



IV-198 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO CÓRREGO BANDEIRA UTILIZADAS NA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS

Marcely Rodrigues Cintra⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Maria Lúcia Ribeiro

Professora, orientadora, pesquisadora do DHT/CCET/UFMS. Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo IPH/UFRGS.

Carlos Nobuyoshi Ide

Professor, orientador, pesquisador do DHT/CCET/UFMS. Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo IPH/UFRGS.

Fernanda Mesquita Roes

Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pela UFMS.

Endereço⁽¹⁾: UFMS/CCET/DHT - Cidade Universitária - Campo Grande - MS - CEP: 79070-900 - Brasil - Tel: (67) 3345-7491 - e-mail: cide@nin.ufms.br

RESUMO

No Brasil, o cenário atual é caracterizado pela progressiva contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido a despejos domésticos e industriais, a cargas de pesticidas de uso agrícola e controle de pragas e depósito de resíduos sólidos nos centros urbanos. Portanto, este estudo avaliou a qualidade das águas do Córrego Bandeira, aplicando o índice de qualidade de água (IQA) modificado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tendo em vista a utilização dessas águas para a irrigação de hortaliças produzidas na área urbana do município de Campo Grande, MS. Para isto, valeu-se de amostras pontuais coletadas ao longo deste córrego, desde a nascente até a desembocadura no Córrego Anhanduí. O plano de amostragem foi executado em duas campanhas de coleta, uma no período de estiagem e outra no período de chuvas. Nas amostras de água foram analisados os nove parâmetros utilizados no cálculo do IQA_{CETESB}, segundo metodologias recomendadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (21ª ed.). O IQA_{CETESB} permitiu a classificação da qualidade da água, para a maioria dos pontos amostrados, em qualidade BOA. Porém, quatro pontos de amostragem obtiveram qualidade REGULAR, devido principalmente a elevada concentração de coliformes termotolerantes.

PALAVRAS-CHAVE: Córrego Bandeira, IQA_{CETESB}, Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

As irregularidades na utilização dos recursos naturais, ao longo dos anos, têm provocado o surgimento de vários tipos de resíduos, nos diversos compartimentos do meio ambiente, ar, água, solo e, em produtos alimentícios. Diante dessa problemática e da periculosidade que certos resíduos podem oferecer à saúde humana e à manutenção da biodiversidade, existe atualmente a necessidade de ampliar as pesquisas que proporcionem um monitoramento eficiente de possíveis contaminações do meio ambiente. As pesquisas são essenciais para que se obtenham estratégias visando à redução dos riscos de contaminação e a recuperação dos impactos já existentes.

Considerando condições ecológicas locais e habitat, a produção intensiva de alimentos perecíveis (frutas, legumes, verduras) é favorecida pelas condições urbanas. Estes alimentos, ricos em nutrientes essenciais, contribuem para o abastecimento alimentar das sociedades. Porém, a segurança alimentar de um povo só será garantida quando os alimentos que chegarem até a mesa da população forem seguros sanitariamente. Além das iniciativas de comercialização, a agricultura urbana deve ser entendida como sendo crucial para a subsistência das pessoas da área. Com isso, toda a cadeia produtiva bem como os envolvidos no ambiente institucional, tais como as autoridades locais, instituições governamentais, pesquisadores, deveriam, em conjunto, promover estratégias que pudessem diminuir o risco de contaminação humana e propagação de doenças associadas a plantios irregulares.



A realização de práticas alimentares mais nutritivas, além da redução da fome e da pobreza, podem ser apontados como os principais benefícios voltados à saúde humana em relação à atividade de agricultura urbana. Entretanto, irregularidades de produção, por exemplo, realização de irrigação com águas contaminadas por esgotos, poluição do ar e uso de solos contaminados podem causar riscos à saúde devido ao surgimento de organismos patogênicos e substâncias tóxicas nos produtos que serão disponibilizados para consumo.

Nesse sentido, acredita-se que a realização do monitoramento da qualidade da água, utilizada na irrigação das plantações de hortaliças, poderia ser o ponto de partida na alavancagem das buscas por melhorias desses produtos e garantia de um padrão de qualidade. Entende-se como monitoramento da água o esforço em obter informações quantitativas e qualitativas das características físicas, químicas e biológicas da água, através de amostragem estatística. O tipo de informação procurada depende dos objetivos do monitoramento e variam desde a detecção de violações dos padrões de qualidade da água, até a determinação de suas tendências temporais.

Ainda sobre iniciativas de comercialização, pequenos horticultores fazem de suas plantações domésticas fonte de renda do domicílio ou uma renda complementar. Entretanto, buscando aumentar as vendas, famílias migram para áreas de maior concentração populacional, áreas urbanas, onde acabam cultivando, consumindo e comercializando produtos sem nenhuma instrução ou conhecimento a respeito dos riscos à saúde ocasionados por produções realizadas em locais indevidos.

As condições de cultivo, envolvendo a qualidade da água para irrigação, a espécie de adubo empregado, os meios de armazenamento, transporte e o manuseio da colheita são fatores importantes que também precisam ser monitorados. Portanto, este estudo propôs a avaliação da qualidade das águas do Córrego Bandeira, utilizadas na irrigação de hortaliças e, que são produzidas na área urbana do município de Campo Grande, MS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo a carta de drenagem elaborada pelo Instituto Municipal de Planejamento Urbano e de Meio Ambiente (PLANURB, 1997), a rede hidrográfica do município de Campo Grande, MS, é constituída por 10 (dez) microbacias: Bandeira (área de 19,5 km²), Prosa (área de 30,9 km²), Anhanduí (área de 29,9 km²), Lageado (área de 51,1 km²), Gameleira (área de 16,6 km²), Bálsamo (área de 13,4 km²), Imbirussu (área de 55,1 km²), Coqueiro (área de 35,3 km²), Segredo (área de 46,1 km²) e Lagoa (35,7 km²). Este estudo foi desenvolvido na Bacia Urbana do Córrego Bandeira, como unidade de gestão.

Para a avaliação da qualidade das águas do Córrego Bandeira, foram coletadas amostras de água pontuais ao longo deste córrego. As amostras representam o momento das coletas pontuais, não indicando uma característica média do córrego. Portanto, em cada ponto, foram coletadas amostras em dois períodos, estiagem e chuva. O trecho estudado perfaz, aproximadamente, 7,0 km de extensão, com 14 pontos de amostragem distribuídos de modo a retratar “instantaneamente” as condições do Córrego Bandeira. Na tabela 1, estão apresentados os pontos de amostragem e os respectivos locais. Na figura 1, observa-se o mapa de localização dos pontos de amostragem dentro da bacia.



Tabela 1. Descrição dos pontos de amostragem na Bacia do Córrego Bandeira e suas coordenadas geográficas.

PONTOS	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS	
B1	Nascente do Córrego Bandeira	20° 29' 35,52'' S	54° 34' 48,00'' O
B2	Nascente do Córrego Portinho Pache	20° 29' 18,88'' S	54° 35' 11,86'' O
B3	Córrego Portinho Pache antes desaguar no Córrego Bandeira	20° 29' 39,19'' S	54° 35' 21,04'' O
B4	Córrego Bandeira antes junção com Córrego Portinho Pache	20° 29' 42,86'' S	54° 35' 17,49'' O
B5	Jusante do Rádio Clube Campo	20° 29' 55,04'' S	54° 35' 51,32'' O
B6	Montante da Fábrica de bebidas	20° 30' 07,44'' S	54° 36' 14,41'' O
B7	Jusante da Fábrica de bebidas	20° 30' 14,09'' S	54° 36' 26,91'' O
B8	Jusante do Lago do Amor	20° 30' 12,85'' S	54° 37' 08,55'' O
B9	Jusante do lançamento da ETE* Lago do Amor	20° 30' 07,93'' S	54° 37' 25,16'' O
B10	Exutória da bacia	20° 30' 13,80'' S	54° 38' 25,73'' O
B11	Nascente do Córrego Cabaça	20° 29' 31,35'' S	54° 36' 21,86'' O
B12	Córrego Cabaça antes de desaguar no Córrego Bandeira	20° 29' 57,30'' S	54° 36' 51,49'' O
B13	Montante do Rádio Clube Campo	20° 29' 44,99'' S	54° 35' 25,88'' O
B14	Jusante das hortas	20° 30' 11,68'' S	54° 37' 47,11'' O

* Estação de Tratamento de Esgoto

Foram analisadas 22 amostras de água devidamente coletadas em frascos de vidro autoclavados, preservadas e transportadas para o laboratório, sob refrigeração (4 a 10°C), sem ultrapassar o limite de 24 horas, entre a coleta e o início da análise.

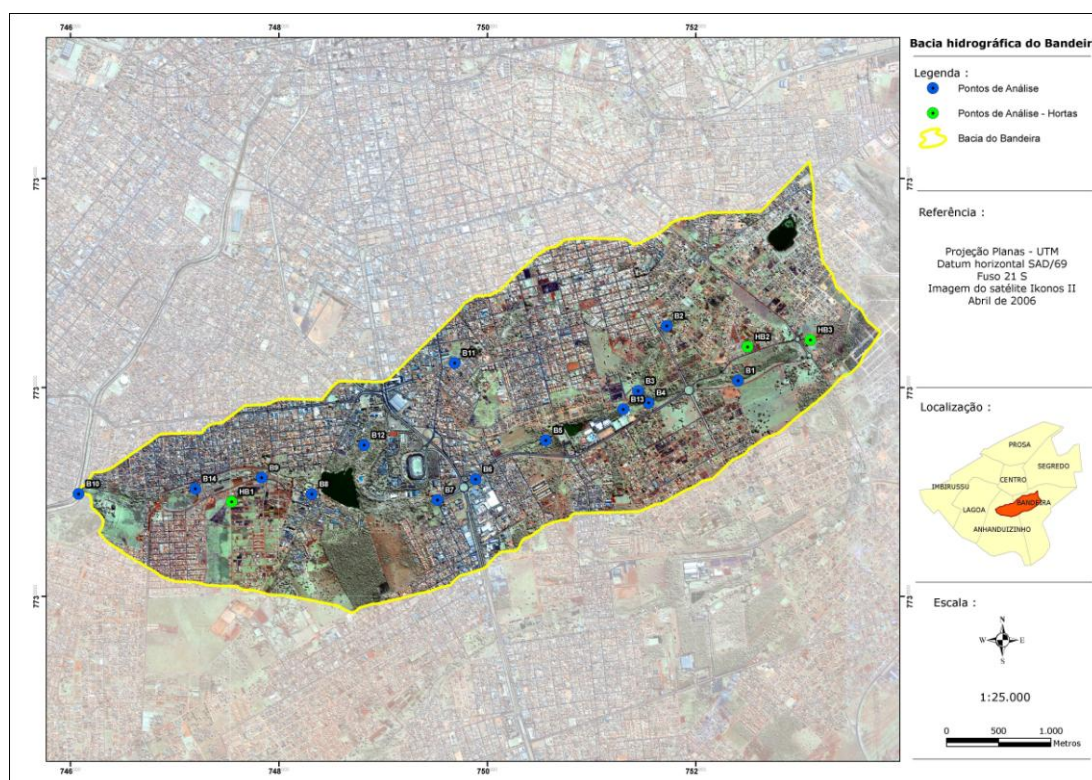


Figura 1. Localização dos pontos de amostragem, na Bacia do Córrego Bandeira.

Para a avaliação da qualidade e, com o intuito de facilitar a interpretação dos resultados de forma abrangente e útil, utilizou-se do índice de qualidade de água da CETESB. Portanto, a CETESB, a partir de um estudo realizado em 1970 pela National Sanitation Foundation (NSF) dos Estados Unidos, adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas (IQA_{CETESB}).

É importante salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas do Estado de São Paulo, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas. (CETESB, 2002).



A criação do IQA-NSF baseou-se em uma pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de água, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores. Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente 9 foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou as condições de cada parâmetro.

A figura 2 apresenta estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.

O IQA_{CETESB} é calculado pelo produtório, que pondera as qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliforme termotolerante, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

A equação 1 é utilizada para o produtório:

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

(1)

Onde:

IQA_{CETESB} = índice de qualidade da água da NSF, adaptado pela CETESB;

q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;

w_i = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que a equação 2 apresenta o somatório dos pesos:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

(2)

em que:

n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA_{CETESB} .

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas indicada pelo IQA_{CETESB} , numa escala de 0 a 100, como apresentado na tabela 2.

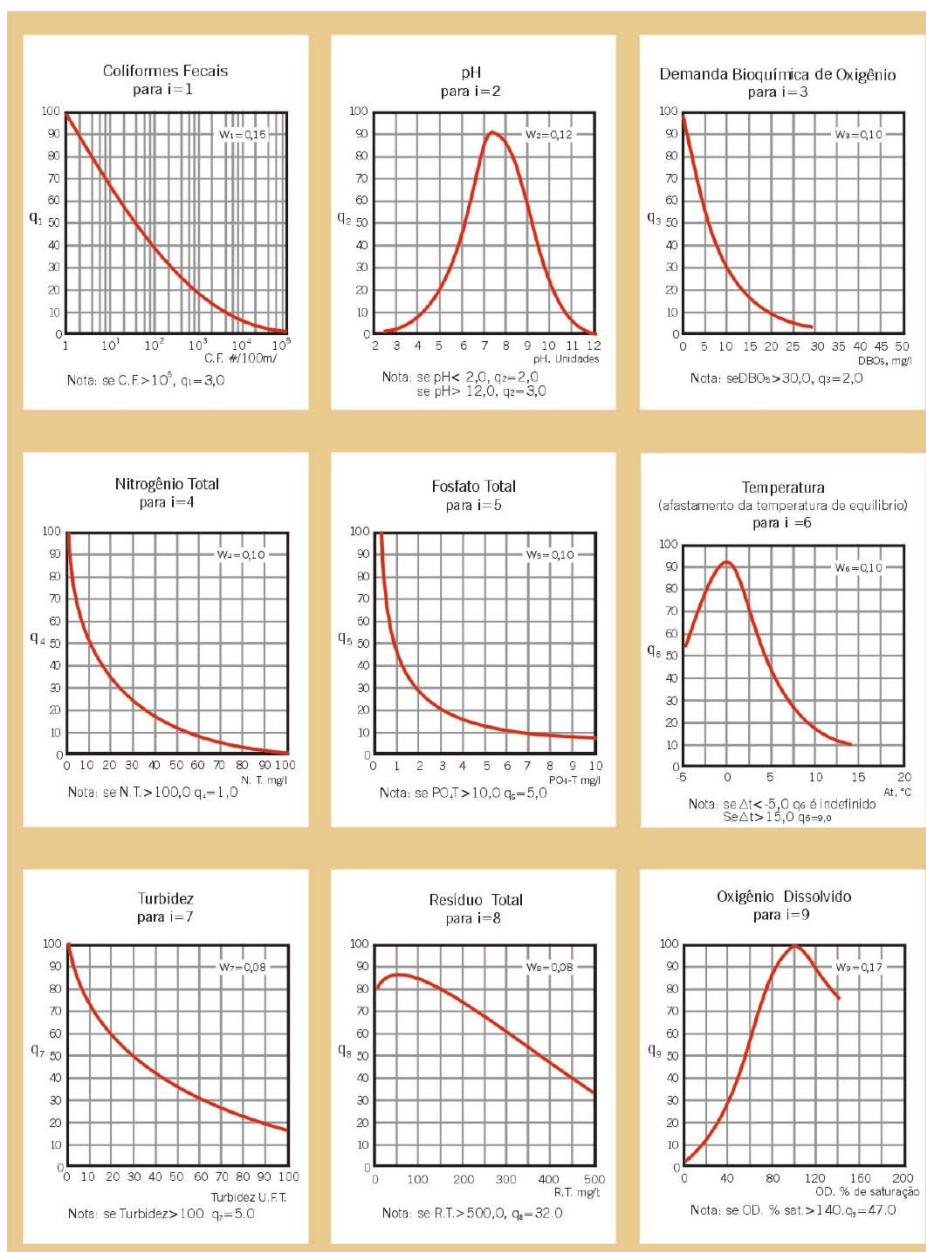


Figura 2 Curvas médias de variação da qualidade das águas.

Fonte: CETESB (2002).

A tabela 3 apresenta os nove parâmetros utilizados no cálculo do IQA_{CETESB} , bem como as metodologias de análises laboratoriais.

Tabela 2. Escala de qualidade de água, utilizada no IQA_{CETESB} .

ESCALA	CORES DE VARIAÇÃO DA QUALIDADE
$IQA < 19$	PÉSSIMA
$19 < IQA \leq 36$	RUIM
$36 < IQA \leq 51$	REGULAR
$51 < IQA \leq 79$	BOA
$79 < IQA \leq 100$	ÓTIMA



Tabela 3. Relação dos parâmetros monitorados em água, unidades e técnicas analíticas.

Parâmetros	Unidades	Técnica analítica
Oxigênio dissolvido	mg.L ⁻¹ O ₂	Standard Methods – Método 4500-O C
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	Standard Methods – Método 9223 B
pH	-	Standard Methods – Método 4500-H ⁺ B
DBO _(5, 20)	mg.L ⁻¹ O ₂	Standard Methods – Método 5210 B
Nitrogênio total	mg.L ⁻¹ N	HACH – Método 8171
Fósforo total	mg.L ⁻¹ P	Standard Methods – Método 4500-P – E
Temperatura da amostra	°C	Standard Methods – Método 2550 B
Turbidez	UNT	Standard Methods – Método 2130 B
Sólidos totais	mg.L ⁻¹ ST	Standard Methods – Método 2540 B

Fonte: APHA, (2005).

O IQA_{CETESB} é um índice que dá relevância a poluição por esgoto doméstico. Seu objetivo é respaldar a tomada de decisões frente à problemas de poluição. Entretanto, a principal desvantagem do uso de índices, como apontado pela CETESB (2002), consiste na perda de informação das variáveis individuais e da interação entre estas.

RESULTADOS

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos para os nove parâmetros utilizados no cálculo do IQA_{CETESB}.

Tabela 4 Resultados dos parâmetros para a Bacia do Córrego Bandeira.

PERÍODO DE ESTIAGEM									
Pontos	Turbidez	ST	pH	OD	DBO _{5,20}	N total	P total	Temperatura	CT
	UNT	mg.L ⁻¹	-	mg.L ⁻¹ O ₂	mg.L ⁻¹ O ₂	mg.L ⁻¹ N	mg.L ⁻¹ P	°C	NMP/100mL
B1	15,90	49	6,11	5,95	1,25	0,406	0,025	20	95
B5	28,33	87	6,84	7,62	0,35	1,303	0,076	20	316
B6	28,30	75	6,56	7,64	0,89	1,690	0,110	18	3.160
B7	23,03	118	7,26	7,23	4,01	2,952	0,422	22	7.380
B8	34,33	123	8,33	8,33	9,89	2,802	0,220	21	1.050
B9	37,57	139	7,35	6,72	13,62	4,385	0,571	22	189.000
B10	38,73	153	7,68	7,57	8,68	5,204	0,442	20	1.050
B12	5,79	215	7,40	4,72	5,12	4,623	0,969	20	10.500
B13	17,43	58	6,79	7,84	0,22	1,200	0,005	20	105
B14	32,40	125	7,34	7,28	6,19	3,667	0,289	23	11.600
PERÍODO DE CHUVA									
Pontos	Turbidez	ST	pH	OD	DBO _{5,20}	N total	P total	Temperatura	CT
	UNT	mg.L ⁻¹	-	mg.L ⁻¹ O ₂	mg.L ⁻¹ O ₂	mg.L ⁻¹ N	mg.L ⁻¹ P	°C	NMP/100mL
B1	9,17	43	6,93	6,47	1,73	0,406	0,008	22	63
B2	5,02	60	6,85	6,73	1,27	1,497	0,031	24	63
B3	13,87	86	7,11	7,30	1,27	1,828	0,023	22	53
B4	12,23	68	6,93	6,37	1,29	1,958	0,013	24	21
B5	24,57	105	6,39	6,07	1,77	2,402	0,023	26	179
B6	19,13	91	6,41	7,01	3,16	3,793	0,094	26	950
B7	11,70	220	6,97	6,33	4,26	3,440	0,230	27	738
B8	106,67	202	7,01	6,88	2,42	2,458	0,159	27	116
B9	94,53	181	6,46	5,46	3,92	3,585	0,199	27	4.220
B10	72,73	164	7,14	6,84	3,42	3,069	0,135	28	9.500
B11	8,85	225	7,07	3,68	7,17	6,690	0,448	24	34.600
B12	9,82	258	7,29	3,10	12,12	7,647	0,363	25	99.100

Legenda: ST: sólidos totais pH: potencial hidrogeniônico DBO_{5,20}: demanda bioquímica de oxigênio
OD: oxigênio dissolvido P: fósforo N: nitrogênio CT: coliformes termotolerantes

A tabela 5 apresenta os resultados do IQA_{CETESB} para o Córrego Bandeira durante a primeira campanha, período de estiagem.

**Tabela 5. Resultados do IQA_{CETESB} para o Córrego Bandeira, no período de estiagem.**

Sub-índices	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉	IQA _{CETESB}	
Pesos (w _i)	0,17	0,10	0,15	0,12	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08		
B1	74,9	90,0	40,5	65,4	85,7	96,7	93,1	67,3	85,3	72,9	BOA
B5	92,6	65,0	29,6	88,6	95,7	89,9	80,7	53,7	86,0	70,4	BOA
B6	90,3	55,0	14,0	81,8	89,6	87,1	73,3	53,7	86,1	59,8	BOA
B7	91,8	75,0	10,1	92,5	61,0	78,6	35,1	58,7	84,2	53,2	BOA
B8	99,8	65,0	20,5	82,7	73,3	79,5	53,8	48,7	83,7	61,2	BOA
B9	87,7	75,0	3,0	92,5	68,9	70,1	28,8	46,2	81,8	42,3	REGULAR
B10	92,2	50,0	20,5	91,3	75,1	65,8	34,2	45,4	80,4	55,4	BOA
B12	51,8	75,0	8,7	92,5	82,3	68,8	16,5	86,0	71,7	45,3	REGULAR
B13	94,5	93,0	39,5	87,5	97,3	90,6	98,5	65,1	85,7	79,2	ÓTIMA
B14	93,4	90,0	8,4	92,5	79,7	74,2	44,4	50,3	83,5	54,5	BOA

Legenda: q₁ – OD em % de saturação q₂ – Temperatura q₃ – Coliformes Termotolerantes
 q₄ – pH q₅ – DBO_{5,20} q₆ – Nitrogênio Total
 q₇ – Fósforo Total q₈ – Turbidez q₉ – Sólidos Totais

A tabela 6 apresenta os resultados do IQA_{CETESB} para o Córrego Bandeira durante a segunda campanha, período de chuvas.

O posicionamento dos pontos de coleta foram alterados de uma campanha para outra, de modo que, pudessem ser amostrados diferentes trechos do córrego, por isso, as amostras de água nos pontos B2, B3, B4 e B11 não foram coletadas na campanha de estiagem, no entanto, esses pontos foram amostrados na segunda campanha, durante o período de chuvas.

Tabela 6. Resultados do IQA_{CETESB} para o Córrego Bandeira, no período de chuva.

Sub-índices	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉	IQA _{CETESB}	
Pesos (w _i)	0,17	0,10	0,15	0,12	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08		
B1	85,3	90,0	44,7	90,3	80,8	96,7	97,7	78,9	84,9	79,5	ÓTIMA
B2	89,7	90,0	44,7	88,8	85,5	88,5	91,6	87,7	85,8	80,0	ÓTIMA
B3	92,4	70,0	46,6	92,1	85,5	86,1	93,6	70,4	86,0	77,8	BOA
B4	86,8	90,0	57,1	90,3	85,3	85,2	96,3	73,2	86	81,6	ÓTIMA
B5	86,0	65,0	34,5	76,6	80,4	82,1	93,6	57,4	85,2	69,4	BOA
B6	94,6	55,0	21,2	77,3	67,7	73,4	76,7	62,9	85,8	62,0	BOA
B7	89,2	75,0	23,0	91,0	59,1	75,5	52,4	74,1	71,1	62,1	BOA
B8	94,5	65,0	38,6	91,6	74,2	81,8	63,9	5,0	73,6	56,8	BOA
B9	79,1	75,0	12,6	78,8	61,7	74,6	57,1	18,4	76,5	49,7	REGULAR
B10	95,3	50,0	9,1	92,2	65,6	77,8	68,4	26,1	78,8	50,7	REGULAR
B11	37,9	90,0	5,5	91,9	77,7	59,0	33,9	79,5	70,4	42,6	REGULAR
B12	30,4	75,0	4,2	92,5	70,5	55,4	37,8	77,6	65,8	38,2	REGULAR

Legenda: q₁ – OD em % de saturação q₂ – Temperatura q₃ – Coliformes Termotolerantes
 q₄ – pH q₅ – DBO_{5,20} q₆ – Nitrogênio Total
 q₇ – Fósforo Total q₈ – Turbidez q₉ – Sólidos Totais

Da aplicação do IQA_{CETESB}, para o Córrego Bandeira, resultou na figura 3, onde se nota que na maioria dos pontos de coleta, a qualidade da água foi BOA. Porém, isso não significa que esse córrego não sofre lançamentos de esgotos domésticos ou industriais tratados ou não. Uma vez que os pontos de coleta B9, B10, B11 e B12 apresentaram qualidade REGULAR. Os resultados do IQA_{CETESB} para os pontos B9 e B12 mantiveram a qualidade da água REGULAR nos dois períodos de coleta, isso indica que o volume de água do córrego, nesses pontos, não exerce influência direta na qualidade da água. Os pontos de amostragem coletados no Córrego Cabaça (B11 e B12) apresentaram qualidade REGULAR, é importante ressaltar que, este Córrego localiza-se em uma região altamente povoada.

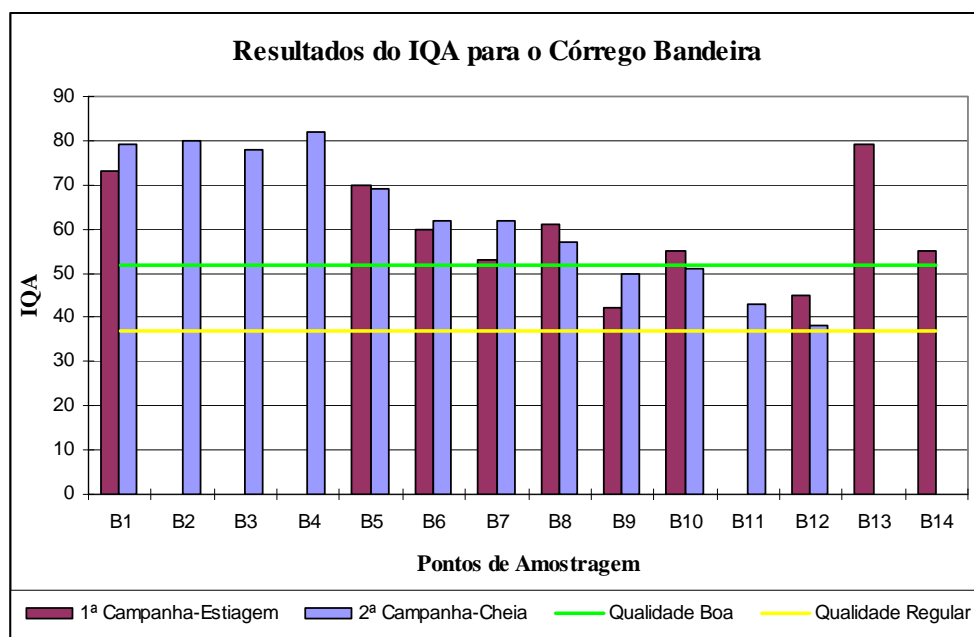


Figura 3. Resultados do IQA_{CETESB} para o Córrego Bandeira, nas duas campanhas de amostragem.

A capacidade de diluição do corpo receptor pode ser notada pelos altos valores dos sub-índices q_1 , referente à porcentagem de saturação do Oxigênio Dissolvido (OD) e q_5 , referente à concentração da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), mostrados nas tabelas 5 e 6. Portanto, este cenário, mostra que o Córrego Bandeira apresenta uma situação não preocupante, já que as coletas da primeira campanha foram realizadas em condições de seca e águas baixas. Portanto, os resultados do IQA_{CETESB} apenas retratam que o Córrego Bandeira, na época da coleta, possuía uma capacidade de diluição superior àquela requerida pelos lançamentos.

Conforme a figura 3, nos resultados do IQA_{CETESB} ao longo do Córrego Bandeira, nota-se que, mesmo tendo pontos com qualidade BOA, as nascentes e os pontos mais próximos apresentaram valores de qualidade entre 69 (ponto B5) e 79 (pontos B1 e B13), alcançando qualidade ÓTIMA nos pontos B2 e B4. Esta condição da qualidade da água é fundamental, uma vez que, nas proximidades das nascentes estão localizadas duas hortas que comercializam hortaliças para a população local.

Observa-se nas tabelas 5 e 6, que os valores do sub-índice q_3 , referente a Coliformes Termotolerantes são, de forma geral, os maiores responsáveis pelos resultados do IQA_{CETESB} terem sido classificados como BOA e não como ÓTIMA, variando de 3,0 na amostra B9 (jusante da ETE Lago do Amor, período de estiagem) a 12,6 no período de chuvas, os valores do sub-índice q_3 são, juntamente com os valores do sub-índice q_7 , referente à Fósforo Total, responsáveis pelos resultados, por apresentarem os menores valores e por possuírem pesos intermediários na composição do índice.

Após o lançamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Lago do Amor, no ponto B9, a qualidade da água decresce para REGULAR. Porém, é importante relatar que as águas têm capacidade de autodepuração e têm sua qualidade melhorada, voltando ao patamar de 55 (pontos B14 e B10, período de estiagem). No entanto, no período de chuvas, a qualidade permanece na classificação REGULAR.

CONCLUSÕES

Os resultados da aplicação do IQA_{CETESB} indicaram que, na maioria dos pontos de coleta, a qualidade das águas estava BOA, o que condiz com as condições levantadas em campo. Porém os pontos de coleta localizados próximos a exutória da bacia obtiveram qualidade REGULAR, isto se deve ao fato de lançamentos de esgotos neste trecho do córrego.



Os resultados do IQA obtidos entre as duas campanhas foram similares, concluindo-se que, para o Córrego Bandeira, o tempo de detenção de chuvas na área da bacia é baixo, logo o volume de águas deste córrego não influencia diretamente na qualidade da água.

Recomenda-se que haja empenho governamental, no sentido de implementar recursos financeiros em ações estratégicas para ampliação da rede de monitoramento da qualidade da água, a fim de acompanhar a evolução espaço-temporal dos parâmetros e as variações da qualidade das águas deste córrego que são utilizadas para irrigação de hortaliças.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, pelo financiamento do projeto e, a UFMS pela oportunidade de realizar este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA; AWWA; WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed., APHA: Washington-USA, 2005.
2. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo, 2001. São Paulo: CETESB, 2002.
3. DIAS, C. A. Avaliação das águas superficiais dos corpos hídricos urbanos na cidade de Campo Grande/MS, utilizando Índice de Qualidade das Águas. Campo Grande, 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2005.
4. INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO E DE MEIO AMBIENTE (PLANURB). Carta de Drenagem do município de Campo Grande, MS. 3 p., 1997.
5. SHINMA, E. A. Avaliação da qualidade das águas dos rios da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai – Pantanal. Campo Grande, 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2004.