da água ser de grande importância, a Resolução nº 357 do CONAMA não determinou um valor limite para a classe 2 de águas doces.

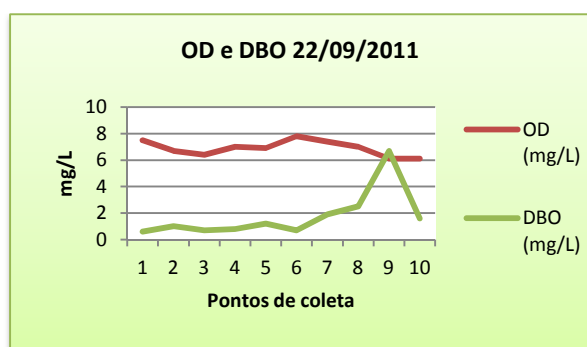
O único parâmetro biológico de qualidade da água analisado no estudo foi o de coliformes fecais (termotolerante). Sua ocorrência fora do limite da Resolução nº 357 do CONAMA, para classe 2 de águas doces, foi bastante significativa. Em todas as campanhas de coleta de água foi detectada a presença de coliformes fecais. Devemos levar em consideração que o Ponto 9 (Ribeirão Jataí) apresentou qualidade inferior ao Ponto 7 em quase todas as campanhas de coleta, com exceção da quarta campanha. O Ponto 7 foi locado à jusante do

ponto de diluição dos esgotos tratados da cidade, ou seja, este ponto apresentou qualidade superior, em relação ao parâmetro biológico, ao observado no Ponto 9 situado em área urbana, próximo a residências e instituições. Deve-se destacar também os altos valores para contagem de indivíduos encontrados neste local. Na terceira campanha, em pleno período chuvoso, detectou-se até 160.000 NMP/100 mL de água coletada, ou seja, cento e sessenta vezes maior do que o estabelecido pela legislação. Pode-se relacionar a ocorrência deste parâmetro com a poluição de origem humana, pois esses organismos estão relacionados ao trato intestinal de animais de sangue quente.

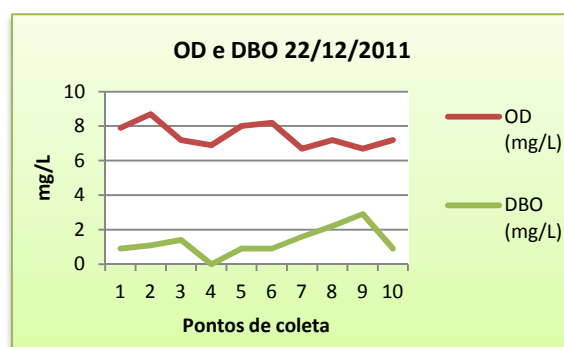
5.5 Relação entre os valores de OD e DBO nos resultados encontrados

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD) e a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) são fundamentais para a verificação da qualidade das águas, seja na análise do IQA ou na análise individual destes parâmetros.

Os parâmetros OD e DBO possuem relação inversa em suas concentrações, como pode-se verificar nos Gráficos 4 e 5.



Gráficos 4: Relação OD e DBO para a primeira campanha em Jataí (GO)



Gráficos 5: Relação OD e DBO para a segunda campanha em Jataí (GO)

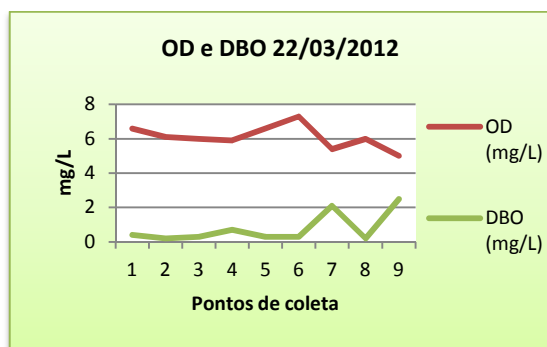
Considerando ainda o resultado obtido no ponto 9, do Gráfico 4, verifica-se que ocorreu uma inversão na relação quando a DBO se apresenta com valor acima de 5 mg/L. Nesse ponto o Oxigênio Dissolvido se apresenta deficitário, devido à presença de poluentes orgânicos presentes no curso de água. A DBO é

caracterizada como um dos principais parâmetros para avaliar a qualidade das águas, pois ela é definida como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica degradável através de processos biológicos. O decaimento do OD é muito prejudicial à vida aquática, uma vez que os organismos presentes nesse ambiente necessitam do oxigênio para sua sobrevivência.

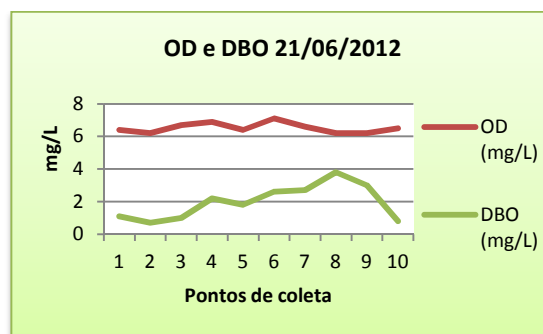
Verifica-se que, praticamente, não houve ocorrência de DBO na segunda campanha e, portanto, o OD se manteve elevado (Gráfico 5).

No Gráfico 6, nos pontos 7 e 9, percebe-se que ocorre o decaimento do OD devido à maior elevação da DBO. Mesmo após a elevação da DBO, os valores obtidos não ultrapassaram 5 mg/L, conforme é estabelecido pelo limite máximo na Resolução nº 357 do CONAMA, para cursos de água classe 2, mas a DBO elevada pode estar relacionada com a ocorrência de lançamentos de esgotos, considerando que, quando o esgoto entra em contato com as águas superficiais, ocorre diluição que acaba minimizando os efeitos deletérios dos poluentes.

No Gráfico 6, nos pontos 7 e 9, percebe-se que ocorre o decaimento do OD devido à maior elevação da DBO. Mesmo após a elevação da DBO, os valores obtidos não ultrapassaram 5 mg/L conforme é estabelecido pelo limite máximo na Resolução nº 357 do CONAMA, para cursos de água classe 2, mas a presença deste poluente pode estar relacionada com a ocorrência de lançamentos de esgotos, considerando que, quando o esgoto entra em contato com as águas superficiais, ocorre diluição que acaba minimizando os efeitos deletérios dos poluentes.



Gráficos 6: Relação OD e DBO para a terceira campanha em Jataí (GO)



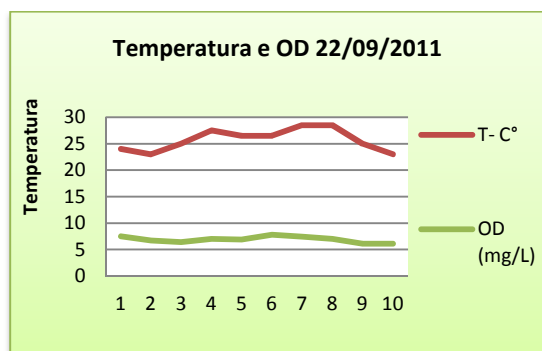
Gráficos 7: Relação OD e DBO para a quarta campanha em Jataí (GO)

Verifica-se, nos pontos estudados, que o OD e a DBO possuem uma forte relação e seu estudo é fundamental para a avaliação da qualidade da água de corpos hídricos.

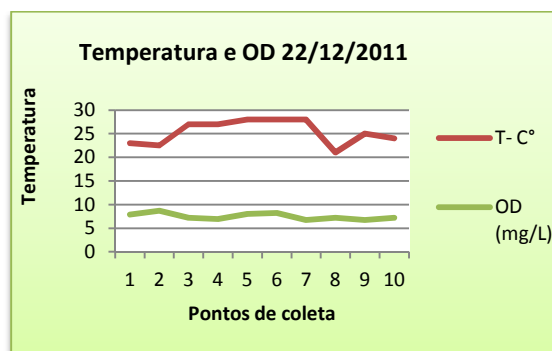
5.6 Relação entre os valores de Temperatura e OD

A matéria orgânica sofre um processo de decomposição que implica no consumo do oxigênio presente no meio. Esse processo tem sua velocidade acelerada com o aumento da temperatura, isto é, altas concentrações de matéria orgânica, sobretudo em temperaturas acima de 20°C irão acarretar na depleção do oxigênio dissolvido, podendo levar a mortandades maciças (CETESB, 2012).

Nos Gráficos 8 e 9 pode-se notar o comportamento do OD frente às alterações de temperatura da água durante as campanhas de coleta.

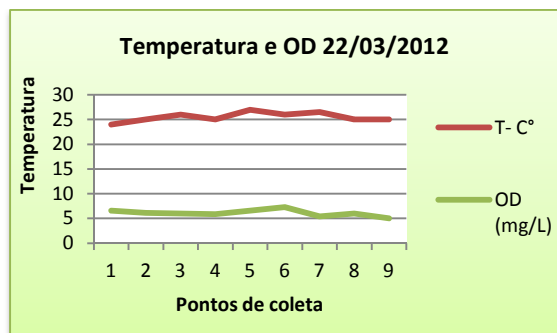


Gráficos 8: Relação OD e Temperatura para a primeira e para a segunda campanha em 2011 – mês 09 na área urbanizada de Jataí, GO.

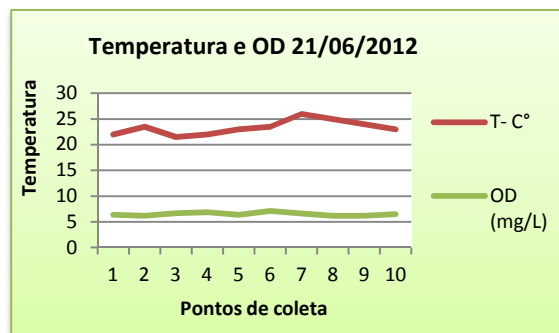


Gráficos 9: Relação OD e Temperatura para a primeira e para a segunda campanha em 2011 – mês 12 na área urbanizada de Jataí, GO.

A troca de oxigênio entre atmosfera e o fluxo de água é conhecido como reoxigenação ou reaeração. Oxigenação é a absorção física de oxigênio da atmosfera para o curso d'água. A reaeração é um processo extremamente importante, pois mantém a vida de organismos aquáticos aeróbios e facultativos e conduz o oxigênio da atmosfera de modo natural para o meio aquático (SIQUEIRA & CUNHA, 2001). Os dados de OD e da temperatura, nas campanhas 1 e 2, e sua relação aparente, podem ser verificadas nos gráficos 10 e 11.



Gráficos 10: Relação OD e Temperatura para a terceira e para a quarta campanha em 2012 – mês 03 na área urbanizada de Jataí, GO.



Gráficos 11: Relação OD e Temperatura para a terceira e para a quarta campanha em 2012 – mês 06 na área urbanizada de Jataí, GO.

A quantidade de oxigênio que a água pode conter é pequena e depende da temperatura; quanto maior for esta menor será a quantidade necessária para saturação. A concentração de saturação do oxigênio dissolvido na água é função decrescente da temperatura (STEEL, 1966). O aumento da temperatura reduz a solubilidade do gás e sua elevação reduz a concentração de saturação. A maior agitação das moléculas na água faz com que os gases dissolvidos tendam a passar para a fase gasosa, acelerando o processo de absorção do oxigênio e mantendo o sistema em equilíbrio (VON SPERLING, 1996).

Verifica-se (Gráficos 10 e 11) que não ocorreram alternâncias entre os valores encontrados para oxigênio dissolvido (OD) e Temperatura, e por consequência, a relação destes dois parâmetros de qualidade da água não pôde ser evidenciada.

5.7 Resultados da verificação do uso e ocupação do solo

Como resultado do tratamento da imagem de satélite (composição colorida) e da introdução de linhas que representam as APP dos cursos de água estudados conforme legislação municipal pode-se considerar a Figura 19, como representativa do uso e ocupação do solo em Jataí (GO).

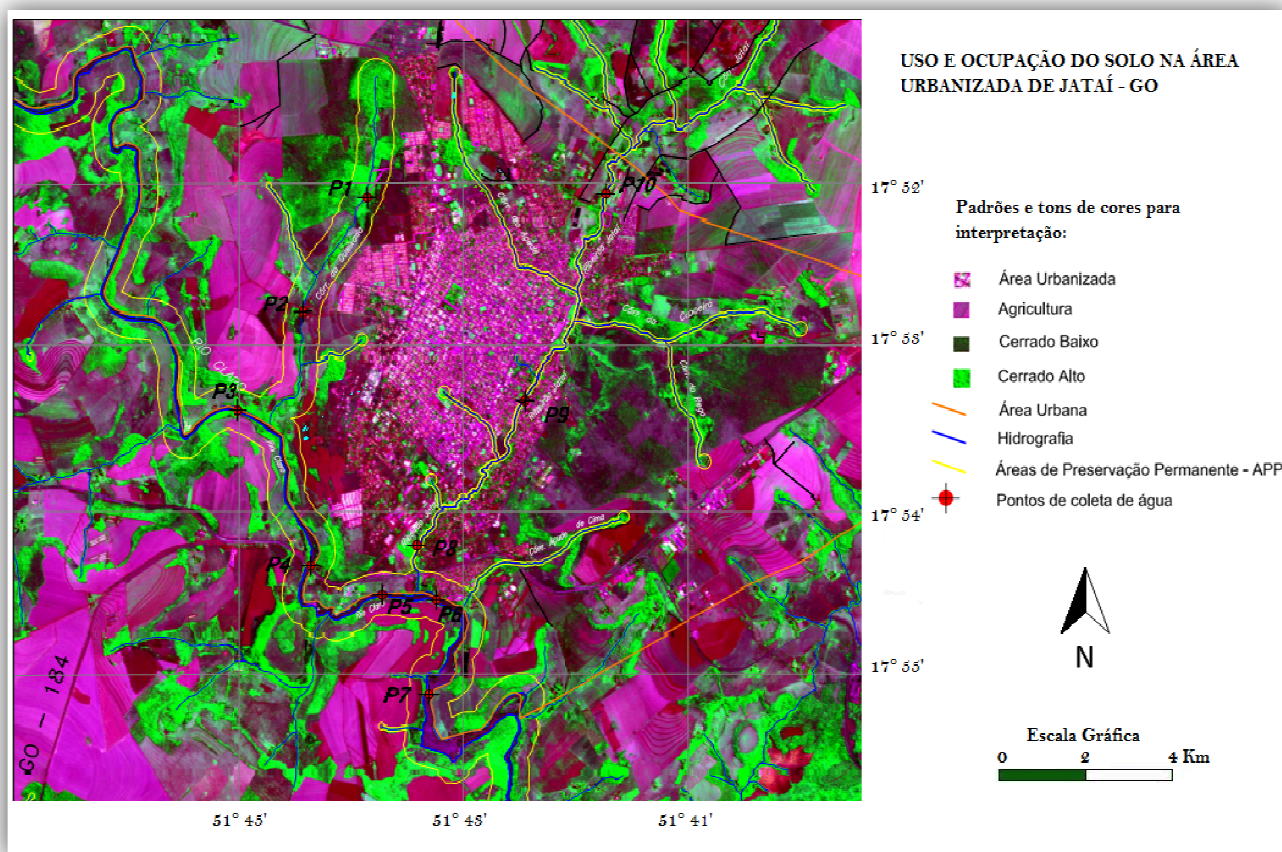


Figura 19: Uso e a ocupação do solo na área urbanizada da cidade de Jataí, GO.
Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Jataí (2009).

Após a classificação da imagem de satélite e a representação das APP, inseridas no mapa de ocupação do solo, pode-se destacar que as APP do Rio Claro e do Córrego do Queixada, em grande parte da área urbanizada, não atendem a legislação municipal que determina 300 metros de preservação. Tais áreas se encontram suprimidas, construídas ou agricultadas. As APP são áreas destinadas à preservação, elas realizam a função de reter poluentes, e por consequência, são promotoras da qualidade das águas. Verifica-se que partes das APP estão sendo ocupadas por agricultura e habitação. A ocupação das APP dos cursos de água urbanos pode ser uma ameaça para a qualidade de suas águas uma vez que as impurezas e demais poluentes produzidos na malha urbana, não encontrarão resistência para se locomoverem até a água.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alteração da qualidade das águas que percorrem a área urbanizada do município de Jataí, em especial as áreas com maior adensamento populacional, são resultados da falta de política específica para a preservação e provimento de qualidade ambiental local. Apesar dos valores dos IQA encontrados neste estudo, não refletirem um cenário desfavorável, valores dos parâmetros individuais verificados apresentaram discordância com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357, classe 2, em especial os Coliformes Fecais que foram diversas vezes detectados no estudo. Ressalta-se ainda que este parâmetro de qualidade pode indicar a presença de vetores que transmitem doenças e acabam onerando o sistema público de saúde e a sociedade. Pode-se destacar também que a verificação do uso do solo apresentou APP suprimidas, construídas ou agricultadas as quais contribuem para a redução da qualidade das águas, aumento de riscos de inundação e para prejuízos estéticos de difícil recuperação.

Conforme os dados obtidos, verificou-se que os piores índices foram verificados no mês de março, onde também verificamos maiores valores de precipitações.

Destaca-se ainda o lançamento de esgoto *in natura* no Ribeirão Jataí, verificado no Ponto 9, que representa um fonte de contaminante da água em potencial que deve ser extinguida o quanto antes.

De um ponto de vista geral, a qualidade das águas está diretamente ligada aos serviços de saneamento ou à falta deles, e ao uso e ocupação do solo. Pode-se destacar ainda que os serviços de saneamento devem interagir em prol de um fim comum, a proteção das águas.

A verificação do IQA e a análise de seus parâmetros de qualidade, de forma individual, são ainda um primeiro passo quando se trata de monitoramento sistemático e completo da qualidade das águas. Mas, este método pode ser continuado e aprimorado, considerando-se o baixo custo em relação aos estudos mais aprofundados existentes no mercado e no ambiente acadêmico. A continuidade das pesquisas e estudos relacionados à qualidade das águas na área urbanizada de Jataí poderia apresentar o perfil histórico e até mesmo a

evolução dos serviços de saneamento básico existentes na cidade, considerando ainda que a deficiência desses serviços, diretamente ligados à saúde, acarreta sempre em decaimento da qualidade das águas, aumento de custos e prejuízos de forma geral.

Existem diversas ações para minorar e/ou solucionar alguns dos problemas verificados nos corpos hídricos do município de Jataí. Pode-se destacar como algo necessário e possível, a recuperação ambiental dos fundos de vale, a realização de obras de ampliação e manutenção da rede coletora de esgotos, obras de drenagem, a manutenção e ampliação dos serviços de limpeza urbana e o tratamento dos resíduos; uma maior fiscalização do uso e ocupação do solo, planejamento para ampliação dos lotes urbanos com melhoria das taxas de infiltração de água no solo, aumento das áreas vegetadas e arborizadas como praças e jardins, inclusive parques longitudinais e a continuidade dos estudos e os serviços de educação ambiental que, em conjunto, poderiam mudar a realidade para as presentes e futuras gerações de Jataí (GO).

7 REFERÊNCIAS

ALLISON, R. A., WALKER, T. A., CHIEW, F. H. S., O'NEILL, I. C. AND MCMAHON, T. A. **From Roads to Rivers** – Gross Pollutant Removal from Urban Waterways. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology, Report 98/3, 102 p., 1998.

ANA - AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Indicadores de qualidade da água:** Índice de qualidade das águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>> acessado em 09 de novembro de 2011.

ANNECCHINI, K. P. V. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na região metropolitana de Vitória (ES).** 2005. 124 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 21st edition. Washington: 2005.

ARMITAGE, N.; ROOSEBOOM, S. **The Removal of Litter from Stormwater Conduits and Streams:** Paper 1 – The Quantities Involved and Catchment Litter Management Options. Water S.A., v. 26, n. 2, p. 181-187, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9800 – ABNT. **Critérios para lançamento de efluentes industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro, 1997.

_____. NBR 13969. **Tanque sépticos, unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos, projeto, construção e operação.** Rio de Janeiro: ABNT; 1997.

_____. NBR 9897. **Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** Rio de Janeiro, procedimento, 1986.

_____. NBR 9898. **Preservação e técnica de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** Rio de Janeiro, 1997.

BAKONYI, S. M.C.; Danni-Oliveira . **Poluição do ar e doenças respiratórias em Curitiba - PR.** Ra'e ga , Curitiba, v. 7, n. 7, p. 137-137, 2003.

BARUQUI, A. M.; FERNANDES, M. R. **Práticas de conservação do solo.** Belo Horizonte. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. v. 11, n. 128. p. 55-69, ago.

1985.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 313 p.

BRANCO, S.M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3.ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Cidades sustentáveis**. Área de Preservação Permanente (APP) Urbana. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/perguntas-frequentes?catid=5>>. Acesso em: 04 de setembro de 2012.

CAMARGO, Antônio F. M. e PEREIRA, Alexandre de M. M. **Qualidade da água em Áreas Urbanas**. Recursos Hídricos e Planejamento Urbano Regional. Rio Claro: Deplan - IGCE – UNESP, 2003.

CARVALHO, A. R.; Schlittler, H. M.; TORNISIELO, V. L. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água**. Química Nova, v. 23, n. 5, 2.000.

CASTRO, Leonardo M. Alvim. **Proposição de metodologia para a avaliação dos efeitos da urbanização nos corpos de água** – UFMG. Belo Horizonte, 2007.

COMITESINOS - COMITÊ DE PRESERVAÇÃO, GERENCIAMENTO E PESQUISA DA BACIA DO RIO DOS SINOS (1990). **Utilização de um índice de qualidade da água no rio dos Sinos**. Porto Alegre: COMITESINOS, 33p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Variáveis de qualidade das águas**: Demanda Bioquímica de Oxigênio. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>. com. Acesso em 10 de julho de 2008.

_____. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2001**. Estado de São Paulo. Série Relatórios. São Paulo-SP, 2001.

_____. **Índice de qualidade das águas - IQA**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-iqa>. Acesso em 29 de janeiro de 2011.

CONAMA, Conselho nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 357. **Classificação das águas doces, salobras e salinas**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 mar. 2005. Brasília, 17 março de 2005.

_____. **Resolução nº 430. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes e complementa e altera a Resolução nº 357.** Diário Oficial da União, Brasília, 13 maio 2011

_____. **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002.** Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislação/estadual/resoluções/2002_Res_CO_NAMA_302.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2012.

DAYAL, G.; YADAV, A.; SINGH, R.; UPADHYAY, R. **Impact of Climatic Conditions and Socio-Economic Status on Solid Waste Characteristics: a Case Study.** The Science of the Total Environment 136, p. 143-153, 1993.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. 1997. **Manual de métodos de análise do solo.** 2.ed. rev. Atual. Rio de Janeiro, 212p.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia.** Rio de Janeiro. Interciência/FINEP, 575, 1998.

FERNANDES, M.R. e SILVA, J. C. **Programa estadual de manejo de sub-bacias hidrográficas: Fundamentos e estratégias.** Belo Horizonte: EMATERMG. 24p. 1994.

FINOTTI, A. R. et al. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas:** Caxias do Sul, RS: Educs, 2009.

GENZ, F.; TUCCI, C.E.M. **Infiltração em superfícies urbanas.** Revista Brasileira de Engenharia. Caderno de Recursos Hídricos, v. 13, n. 1, jun. 1995.

GOIÁS. Lei nº.13.123 de 16 de julho de 1997, do Estado de Goiás. **Estabelece normas de Orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como o sistema de gerenciamento de Recursos Hídricos.** Goiânia, GO, 1997.

HENZE, M. Harremoes P, Jansen JC, Arvin E. **Waste treatment:** biological and chemical processes. Berlin: Spring Verlag; 1995.

HOUSE & Ellis, apud Almeida, M. A. B. Avaliação Sazonal da Qualidade das Águas do Arroio da Cria Montenegro, RS. RBRH. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** Volume 8 n.1 Jan/Mar 2003, 81–97

JORDÃO, E. P.; C.A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 4.ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

MACEDO, J. A. B. de. **Águas & Águas**. Belo Horizonte: CRQ-Mg, 2001.

MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. Períodos de deficiências e excedentes hídricos na região de Jataí/GO. In: **XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia** (Anais), Fortaleza, CE, 2001.

METCALF, L. Eddy HP. **Wastewater engineering treatment, disposal and reuse**. Nova York: MacGraw – Hill; 1991.

MICROSOFT, Excel, Microsoft office, Microsoft Corporation, 2007.

MORAES, Luiz Roberto Santos. **Gestão do saneamento**. Salvador: DHS/UFBA, 1994. Não publicado.

MORAGAS, W. M. **Análise dos sistemas ambientais do alto Rio Claro - Sudoeste de Goiás**: contribuição ao planejamento e gestão. Tese de Doutorado em Geografia, UNESP / Rio Claro. 2005. 226p.

MOREIRA, R.C., RIBEIRO, M.A.M. **Qualidade da águas**. Alternativas para o abastecimento do Distrito Federal. Anais Assoc. Bras. Quím. v. 50, n.1, p. 8-13, 2001

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1995.

_____. **Urbanização e meio ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 356 p.

NEVES, M.G.F.P; TUCCI.C.E.M. G. **Gerenciamento integrado em drenagem urbana: quantificação e controle de resíduos sólidos**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos / ABRH, Curitiba, 2003.

OLIVEIRA, Ivanilton José de. Dinâmica da ocupação das terras no município de Jataí (GO) e sua relação com o meio físico. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia - Goiás - Brasil v. 27 n. 2 p. jan. / jun. 2007.

PETTS, G. E.; HEATHCOTE, J.; MARTIN, D. **Urban rivers**. Londres: IWA Publishing, 2002.

PORTO, M. F. A. **Aspectos qualitativos do escoamento superficial em áreas urbanas**. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. Drenagem urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995. v. 5, p. 387- 414.

PRADO, R.B. **Geotecnologias aplicadas à análise espaço temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do reservatório de Barra Bonita, SP, como suporte à gestão de recursos Hídricos.** Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada. Tese de doutorado. São Carlos 2004.

QDAIS, H.A.; HAMODA, M.F.; NEWHAM, J. **Analysis of Residential Solid Waste at Generation Sites.** Waste Management & Research 15, p. 395-406, 1997.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Levantamento de Recursos Naturais, Rio de Janeiro. 1983.

REZENDE, A.D. 2006. **Plano diretor e planejamento estratégico municipal.** RAP - Rio de Janeiro 41(2): 255-71, Mar./Abr. 2007.

SANTOS, M. J. **Estudo limnológico e fatores ecológicos em ribeirão e córregos da bacia hidrográfica do Ribeirão Feijão.** São Carlos. 1993. (Dissertação de Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. USP.

SCHIAVETTI, A; CAMARGO, A. F. M. (orgs.). **Conceitos de bacia hidrográfica, teorias e aplicações.** Bahia: Editus, 2002. 293 p.

SILVA, Iza Carla de Oliveira. **Mapeamento da fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego da Onça em Jataí, GO, utilizando técnicas de geoprocessamento.** Monografia (Bacharelado em Geografia) UFG – Campus Jataí, Jataí, 2008. 56 p.

SIQUEIRA, E.Q. & CUNHA, A.C. 2001. **Re-oxygenation coefficient in QUAL2E: A prediction methodology. Models and applications urban water systems.** Ontário, Vol. 9 in the monograph series, n. 10, p. 153-160.

STEEL, E.W. 1966. **Abastecimento d'água.** Rio de Janeiro.

SKORUPA, Ladislau Araújo. **Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável.** Dezembro, 2003.

SONODA, Khatia Cristina. **Relação entre uso da terra e composição de insetos aquáticos em quatro bacias hidrográficas do estado de São Paulo.** Piracicaba, Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ. 2005. 124p.

TRESMONDI, A. C. C. L.; TOMAZ, E & KRUSCHE, A. V. **Avaliação de pH e**

composição iônica das águas de chuva em Paulínia-SP. Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p. 070-084, jan/dez 2005.

TUCCI & PHILIPI JR et al. **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.

TUCCI, C. E. M. **Água no meio urbano.** In: Águas Doce do Brasil Rebouças; A C.; Braga, B.P.F; Tundisi, J.G. (cap.14) p475-508 São Paulo: Escrituras, 1999.

TUCCI, C. E. M., PORTO, R. L.; BARROS, M.T. **Denagem urbana:** gerenciamento, simulação e controle, UFRGS, 1998

TUCCI, C.E.M. **Aspectos institucionais no controle de inundações.** I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-Oeste. Brasília, 1999.

_____. **Gerenciamento da drenagem urbana** In: Revista Brasileira dos Recursos Hídricos/RBRH/ Associação Brasileira dos Recursos Hídricos – Vol.7, n.1 – Porto Alegre / RS: ABRH, 2002. p 5-27.

_____. Câmara. **Temática sobre recursos hídricos.** Impactos da Viabilidade Climática e Uso do Solo sobre os Recursos Hídricos, 2002.

_____. **Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil.** In: Revista de Gestão de Água da América Latina/REGA/v. 1, n.1, p. 59-73, 2004.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI:** enfrentando a escassez. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

_____. **Recursos hídricos.** Multiciência n. 1, Campinas, Unicamp, 2003.

VON SPERLING, M. (2005). **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2.ed. Belo Horizonte: SEGRAC, 1996.

ZAGATTO, P. A.; LORENZETTI, M. L.; LAMPARELLI, M. C.; SALVADOR, M. E.; MENEGON Jr., N. e BERTOLETTI, E. (1999). **Aperfeiçoamento de um índice de qualidade de águas.** Acta Limnol. Bras. vol.11 (2) 111-126.