

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO CLARO, NO CÓRREGO DO QUEIXADA E NO RIBEIRÃO JATAÍ, JUNTO À ÁREA URBANIZADA NA CIDADE DE JATAÍ - GO

Michel Carvalho Franco

Mestrando em Geografia na Universidade Federal de Goiás
carvalhofranco@gmail.com

Iraci Scopel

Prof. Doutor da Universidade Federal de Goiás
iraciscopel@gmail.com

Hildeu Ferreira Assunção

Prof. Doutor da Universidade Federal de Goiás
hildeu@yahoo.com.br

Resumo

As atividades antrópicas, muitas vezes, degradam a qualidade das águas destinadas ao consumo humano. No município de Jataí isto ocorre com certa gravidade com as águas dos rios que passam pela área urbanizada devido ao lançamento de esgotos parcial ou não tratados, à drenagem urbana, aos resíduos sólidos e, mais raramente, por processos naturais. Para diagnosticar essas condições, avaliou-se a qualidade das águas do Rio Claro, do Córrego do Queixada e do Ribeirão Jataí, utilizando-se o método de verificação do Índice de Qualidade da Água (IQA da CETESB). Os parâmetros considerados pelo IQA são coliforme fecais, DBO, pH, Oxigênio dissolvido, N e P totais, turbidez e sólidos totais. As classes encontradas nos dez (10) pontos de coleta estudados, em quatro (4) períodos de coleta, foram, segundo o IQA da CETESB, “boa”, “regular” e “média”. Por isso, recomenda-se, além de corrigir os problemas detectados, intensificar trabalhos preventivos, em relação à qualidade da água, para diminuir custos e danos irreversíveis às populações.

Palavras-chave: Área urbanizada. Índice de Qualidade da Água (IQA).

VERIFICATION OF WATER QUALITY OF RIVER COURSE, THE STREAM THE QUEIXADA AND RIBEIRÃO JATAÍ IN THE URBANIZED AREA OF JATAÍ - GO

Abstract

Human activities often degrade the quality of water intended for human consumption. In the municipality of Jataí, in Goiás state (Brazil), this occurs with some seriousness with the waters of the rivers that pass through the urbanized area due to: the release of partially or untreated sewage, urban drainage, solid waste and, more rarely, by natural processes. To diagnose these conditions, we evaluated the quality of waters of Rio Claro river, the Queixada

Recebido em 02/11/2012 / Aprovado para publicação em 21/05/2014.

OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.6, n.16, p. 26-45, mai. 2014.

stream and Ribeirão Jataí, using the method of verification of the Water Quality Index (WQI - CETESB). The water quality parameters considered in the WQI are: fecal coliform, BOD, pH, dissolved oxygen, total N and P, turbidity and total solids. The classes found within ten collection points studied in four collection periods, were, according to the WQI CETESB: "good", "fair" and "medium". Therefore, it is recommended, besides correcting the problems identified, strengthen preventive work in relation to water quality, to reduce costs and irreversible damage to the population.

Keywords: Urbanized Area. Water Quality Index (WQI).

Introdução

As atividades antrópicas nas cidades influenciam de forma negativa a saúde dos corpos de água que percorrem os ambientes urbanos. A urbanização gera também demanda de água de boa qualidade para o abastecimento público, ou seja, na cidade, enquanto a população necessita de água limpa, ausente de substâncias indesejáveis, ocorre também a degradação da qualidade das águas devido a drenagem urbana, ao lançamento de esgotos tratados ou não tratados, vazamentos em tubulações, por resíduos sólidos dispostos em locais inadequados e, até mesmo, por processos naturais como as ações atmosféricas e a dissolução de rochas, partículas e outros elementos do solo. Os cursos de água como o Rio Claro, o Córrego do Queixada e o Ribeirão Jataí, ao percorrerem o perímetro urbano do Município de Jataí, sofrem alterações de ordem física, química e biológica que merecem atenção do poder público e da sociedade de modo geral. As alterações da qualidade das águas devem ser verificadas para melhor compreender as interferências humanas, as possíveis causas naturais de alterações, bem como seus efeitos na qualidade de vida das pessoas que habitam a cidade. Para a realização de tal verificação, optou-se pelo uso de um Índice de Qualidade de Água (IQA), modificado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), sendo este órgão um dos pioneiros na utilização do IQA no Brasil.

Para a verificação mais adequada da qualidade da água de mananciais de abastecimento, a CETESB modificou o seu IQA a partir de um índice, originalmente desenvolvido pela International Sanitation Foundation (ISF), que selecionou parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e atribuiu, para cada um deles, um peso relativo (SPERLING, 1996). No Brasil diversas entidades que se ocupam em analisar a qualidade das águas, utilizam o Índice de Qualidade da Água (IQA) para avaliar a água bruta, em ambiente natural. Os índices são úteis para informar a respeito da qualidade da água, devido à sua interface de fácil

compreensão por parte do público em geral.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido a partir de um estudo realizado em 1970 pela National Sanitation Foundation – NSF, dos Estados Unidos. Sua criação baseou-se em uma pesquisa junto a especialistas em qualidade da água, que escolheram os parâmetros a serem avaliados e o peso relativo dos mesmos em uma escala de valores. De 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, apenas 9 foram selecionados para a composição final do IQA. Para a avaliação individual de cada parâmetro, foram então estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro.

O IQA reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos. Os valores do índice variam entre 0 e 100 (MOREIRA, 2001).

O Índice de Qualidade de Água (IQA), proposto pela CETESB (2006), de acordo com Braga et al. (2006), apresenta-se como uma alternativa bastante confiável. Trata-se do produtório ponderado nas notas atribuídas a cada parâmetro de qualidade de um conjunto de nove indicadores específicos cuja seqüência é: (1) Coliformes Termotolerantes, (2) pH; (3) Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (5 dias, 20°C); (4) Nitrogênio total; (5) Fósforo total; (6) Temperatura da amostra d'água; (7) Turbidez; (8) Resíduo (Sólido) total; (9) Oxigênio Dissolvido – OD, cujo cálculo é dado pela seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

- IQA = Índice de Qualidade das águas, que varia entre 0 e 100;
- n = número de parâmetros no cálculo do IQA (sempre igual a nove);
- q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro, também variável de 0 a 100 e obtido da curva média, em função da concentração;
- w_i = peso correspondente do i-ésimo parâmetro, que é um número percentual obtido pela importância do parâmetro na análise, pré-determinado pelos especialistas;

Segue a Tabela 1 como os parâmetros e respectivos pesos utilizados no IQA da

CETESB:

Tabela 1: Parâmetros de qualidade e seus respectivos pesos no IQA da CETESB.

PARÂMETROS DO IQA DA CETESB	PESO (W)
Oxigênio Dissolvido (mg/L) / OD (% OD sat.)	0,17
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5 (mg/L)	0,1
Nitrogênio Total (mg/L)	0,1
Fosforo Total (mg/L)	0,1
Temperatura (°C)	0,1
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos Totais (mg/L)	0,08

Fonte: CETESB, 2011.

Segundo a ANA (2012), o IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de efluentes domésticos. A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

Conforme Carvalho et al. (2000), por meio do Índice de Qualidade de Água, avaliaram os riscos da intensa atividade pecuária e agrícola na potabilidade e balneabilidade de corpos aquáticos, nas microbacias do Ribeirão da Onça e do Feijão na região oeste do Estado de São Paulo. Verificaram que há uma variação sazonal na qualidade das águas, que é melhor no inverno.

Uma das vantagens do uso do seu uso para determinação da qualidade da água é a conseqüente uniformidade de critérios para apresentação à opinião pública, possibilitando uma forma de comparação relativa entre os sistemas hídricos (COMITESINOS, 1990). Atualmente a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), órgão ambiental do Estado de São Paulo, vem gradativamente substituindo o IQA, usado para

caracterizar 131 pontos de monitoramento em rios e reservatórios, por novas formulações de índices mais abrangentes, com a inclusão de testes de toxicidade e índices de estado trófico (Zagatto et al., 1999).

House & Ellis, apud Almeida (2003) consideram vantagens do IQA permitir comparação entre unidades no tempo e espaço. A redução de vários dados num único valor representa um elo de ligação entre especialistas e leigos e permite detectar mudanças em ambientes que sejam acompanhados.

Após o cálculo do IQA que resultará em valores que podem variar de 0 a 100, faz-se necessário realizar a avaliação do nível de qualidade dos cursos de água ou dos pontos onde ocorreram as coletas. O nível de qualidade é obtido então através da adoção de uma escala numérica com intervalos/faixas (limite inferior e limite superior) para que seja então possível verificar o nível de qualidade do objeto de estudo.

Para realizar a avaliação da qualidade a CETESB adotou os seguintes níveis de qualidade e intervalos (Tabela 2):

Tabela 2: Interpretação CETESB

NÍVEL DE QUALIDADE	FAIXA
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Bom	$51 < IQA \leq 79$
Médio	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Fonte: CETESB, 2011.

Considerações sobre a área de estudo

O município situa-se na Serra do Caiapó, que divide as bacias do Araguaia e do Parnaíba. Sua rede hidrográfica pertence à bacia do Paraná, sendo constituída de afluentes da margem direita do Parnaíba, como o rio Claro e o rio Doce, além dos rios Verde, Paraíso, Campo Belo, Felicidade e Ribeirão Jataí. A água que serve a cidade é captada no rio Claro e distribuída à população após tratamento (HERMUCHE, 2009). O estudo foi conduzido no perímetro urbano do município de Jataí, no sudoeste do estado de Goiás, nos seguintes cursos

de água: rio Claro, no Córrego do Queixada e no Ribeirão Jataí, sendo os últimos dois, afluentes do Rio Claro no perímetro urbano de Jataí.

Solos

Os solos da região de Jataí são principalmente minerais, isto é, possuem baixo teor de carbono (EMBRAPA, 1997); profundos e muito profundos; argilosos ou de textura média.

Segundo o mapa de solos do RADAMBRASIL (1982), seis classes podem ser encontradas: Nitossolo, Cambissolos, Neossolos, Gleissolos, Argissolos e Latossolos, cuja frequência é mostrada na Tabela 2 e na Figura 8. É notável o amplo predomínio dos Latossolos, os quais, juntamente com os Cambissolos e Argissolos, ultrapassam 90% da área total do município, como está apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Classes de solo por área

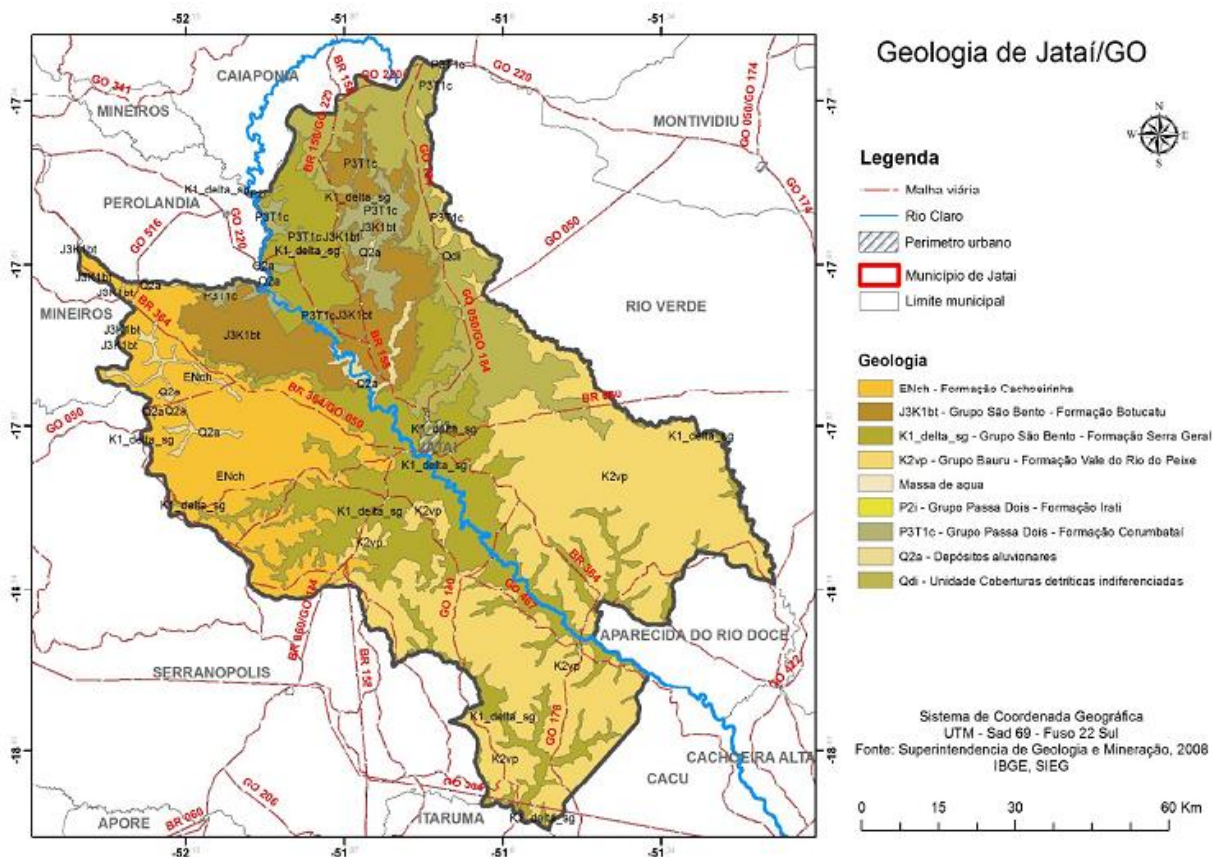
Classe de solo	Área no município (ha)	(%)
Nitossolo	9.505	1,26
Neossolo	21.479	2,86
Gleissolo	33.852	4,51
Argissolo	48.045	6,40
Cambissolo	93.103	12,41
Latossolo	543.966	72,55
TOTAL	749.951 ha	100%

Fonte: RADAMBRASIL, 1998.

Geologia

A geologia do município conta com diversos minérios como: areia, arenito e sedimentos areno-argilosos (na grande maioria), basalto e uma pequena mancha de siltito ao norte, como pode ser verificado na Figura 1.

Figura 1: Geologia de Jataí



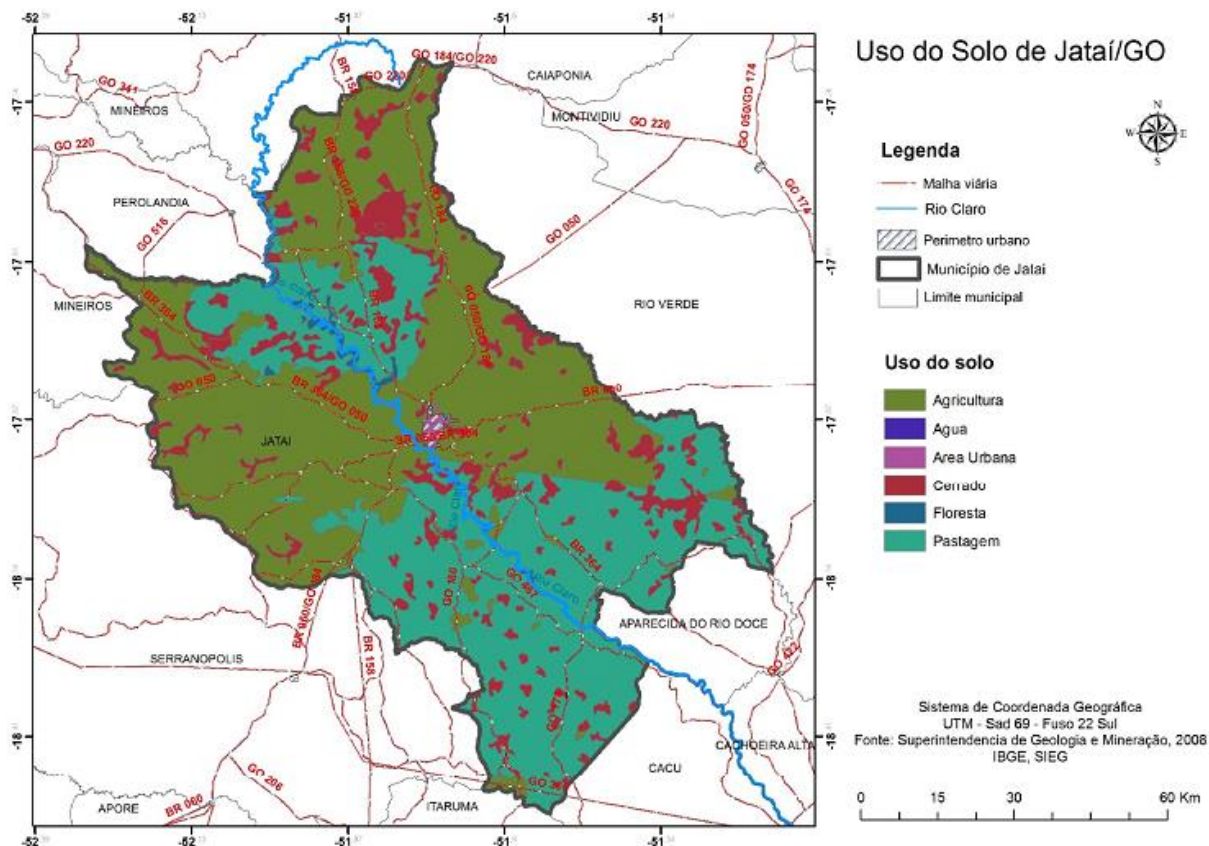
Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2008.

Vegetação e Uso do Solo no Município

A vegetação original do município e da área do entorno do rio Claro é caracterizada por diferentes fitofisionomias de cerrado como: Cerradão, Cerrado sentido restrito, Campo Sujo, Campo Limpo e Mata de Galeria (SILVA, 2008 apud EITEN, 1993; RIZZINI, 1979), mas essa atualmente encontra-se bastante fragmentada.

O mapa com a vegetação e uso do solo no Município de Jataí, pode ser verificado na Figura 2.

Figura 2: Uso do solo de Jataí



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração, 2008.

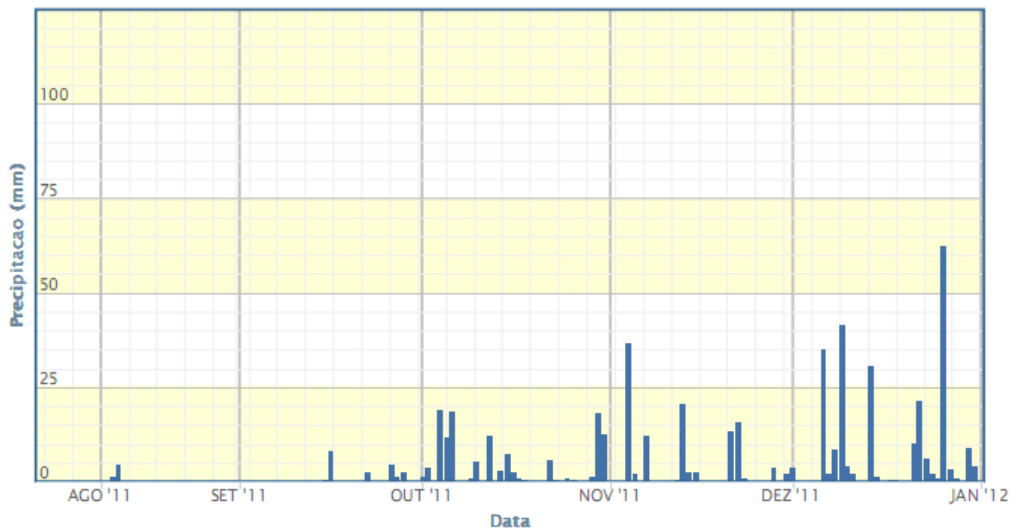
Clima

O clima da região é sazonal, classificado como Aw, tropical de savana e mesotérmico, conforme classificação climática de Köppen, com chuva no verão e seca no inverno. Os níveis pluviométricos apresentam média anual de 1643 mm.ano⁻¹, com precipitação máxima nos meses de dezembro a março. Entretanto, o período chuvoso inicia-se em outubro e estende-se até o início de abril. O período de estiagem compreende os meses de maio a agosto, com as temperaturas médias mínimas de 18,5 °C, ocorrendo nos meses de junho e julho (MARIANO; SCOPEL, 2001).

Durante a estação chuvosa, as médias de umidade relativa ultrapassam 70%, ao passo que no período seco as porcentagens se aproximam de 50%, atingindo os menores valores no mês de agosto (45%), caracterizando a estação seca nos Cerrados do planalto central brasileiro (MARIANO; SCOPEL, 2001).

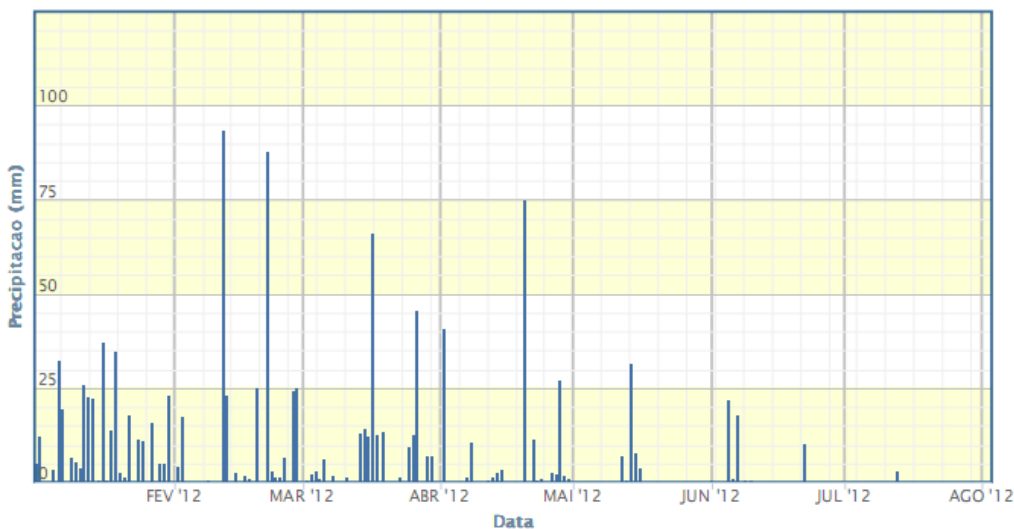
A precipitação no município de Jataí nos meses de Agosto de 2011 a Agosto de 2012, período de estudo, pode ser melhor representado nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Precipitação em Jataí de Agosto de 2011 a Janeiro de 2012.



Fonte: INMET, Jataí (2012).

Gráfico 2: Precipitação em Jataí de Fevereiro 2012 a Agosto de 2012.



Fonte: INMET, Jataí (2012).

Materiais e métodos

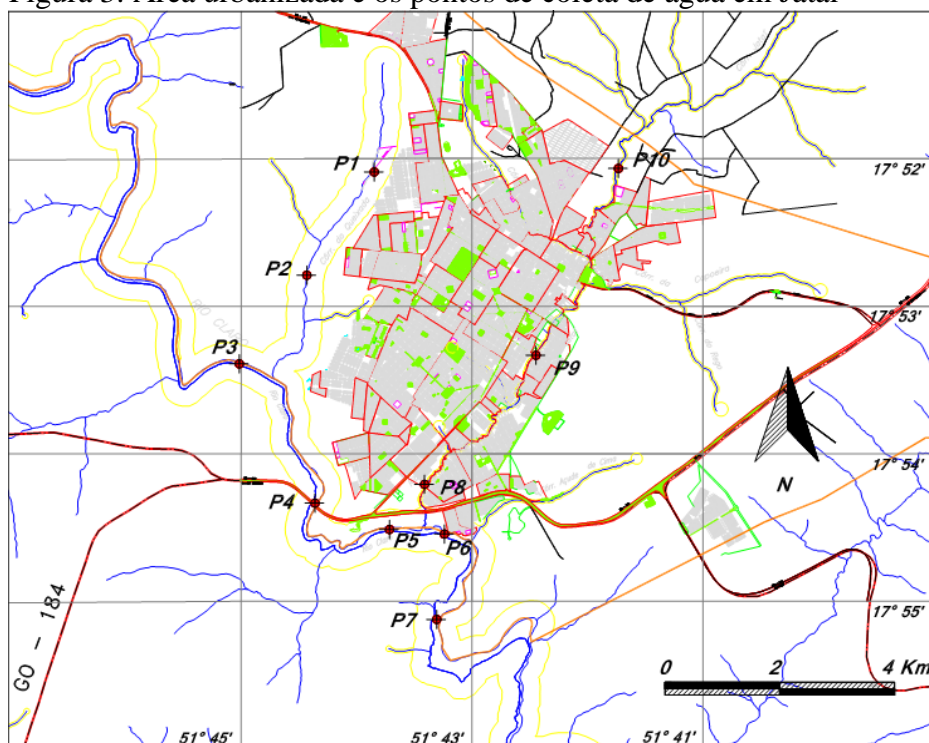
Tendo em vista o objetivo geral proposto de realizar uma avaliação da qualidade da água do rio Claro, do córrego do Queixada e do ribeirão Jataí, no perímetro urbano de Jataí, usando o método do IQA CETESB, o presente trabalho foi dividido em quatro etapas metodológicas complementares, descritas a seguir. São elas: (1) seleção de dez pontos de

coleta de água; (2) realização de quatro campanhas de coleta de amostras (3) procedimentos de coleta e (4) o cálculo do IQA.

Seleção dos pontos de coleta de água

Para a seleção dos pontos de coleta e preservação das amostras foi utilizado como referência a NBR 9897 que trata do planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores e a NBR 9898 que trata de preservação e técnica de amostragem. Foram locados (10) pontos de coleta de água, conforme a Figura 3.

Figura 3: Área urbanizada e os pontos de coleta de água em Jataí



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Jataí

Os pontos de coleta 1 e 2 foram locados no Córrego do Queixada, estando o Ponto 1 localizado em uma área ainda preservada com vegetação nativa e ausência de pavimento e construções.

O Ponto 2 foi locado 10 metros a montante de uma ponte utilizada por produtores rurais e agropecuaristas locais.

Figura 4: Ponte do Corredor dos Protestantes – Ponto 2



Fonte: Arquivo do autor

Os Pontos 3, 4, 5, 6 e 7 foram locados no Rio Claro (manancial de abastecimento de água da cidade), estando o Ponto 3 situado acima da tomada de água bruta para tratamento e posterior distribuição para a cidade.

O Ponto 4 foi locado abaixo da ponte de Rio Claro, local onde ocorre um intenso tráfego de veículos que conduzem civis e veículos de carga que escoam a produção da região. O Ponto 5 foi locado a jusante de uma atividade de extração de areia existente no local, estando também à jusante da Dairy Partners Americas – DPA, empresa especializada em laticínios que atua fortemente na América do Sul. O Ponto 6 foi locado no fundo dos bairros Dom Abel e Francisco Antônio, próximo a um abatedouro de bovinos e suínos.

Figura 5: Ponto de coleta locado do Rio Claro – Ponto 5



Fonte: Arquivo do autor

O Ponto 7 foi locado a jusante do ponto de diluição de esgotos sanitários tratados, logo após da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município.

Os pontos 8, 9 e 10 foram locados no ribeirão Jataí, estando o Ponto 8 situado abaixo da ponte do Ribeirão Jataí (próximo a sua afluência com o rio Claro). O Ponto 9 foi locado na ponte da Rua Rio Verde em área com maior grau de ocupação, onde parte do percurso do rio foi canalizada. O Ponto 10 foi locado próximo ao Centro de Tradições Gaúchas – Campeira (CTG – Jataí).

Os pontos de coleta, suas coordenadas e altitude podem ser verificadas na Tabela 4.

Tabela 4: Pontos de coleta de água e coordenadas geográficas

Pontos de Coleta de Água	Latitude	Longitude	Elevação
Ponto 1 - Córrego do Queixada	17°51'58.59"S	51°44'27.01"O	700 m
Ponto 2 - Córrego do Queixada	17°52'57.01"S	51°45'6.61"O	657 m
Ponto 3 - Rio Claro	17°53'51.45"S	51°45'40.18"O	617 m
Ponto 4 - Rio Claro	17°55'9.14"S	51°45'1.54"O	607 m
Ponto 5 - Rio Claro	17°55'22.78"S	51°44'18.02"O	607 m
Ponto 6 - Rio Claro	17°55'26.74"S	51°43'43.17"O	605 m
Ponto 7 - Rio Claro	17°56'13.62"S	51°43'50.01"O	604 m
Ponto 8 - Ribeirão Jataí	17°55'11.32"S	51°43'57.29"O	624 m
Ponto 9 - Ribeirão Jataí	17°53'44.32"S	51°42'53.01"O	651 m
Ponto 10 - Ribeirão Jataí	17°51'59.35"S	51°42'2.76"O	674 m

Fonte: Organização do autor

Procedimentos de coleta

As amostras de água foram coletadas logo abaixo da superfície, aproximadamente 20 cm, com frascos de polietileno e vidro (no caso do oxigênio dissolvido – Winkler), logo após a coleta, foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo. As amostras foram destinadas para o Laboratório Conágua Ambiental em Goiânia para a realização dos procedimentos analíticos respeitando o prazo de 24 horas entre o início da coleta e o início dos procedimentos de análise.

Quanto à amostragem:

- Foi utilizado GPS para marcar e conferir os pontos de coleta;
- Foram realizadas aferições de temperatura ambiente, temperatura da amostra e horário da coleta;
- As amostras para ensaios microbiológicos foram coletadas primeiro, para se evitar possíveis contaminações;
- As coletas foram realizadas utilizando os frascos previamente identificados pelo laboratório;
- Na coleta da água para a aferição do oxigênio dissolvido, foi utilizando o Método Winkler (SM 4500), onde ocorreu então a fixação imediata da solução A (sulfato manganoso) e solução B (álcali-iodeto), ambas 15 gotas, sendo primeiramente a

solução A, para posterior a fixação da solução B;

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas com gelo seco. Em menos de 24 horas, as amostras foram enviadas para o Laboratório Conágua Ambiental, em Goiânia, onde foram utilizados os métodos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SM)* conforme a Tabela 5:

Tabela 5: Parâmetros, unidades e seus procedimentos de análise adotados.

Parâmetro	Unidade	Método de análise <i>standard methods</i>
Oxigênio Dissolvido	% saturação	SM 5210
Coliformes Termotolerantes	NMP /100 ml	SM 9223 B
pH	-	SM 4500 H+
DBO (5 dias - 20 °C)	mg O ₂ /L	SM 5210
Nitrogênio Total	mg N/L	SM 4500 N
Fósforo Total	mg P/ L	SM 4500 P
Turbidez	uT	SM 2130 B
Sólidos Totais	mg/L	SM 2540 D
Temperatura	°C	Termômetro <i>in loco</i>

Fonte: APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21 st. Ed., 2005.

Cálculo do IQA

A verificação do IQA ocorreu logo após o recebimento dos resultados. O cálculo do IQA foi realizado através de uma planilha de Excel, conforme as seguintes fórmulas apresentadas na Tabela 6. Após o lançamento dos dados na planilha, foram obtidos então os índices.

Índice de Qualidade da Água no Rio Claro, no Córrego do Queixada e no Ribeirão Jataí, Junto à Área Urbanizada na Cidade de Jataí (GO)

Michel Carvalho Franco; Iraci Scopel; Hildeu Ferreira Assunção

Quadro 1: Fórmulas aplicadas na planilha de cálculo do IQA

Parâmetro	Limite mínimo (>)	Limite máximo (≤)	Equação de q _i
Log ₁₀ (coliformes termotolerantes)	0	1	100 - 33*logC
	1	5	100 - 37,2*logC + 3,60743*logC ²
	5		3
pH	0	2	2
	2	4	13,6 - 10,6*pH + 2,4364*pH ²
	4	6,2	155,5 - 77,36*pH + 10,2481*pH ²
	6,2	7	-657,2 + 197,38*pH - 12,9167*pH ²
	7	8	-427,8 + 142,05*pH - 9,695*pH ²
	8	8,5	216 - 16*pH
	8,5	9	1415823*EXP(-1,1507*pH)
	9	10	228 - 27*pH
	10	12	633 - 106,5*pH + 4,5*pH ²
	12	14	3
DBO	0	5	99,96*EXP(-0,1232728*C)
	5	15	104,67 - 31,5463*LOG10(C)
	15	30	4394,91*C ^{-1,99809}
	30		2
Nitrogênio total (mgN/L)	0	10	100 - 8,169*C + 0,3059*C ²
	10	60	101,9 - 23,1023*LOG10(C)
	60	100	159,3148*EXP(-0,0512842*C)
	100		1
Fósforo (mgPO4/L)	0	1	99*EXP(-0,91629*C)
	1	5	57,6 - 20,178*C + 2,1326*C ²
	5	10	19,8*EXP(-0,13544*C)
	10		5
Diferença de temperatura			94 (assumido o valor constante de 94 pela CETESB, por se considerar que, nas condições brasileiras, a temperatura dos corpos d'água não se afasta da temperatura de equilíbrio)
Turbidez (UNT)	0	25	100,17 - 2,67*Turb + 0,03775*Turb ²
	25	100	84,76*EXP(-0,016206*Turb)
	100		5
Sólidos totais (mg/L)	0	150	79,75 + 0,166*C - 0,001088*C ²
	150	500	101,67 - 0,13917*C
	500		32
Porcentagem de saturação de OD (%)	0	50	3 + 0,34*(%sat) + 0,008095*(%sat) ² + 1,35252*0,00001*(%sat) ³
	50	85	3 - 1,166*(%sat) + 0,058*(%sat) ² - 3,803435*0,0001*(%sat) ³
	85	100	3 + 3,7745*(%sat) ^{0,704889}
	100	140	3 + 2,9*(%sat) - 0,02496*(%sat) ² + 5,60919*0,00001*(%sat) ³
	140		3+47
	Concentração de saturação de OD (mg/L)		C _s = (14,62 - 0,3898*temp + 0,006969*temp ² - 0,00005896*temp ³)*(1 - 0,0000228675*altitude) ^{5,167}
	Porcentagem de saturação (%)		100*OD/C _s

Fonte: Portal Tratamento de Água

Resultados e discussões

Primeira campanha – Setembro de 2011:

Na primeira campanha de coleta de dados, os valores do IQA variaram entre 56 e 83, sendo 56 para o ponto 9 e 83 para os pontos 1 e 10. Os pontos 7 e 9 foram classificados como BOM pela interpretação do IQA embora tenham apresentados parâmetros em discordância com a legislação. Os demais pontos foram classificados como ÓTIMO. A média dos valores do IQA encontrados na primeira campanha foi igual a 80,5.

Segunda campanha – Dezembro de 2011:

Para a segunda campanha de coleta de dados, realizada em 22 de dezembro de 2011, os valores obtidos através da verificação do IQA variaram entre 60 e 80, sendo 60 para o ponto 9 e 80 para os pontos 1, 2 e 3, ambos do Córrego do Queixada. Nesta amostragem, apenas os pontos do Córrego do Queixada foram classificados como ÓTIMO, todos os outros pontos de coleta foram classificados como BOM pela tabela de faixas de interpretação do IQA da CETESB. Para esta segunda campanha, a média encontrada foi igual a 74,5. Ou seja, a segunda campanha apresentou uma média inferior ao encontrado pela primeira campanha.

Terceira campanha – Março de 2012:

Na terceira campanha de coleta de dados, realizada em 21 de março de 2012, os valores obtidos através da verificação do cálculo do IQA variaram entre 46 e 83. O Ponto 9 foi classificado como MÉDIO, sendo assim a pior classificação encontrada no estudo. A média encontrada foi igual a 57, apresentando assim, uma média menor que a encontrada na primeira e na segunda campanha. Podemos constatar que no mês desta coleta ocorreram diversas chuvas, como pode ser verificado nos gráficos de precipitação apresentados anteriormente (Gráficos 1 e 2). Certamente, a turbidez encontrada neste período contribuiu para a redução do IQA.

Devido a problemas de acesso ao local de coleta, não foi possível coletar as amostras no Ponto 10.

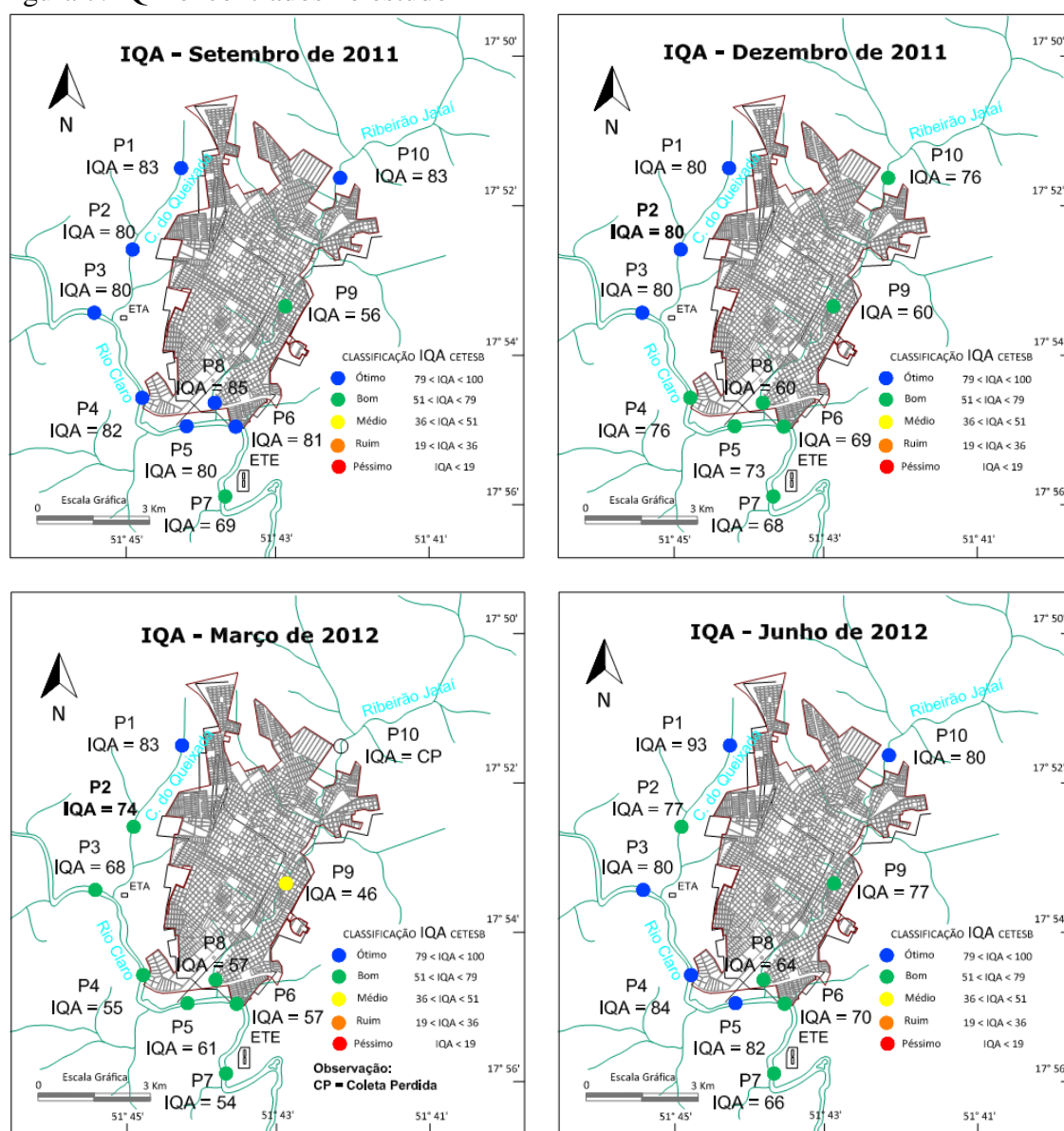
Quarta campanha – Junho de 2012:

Para a quarta e última campanha de coleta de dados, realizada em 22 de junho de 2012, os valores obtidos através da verificação do IQA variaram entre 60 a 80. Nesta campanha os

IQA encontrados foram classificados em BOM e ÓTIMO segundo a classificação de CETESB.

O Ponto 9 apresentou a classificação como BOM, mas apresentou o menor valor de IQA neste período. Para esta campanha, a média encontrada foi igual a 78,5. Ou seja, a quarta campanha apresentou uma média maior do que a encontrada na segunda e na terceira campanha, sendo inferior apenas do que o valor encontrado na primeira campanha. Os IQA encontrados no estudo podem ser verificados na Figura 7.

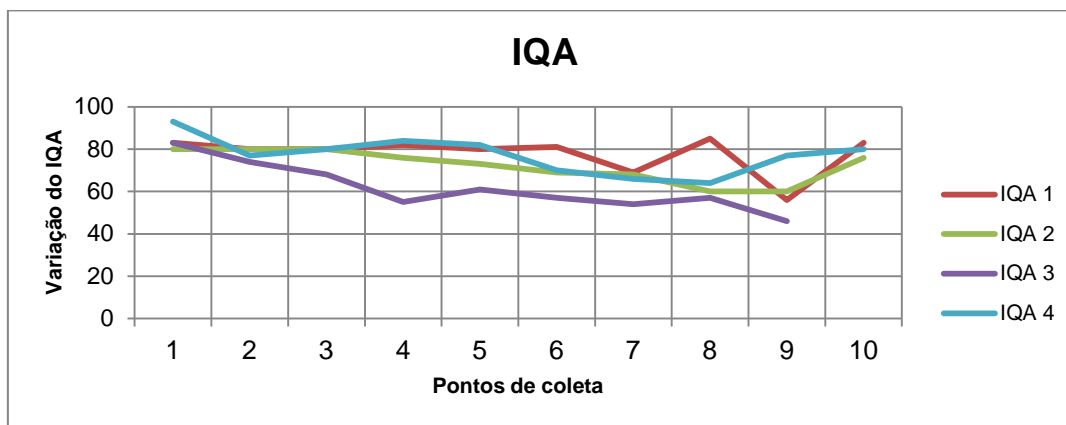
Figura 7: IQA encontrados no estudo



Segue abaixo o gráfico com os IQA encontrados na pesquisa:

IQA 1 – 22/09/2011, IQA 2 – 22/12/2012, IQA 3 – 22/03/2012 e IQA 4 – 21/06/2012

Gráfico 3: Valores de IQA encontrados no estudo



Fonte: Organização do autor

Podemos notar que os menores valores de IQA foram encontrados na campanha do mês de março de 2012, em pleno período chuvoso. A média encontrada para esta campanha foi igual a 57. A maior média foi encontrada na primeira campanha.

Conclusões

A alteração da qualidade das águas que tramitam na área urbanizada do município de Jataí, em especial as áreas com maior adensamento, são resultados da falta de política específica para a preservação e provimento de qualidade ambiental local.

Apesar dos valores dos IQA (análise coletiva de dados) encontrados neste estudo, não refletirem um cenário muito ruim, destaque especial deve ser dado para o Ponto 9 que apresentou o IQA igual a 46 no mês de março de 2012, embora Segundo Sperling (2005), os IQA não são instrumentos de avaliação de atendimento a legislação ambiental, mas sim de comunicação para o público das condições ambientais dos corpos de água.

De um ponto de vista geral, a qualidade das águas está diretamente ligada aos serviços de saneamento ou à falta deles, e o 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.

Referências

ANA – AGÊNCIA 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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 9897. **Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro, procedimento. 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 9898. **Preservação e técnica de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro, 1997.

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, 2000.

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.

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.

CETESB, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. 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.

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

HERMUCHE, P. M., GUIMARÃES, G. M. A., CASTRO, S. S. de. **Análise dos compartimentos morfopedológicos como subsídio ao planejamento do uso do solo em Jataí/GO**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 26, pp. 113 - 131, 2009. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geosp/Geosp26/113-132-HERMUCHE,P_M_.pdf>. Acesso em: 17 de abril 2012.

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

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.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, Castro. Navio negreiro. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em: <[HTTP://www.tratamentodeagua.com.br/r10/biblioteca_detalhe.aspx?codigo=976](http://www.tratamentodeagua.com.br/r10/biblioteca_detalhe.aspx?codigo=976)>. Acesso em: 10 jan. 2012, 16:30:30.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Levantamento de Recursos Naturais, Rio de Janeiro. 1982.

SIEG. Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás. Folhas: SE22-YB e SE22 – VD. Goiânia, 2008. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br>. Acesso em: 12 de maio de 2012.

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.

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.