

## BACKGROUND DE QUALIDADE DE ÁGUA DO ALTO PARAGUAÇU – CHAPADA DIAMANTINA – BAHIA - BRASIL

**Danusa da Purificação Rodrigues**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Feira de Santana, BA, Brasil  
[danusadpr@gmail.com](mailto:danusadpr@gmail.com)

**Marjorie Cseko Nolasco**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Feira de Santana, BA, Brasil  
[marjorie.nolasco@gmail.com](mailto:marjorie.nolasco@gmail.com)

**Táise Bomfim de Jesus**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Feira de Santana, BA, Brasil  
[taisebj@hotmail.com](mailto:taisebj@hotmail.com)

### RESUMO

As informações ambientais sobre qualidade da água geradas nesta pesquisa são importantes para estabelecer os valores de referência de suas águas, visto que a área de estudo não possui pesquisa dessa natureza, podendo a população, suas organizações comunitárias e as autoridades públicas gerirem de forma sustentável os recursos hídricos da região.. A área de estudo está localizada no Alto Paraguaçu, na bacia do Rio Cousa Boa (BCB), que está cerca de 90% inserida no Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), Bahia e com pouca interferência humana. Inserida numa unidade maior que é a bacia do Rio Paraguaçu, cujo rio principal, também de mesmo nome é o de maior extensão do território baiano. Este artigo tem por objetivo estabelecer o *background* natural ou que ocorre naturalmente da Bacia do Cousa Boa (BCB), região de Igatu, Chapada Diamantina - Bahia, especialmente quanto a qualidade físico-química das águas superficiais, a partir do índice de qualidade da água de Baskaran, (IQA<sub>Ba</sub>) e enquadramento de suas águas por classes de qualidade pela resolução CONAMA 357/2005. A qualidade da água na BCB decresce de montante para jusante, à medida que se tem a entrada dos efluentes provenientes das ações antrópicas geradas pela Vila de Igatu. À montante da BCB, tem-se uma área com nascentes, com pouca interferência humana e com boa qualidade da água, mesmo em período seco, refletindo as características naturais da água da área de estudo. Dessa forma, o conhecimento da qualidade das suas águas, pode ser parâmetro para as demais áreas da Bacia do Paraguaçu, inseridas na Chapada Diamantina, desde que estejam sobre as mesmas características fisiográficas e os mesmos usos.

**Palavras-chave:** Bacias Hidrográficas. Qualidade da Água. Background Natural.

### WATER QUALITY BACKGROUND AROUND SPRINGS OF PARAGUAÇU BASIN-CHAPADA DIAMANTINA-BA-BRAZIL

### ABSTRACT

The environmental information about water quality generated in this research is important to establish the reference values of its waters, since the area of study does not have research of this nature, and the population, its community organizations and the public authorities can manage in a sustainable way the The study area is located in Alto Paraguaçu, in the Rio Cousa Boa basin (BCB), which is about 90% inserted in the National Park of the Chapada Diamantina (PNCD), Bahia and with little human interference. Inserted in a larger unit that is the basin of the Paraguaçu River, whose main river, also of the same name is the one of greater extension of the Bahia territory. This paper aims to establish the natural or naturally occurring background of the Cousa Boa Basin (BCB), Igatu region, Chapada Diamantina - Bahia, especially as regards the physical and chemical quality of surface waters, based on the water quality index of Baskaran, (IQA<sub>Ba</sub>) and classification of its waters by quality classes by resolution CONAMA 357/2005. The quality of the water in the BCB decreases from

upstream to downstream, as the effluents from the anthropogenic actions generated by the Vila de Igatu. At the BCB level, there is an area with springs, with little human interference and good water quality, even in the dry period, reflecting the natural characteristics of the water in the study area. Thus, knowledge of the quality of its waters, can be parameter for the other areas of the Paraguaçu Basin, inserted in the Chapada Diamantina, provided they are on the same physiographic characteristics and the same uses.

**Keywords:** Water Basin. Water quality. Natural Background.

## INTRODUÇÃO

A manutenção da quantidade e qualidade da água tem sido objeto de importante debate na comunidade científica, uma vez que sua utilização está intrínseca à vida no planeta no que tange ao abastecimento para consumo humano, à vida dos animais e vegetais, ao desenvolvimento das atividades econômicas, sejam elas industriais, agropecuária ou até mesmo ao turismo. Conforme explicita Rebouças (2006), a água é um recurso vulnerável às modificações do ambiente de origem, por onde veicula ou onde é armazenada, devido aos diferentes usos e ocupações dados pelas ações humanas. Assim, cabe a discussão de melhor gestão, adequação de utilização desses recursos hídricos e de forma mais urgente, estabelecer o *background* natural ou que ocorre naturalmente em áreas com pouca interferência humana com parâmetros para outros ambientes com mesmas características ambientais.

*Background* é um termo em inglês, relativo a níveis ou valores de referência de qualidade que pode ser utilizado para solos, sedimentos, plantas ou água. As pesquisas científicas trazem diversos tipos de background: natural ou que ocorre naturalmente, ambiental, antropogênico, local, pedogeoquímico e pré-industrial. Para Rodrigues e Naline Junior (2009), as ciências ambientais tem se apropriado desse termo, ampliado seu significado, mesmo sem haver uma definição precisa, desde quando o termo "*background* geoquímico" foi originalmente utilizado em meados do século XX, com intuito de diferenciar a abundância de elementos nas formações rochosas mineralizadas e não-mineralizadas.

Este artigo tem como objetivo estabelecer o *background* natural ou que ocorre naturalmente da Bacia do Causa Boa (BCB), região de Igatu, Chapada Diamantina - Bahia, especialmente quanto a qualidade físico-química das águas superficiais, a partir do índice de qualidade da água e enquadramento de suas águas por classes de qualidade. As informações geradas nesta pesquisa são importantes para estabelecer os valores de referência de suas águas, visto que a área de estudo não possui pesquisa dessa natureza, podendo a população, suas organizações comunitárias e as autoridades públicas gerirem de forma sustentável os recursos hídricos da região. Além disso, cerca de 90% da área de estudo está inserida no Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), Bahia e faz parte da Bacia do Rio Paraguaçu.

Alguns trabalhos já foram realizados na área da Bacia do Paraguaçu, embora se deva considerar que a a referida unidade se estende por mais de 55 mil km<sup>2</sup>, cortando 86 municípios baianos, com nascentes na Chapada Diamantina e desaguando na Baía de Todos os Santos, dentre os quais pode-se citar: MESTRINHO (1998), GENZ et al (2008), MOTA et al (2009), OLIVEIRA e FRANCA-ROCHA (2010).

MESTRINHO (1998) realizou sua pesquisa na região estuarina do rio Paraguaçu, onde tem-se a presença da barragem da Pedra do Cavalo e está sob influência de uma área transicional: fluvial e marinha. Verificou a distribuição e o comportamento geoquímico de alguns elementos químicos no período de 1994 e 1995. Encontrou como resultados, que a distribuição dos metais é influenciada pelos efluentes locais e dinâmicas das marés.

A pesquisa realizada por GENZ et al (2008) objetivou avaliar o potencial de alteração do campo de salinidade do estuário do Rio Paraguaçu/BA, devido a regras de liberação das vazões mínimas desde a construção da barragem de Pedra do Cavalo em 1985. Afirma que desde o início da operação da Barragem Pedra do Cavalo (1985), as mudanças na liberação das vazões mínimas resultaram em alteração de salinidade, podendo afetar inclusive a Reserva Extrativista da Baía do Iguape.

O estudo apresentado por MOTA et al (2009), visou avaliar a condição dos rios da Bacia do Paraguaçu, através da análise de espécies de tilápias comercializadas no Centro de Abastecimento da cidade de Feira de Santana, Bahia (CAFS), cujas coletas foram feitas de maio a agosto de 2008.

Considerou que o consumo em larga escala desse peixe pode estabelecer cadeia de contaminação por genotóxicos da população de Feira de Santana, embora necessite de mais estudos para identificação do agente e da cadeia de contaminação para que sejam implementadas medidas sanitárias para o restabelecimento das condições de saúde e qualidade de vida da população afetada.

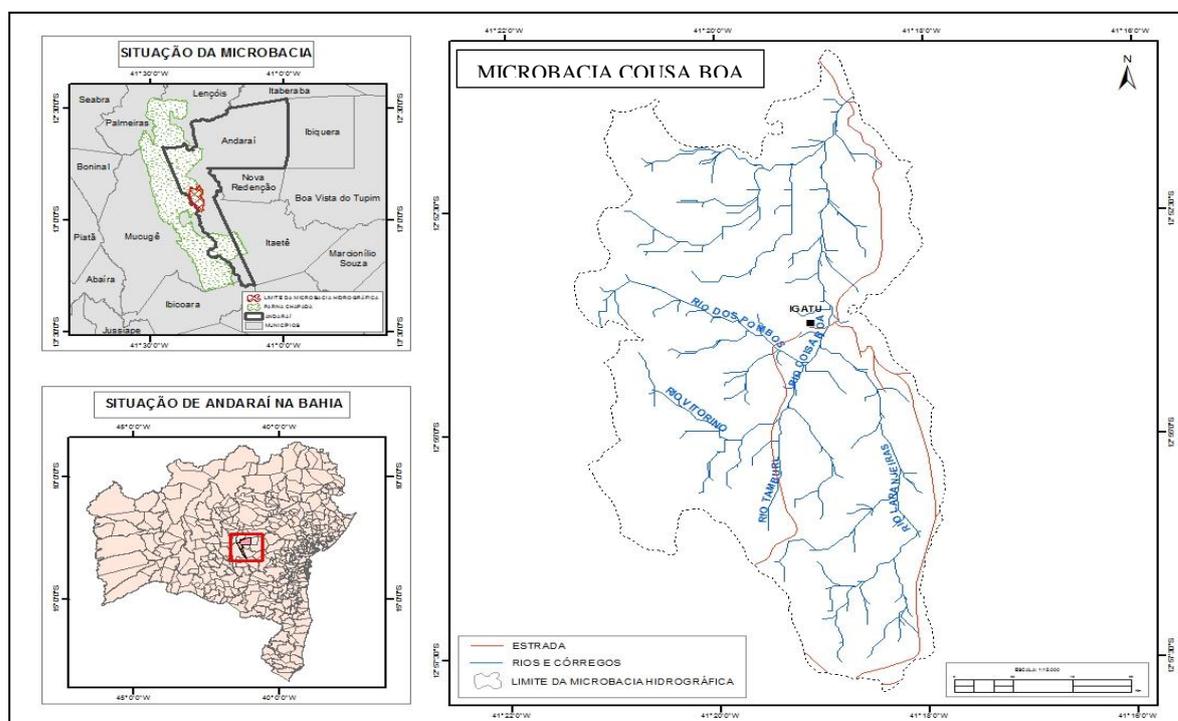
Os autores Oliveira e Franca-Rocha (2010), estudam a sub-bacia do alto Paraguaçu, situada na região central da Bahia, no que tange a vulnerabilidade e risco das águas subterrâneas, com intuito de conhecer zonas de maior susceptibilidade dos aquíferos e de maior percolação de contaminantes nesse ambiente, já que é uma área com intensa atividade agrícola. A importância da identificação das zonas de vulnerabilidade e risco à poluição pela atividade agrícola se deve ao fato de integrar propostas de ordenamento territorial, orientar o licenciamento ambiental para a instalação de novas atividades e continuidade dos empreendimentos já instalados, promover a fiscalização e monitoramento ambiental, a orientação quanto ao manejo sustentável do solo visando a não inserção de cargas poluentes para o meio aquífero, subsidiando assim, a gestão dos recursos hídricos na região, conforme apontam os autores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada na BCB que é pertencente à Bacia do Paraguaçu, sendo este último o maior rio exclusivamente baiano. A BCB encontra-se localizada entre as coordenadas UTM, datum SAD-69: latitude sul 247150 e 249702 e de longitude oeste 8578320 e 8565662, possuindo uma altitude média de 824m e área de 50,04Km<sup>2</sup> (Figura 1).

**Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo. (a) Mapa da Bahia com destaque para o Município de Andaraí; (b) O Município de Andaraí, destacando (em vermelho) a BCB; (c) Bacia do Rio Cousa Boa e a Vila de Igatu.



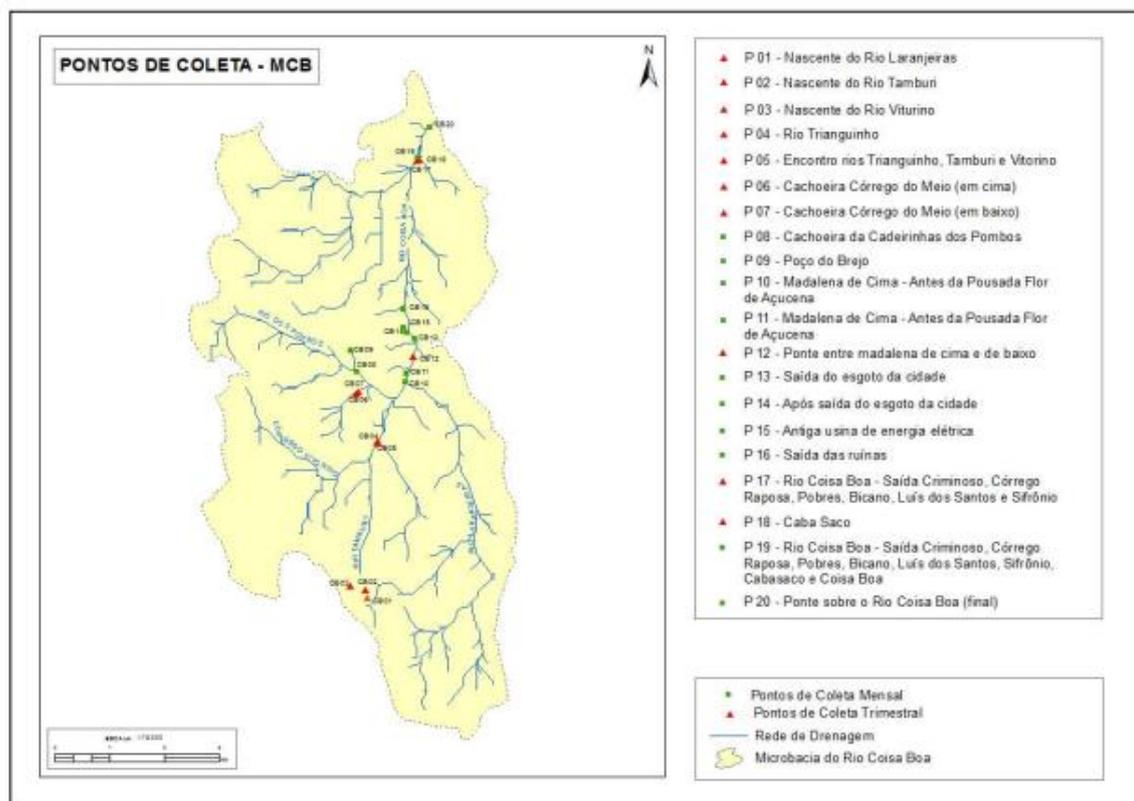
Fonte: Rodrigues (2012)

A área de estudo encontra-se quase que totalmente inserida no PNCD, com exceção da pequena Vila de Igatu, cujo significado quer dizer "água boa" e é uma antiga região garimpeira de diamantes, atividade que modificou o padrão hídrico original há cerca de 50 anos. Atualmente, Igatu não apresenta atividades econômicas que venham comprometer a qualidade ambiental, exceto o turismo em determinadas épocas do ano. A Vila está localizada nos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) e é por ele abraçada, sendo área tombada pelo Patrimônio Histórico, cujo distrito pertence ao município de Andaraí, que tem como sede a vila de mesmo nome. A fundação da vila ocorreu no século XIX, época de maior desenvolvimento do garimpo. O acesso à vila a partir de Salvador é efetuado pelas rodovias BR-324, BR-116, BR-242 e BA-142, distando 410 Km da capital baiana. Para Nolasco (2000), a vila tinha no garimpo sua principal fonte de renda, predominantemente substituída pelo turismo, embora ainda haja garimpo artesanal de serra em pequena escala.

### Procedimentos metodológicos

Quanto aos procedimentos metodológicos, utilizou-se métodos diretos e indiretos, descritos a seguir, com intervenções realizadas nos meses de abril, julho e outubro de 2010 e janeiro de 2011, em vinte (20) pontos de coleta, situados a montante e a jusante do Rio Coisa Boa.

**Figura 2:** Distribuição espacial dos pontos de coleta de água: mensais (10) e trimestrais (10)



Fonte: Rodrigues (2012)

### Método direto

Contemplam este método as seguintes etapas: planejamento amostral, coleta de campo, análise das amostras para proposta de enquadramento dos rios da BCB.

Para o planejamento amostral, priorizaram-se áreas como nascentes, encontros de rios, área urbana, locais de lançamento de efluentes urbanos, locais de recreação e de contato primário de turistas e da comunidade local. Parte das análises foi realizada com equipamentos no local, como turbidímetro, medidor de oxigênio dissolvido e condutivímetro portátil e outras em laboratório. Aquelas realizadas em laboratório seguiram-se as padronizações descritas no Standard Methods for Water and Wastewater Examination, APHA (2005).

Para caracterizar a qualidade da água foram utilizados parâmetros que representam as características físico-químicas e que vêm a representar impurezas, quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. Tais resultados foram utilizados para enquadramento dos rios da BCB, com base na resolução Nº 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA (2005).

### **Método indireto**

Nesta etapa utilizou-se a média aritmética dos resultados das análises das amostras, aplicação do Índice de Qualidade da Água (IQA<sub>Ba</sub>) e a espacialização de seus resultados na rede de drenagem.

O Índice de Qualidade de Água é um dos índices que pondera parâmetros físico-químicos e foi definido no Brasil pela resolução CONAMA 357/2005. Por meio deste índice, é possível estabelecer níveis e padrões de qualidade que enquadram os cursos d'água em faixas.

Os parâmetros físico-químicos utilizados para a aplicação do IQA<sub>Ba</sub> foram aqueles representativos e que mais explicam a qualidade das águas, tais como: turbidez, sólidos totais, pH, fosfato, nitrato, DBO e condutividade elétrica. A não utilização do OD deve-se ao fato da inexistência da medida desse parâmetro em alguns pontos. A partir dos resultados obtidos ao longo das campanhas amostrais, fez-se os cálculos do Índice de Qualidade da Água de Bascarán (IQA<sub>Ba</sub>) (Bascarán, 1979 apud Rizzi, 2001), considerando os resultados mensais em cada ponto amostral. O IQA<sub>Ba</sub> foi calculado através da seguinte equação:

$$(1) \quad \boxed{IQA_B = K \frac{\sum C_i P_i}{\sum P_i}}$$

Onde:

C<sub>i</sub>= valor percentual correspondente ao parâmetro, definido no quadro extraído de Rizzi (2001);

P<sub>i</sub>= peso do parâmetro, definido no quadro extraído de Rizzi (2001);

K= constante de ajuste em função do aspecto visual das águas, representando a impressão subjetiva de qualidade da água: K= 1,00 (Para águas sem aparente contaminação); K= 0,75 (Para águas com ligeira cor, espuma, ligeira turbidez aparentemente não natural); K= 0,50 (Para águas com aparente contaminação e com forte odor); K=0,25(Para águas negras que apresentam fermentação e fortes odores) (adaptado de RIZZI, 2001).

Os valores de C<sub>i</sub> e P<sub>i</sub> são apresentados no Quadro 01 Rizzi (2001). O valor atribuído ao peso mostrado no quadro é fixo por parâmetro e está localizado na parte superior do quadro na cor cinza. Quanto ao valor percentual, verificam-se os valores encontrados nas medições em campo e relaciona-se ao valor mais próximo apresentado no quadro e, na linha correspondente na lateral direita, encontra-se o valor.

Salienta-se que o quadro supracitado, por ser metodológico, apresenta outros parâmetros de qualidade da água que não foram utilizados nesta pesquisa, ressaltando-se ainda que o IQA<sub>Ba</sub> é flexível quanto aos parâmetros de entrada.

O valor do IQA<sub>Ba</sub> varia de 0 a 100 e corresponde a uma escala qualitativa de caracterização, separada em faixas que representam os aspectos: boa, aceitável, regular, ruim e péssima. Para estas faixas, foram associadas cores que facilitam a interpretação visual. (Tabela 1).

Quadro 1: Valores percentuais e pesos atribuídos aos parâmetros de qualidade de água para cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQABA), de acordo com o Método Bascarán (1979)

Parâmetro	pH	Condutividade (µmhos/cm)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Redução Permanganato (mg/l)	Coliformes Totais (n°/100 ml)	Nitrogênio Amoniacal (ppm)	Cloretos (ppm)	Temperatura (°C)	Detergentes (mg/l)	Cor (hansen)	Turbidez (NTU)	CO <sub>2</sub> Livre (mg/l)	Aspecto Aparente (qualidade)	Valor Percentual Vp %	
Valor Analítico Do Parâmetro	1	4	4	3	3	3	1	1	4	2	4	3			
	1	>16.000	0	>15	>14.000	>1,25	>1.500	>50 / >-8	>3,00	>250	>400	>60	Péssimo	0	
	2	12.000	1	12	10.000	1,00	1.000	45 / -6	2,00	100	250	50	Muito Ruim	10	
	3	8.000	2	10	7.000	0,75	700	40 / -4	1,50	60	180	40	Ruim	20	
	4	5.000	3	8	5.000	0,50	500	36 / -2	1,00	40	100	30	Desagradável	30	
	5	3.000	3,5	6	4.000	0,40	300	32 / 0	0,75	30	50	20	Impróprio	40	
	6	2.500	4	5	3.000	0,30	200	30 / 5	0,50	20	20	10	Normal	50	
	6,5	2.000	5	4	2.000	0,20	150	28 / 10	0,25	15	18	9	Aceitável	60	
	9	1.500	6	3	1.500	0,10	100	26 / 12	0,10	10	15	8	Agradável	70	
	8,5	1.250	6,5	2	1.000	0,05	50	24 / 14	0,06	5	10	7	Bom	80	
8	1.000	7	1	500	0,03	25	22 / 15	0,02	4	8	5	Muito Bom	90		
7	<750	7,5	<0,5	<50	0	0	21 / 16	0	<3	<5	<3	Excelente	100		
Valor Analítico Do Parâmetro	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2			
	1	>1.500	>20.000	>2	>3	>1.500	>100	>1	>500	>1.000	>500	>500	>1	>15	0
	1.000	10.000	1	2	1.000	50	0,6	300	600	300	300	0,50	12	10	
	800	5.000	0,4	1	800	20	0,5	250	500	250	200	0,25	10	20	
	600	3.000	0,2	0,60	400	15	0,4	200	400	200	100	0,20	8	30	
	500	2.000	0,1	0,30	250	10	0,3	150	300	150	50	0,15	6	40	
	400	1.500	0,05	0,15	150	8	0,2	100	200	100	30	0,10	5	50	
	300	1.000	0,025	0,08	100	6	0,1	75	150	75	20	0,05	4	60	
	200	750	0,01	0,04	75	4	0,05	50	100	50	10	0,025	3	70	
	100	500	0,005	0,02	50	2	0,02	25	50	25	5	0,010	2	80	
50	250	0,001	0,01	25	1	0,01	15	25	15	1	0,005	1	90		
<25	<100	0	0	0	0	0	<10	<10	<10	0	0	<0,5	100		

Extraído de Rizzi (2001).

Tabela 1: Correspondência do resultado qualitativo de acordo com o resultado numérico de cálculo do índice de qualidade da água (IQABA)

Resultado quantitativo do índice	Resultado qualitativo correspondente	Cor correspondente
91 ≤ índice ≤ 100	Boa	Verde
61 ≤ índice < 91	Aceitável	Amarelo
31 ≤ índice < 61	Regular	Laranja
16 ≤ índice < 31	Ruim	Vermelho
0 ≤ índice < 16	Péssima	Preto

Fonte: RODRIGUES (2012, p.94)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à qualidade da água na BCB, foram avaliados a qualidade da água, a proposta para enquadramento dos rios de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, bem como a aplicação e espacialização dos resultados do IQABA.

### Quanto à qualidade da água na bcb e proposta para enquadramento das águas em classe

Os resultados dos valores médios encontrados nos quatro (04) meses de coleta parâmetros físico-químicos como turbidez, temperatura, sólidos totais, pH, fosfato, nitrato, DBO, OD e condutividade, são apresentados no quadro 02, bem como a proposta de enquadramento das águas em classe.

Cerca de 90% da microbacia está em área de proteção integral, o PNCD e com pouca interferência humana na atualidade. Dessa forma, o conhecimento da qualidade das suas águas, pode ser parâmetro para as demais áreas da Bacia do Paraguaçu, inseridas na Chapada Diamantina, desde que estejam sobre as mesmas características fisiográficas e os mesmos usos. Para a BCB, as discussões relativas aos aspectos legais foram baseadas na resolução CONAMA 357/2005, a partir da qual foi sugerido o enquadramento da mesma na classe especial. Ressalta-se que, para a classe especial, a legislação não prevê limites nos padrões, sendo afirmado no artigo 13, que para as águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água. Dessa forma, para fins de comparação com os valores dos parâmetros do banco de dados, considerou-se os padrões estabelecidos para a classe 1.

De acordo com a supracitada legislação, a classe especial pode ter suas águas para os seguintes usos prioritários: ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; a preservação do equilíbrio

natural das comunidades aquáticas e a preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral (CONAMA, 2005). Contudo, encontram-se situações pontuais que fazem com que a classe para aquele segmento da BCB seja diferente daquele anteriormente sugerido para a área analisada. Assim, infere-se que:

Quadro 2: Valores médios dos resultados das análises das amostras e classificação dos parâmetros físico-químicos da BCB pela Resolução CONAMA no 357/2005

PONTOS	UNIDADE	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
TURBIDEZ	UNT	5,50	2,51	2,83	0,57	0,74	0,39	0,53	1,24	1,44	5,20
TEMPERATURA		22,40	22,25	22,03	21,70	22,13	22,43	22,30	25,33	23,30	24,35
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	17	22	45,5	28	21,5	35,5	50,5	31,5	28,5	26
pH		4,84	5,30	5,07	5,31	5,18	4,88	4,93	4,92	6,44	4,62
FOSFATO		0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0
NITRATO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBO	mg/L	2,75	1	1,75	0,75	0,25	2,5	3,5	2,5	1,75	1,5
OD	mg/L	7,33	9,70	8,87	9,88	8,38	7,78	7,88	7,53	5,88	8,73
CONDUTIVIDADE	mS/cm	36,88	28,98	35,40	39,10	38,63	39,33	41,63	34,24	15,93	33,40

PONTOS	UNIDADE	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
TURBIDEZ	UNT	1,76	3,02	18,25	1,99	2,05	2,55	1,43	70,63	29,55	20,91
TEMPERATURA		24,33	24,80	23,18	24,78	25,05	25,25	27,05	26,23	25,50	26,68
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	30	34	99	44	27,5	28,5	36,5	29,5	36	27,5
pH		4,63	5,50	7,08	5,74	5,30	5,54	4,45	4,98	4,79	5,21
FOSFATO		0	3,8	13,925	0,875	0,65	0,375	0	0	0	0,375
NITRATO		0	0	1,5	0	0	0	0	2,5	0	0
DBO	mg/L	0,75	1,25	10,25	4,25	1,5	1,75	1,25	0,5	2	1
OD	mg/L	11,23	14,45	8,45	8,80	9,60	7,68	7,03	3,48	6,50	5,75
CONDUTIVIDADE	mS/cm	36,50	48,70	100,08	28,60	28,58	28,88	41,30	21,17	29,40	30,00

Classe 1
  Classe 2
  Classe 3
  Não menciona
  Particularidade da MCB

Fonte: RODRIGUES (2010, p.88)

- Os pontos P1 a P6, P8, P10, P11, P12, P15, P16, P17 e P19, são classificados como classe especial ou classe 1, podendo ter suas águas para usos, além dos citados anteriormente para a classe especial, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação de contato primário, a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película e a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas. Deve-se, portanto, ter atenção para os pontos que tem a interferência urbana, nesse caso, a partir do P15, principalmente no período seco, em que o volume de água é menor e está a jusante da saída de esgoto da Vila.

- Os pontos P7, P9, P14, P18 e P20 são considerados de classe 2, podendo ter suas águas os seguintes usos: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 357 de 2005; a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; aquicultura e a atividade de pesca.

- O ponto P13 é classificado como classe 3, sendo este um local de lançamento de efluentes domésticos da Vila de Igatu, a qual está situada no entorno do PNCD. Esta ação resulta em conflito com o PNCD e com o enquadramento sugerido para esta unidade de estudo, visto que o Artigo. 32 da legislação em análise afirma que: “Para classe especial é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados”. (Brasil, 2005).

A partir dos resultados e das análises obtidas, o conjunto de variáveis que caracteriza qualitativamente as águas da BCB, pode-se concluir que estas águas apresentam um comportamento natural semelhante em todos os pontos amostrados e que servem para caracterizar as águas da bacia hidrográfica em estudo. Os pontos que apresentaram alterações e que em algum momento não atendem a legislação, são aqueles que possuem interferência humana.

O pH é tratado como particularidade na BCB pois apresentou-se ácido, cujo menor valor encontrado foi 4,63 no P11. A acidez verificada na área de estudo é considerada um fenômeno natural que tem origem na decomposição das rochas em contato com a água, devido a presença de silicatos nas rochas areníticas, apresentando em quase sua totalidade cobertura por afloramentos rochosos e por neossolo litólico pouco espesso.

### Quanto a aplicação e espacialização dos resultados do IQA<sub>BA</sub>

A aplicação do IQA<sub>BA</sub> se refere a uma avaliação qualitativa do comportamento espacial do IQA<sub>BA</sub> na BCB representando os meses de abril, julho e outubro de 2010 e fevereiro de 2011, cujos resultados quantitativos estão associados às suas respectivas categorias qualitativas: boa, aceitável, regular, ruim e péssima. (Quadro 3)

Quadro 3: Resultados quantitativos do IQA<sub>BA</sub>, associados às suas respectivas categorias qualitativas nos meses de abril, julho, outubro de 2010 e fevereiro de 2011.

	ABRIL	2010	JULHO	2010	OUTUBRO	2010	FEVEREIRO	2011
P01	92,4	Boa	85,3	Aceitável	95,3	Boa	91,8	Boa
P02	96,5	Boa	91,8	Boa	95,9	Boa	95,9	Boa
P03	94,1	Boa	97,1	Boa	93,5	Boa	87,1	Aceitável
P04	94,1	Boa	97,6	Boa	95,3	Boa	94,1	Boa
P05	95,9	Boa	97,6	Boa	97,1	Boa	94,1	Boa
P06	92,4	Boa	97,1	Boa	93,5	Boa	84,7	Aceitável
P07	80,0	Aceitável	97,1	Boa	95,9	Boa	93,5	Boa
P08	96,5	Boa	91,8	Boa	93,5	Boa	86,5	Boa
P09	70,6	Aceitável	68,8	Aceitável	73,2	Aceitável	70,6	Aceitável
P10	94,1	Boa	93,5	Boa	97,1	Boa	90,0	Aceitável
P11	94,1	Boa	93,5	Boa	97,1	Boa	95,3	Boa
P12	69,3	Aceitável	72,4	Aceitável	69,3	Aceitável	68,4	Aceitável
P13	37,6	Regular	29,1	Ruim	43,2	Regular	38,8	Regular
P14	40,0	Regular	43,8	Regular	50,0	Regular	47,6	Regular
P15	68,4	Aceitável	71,9	Aceitável	71,0	Aceitável	71,5	Aceitável
P16	69,7	Aceitável	64,4	Aceitável	71,9	Aceitável	71,5	Aceitável
P17	94,1	Boa	92,9	Boa	95,9	Boa	92,9	Boa
P18	72,4	Aceitável	56,9	Regular	57,4	Regular	54,8	Regular
P19	71,9	Aceitável	63,5	Aceitável	59,1	Regular	59,1	Regular
P20	60,0	Regular	66,6	Aceitável	62,6	Aceitável	69,7	Aceitável

Fonte: RODRIGUES (2012)

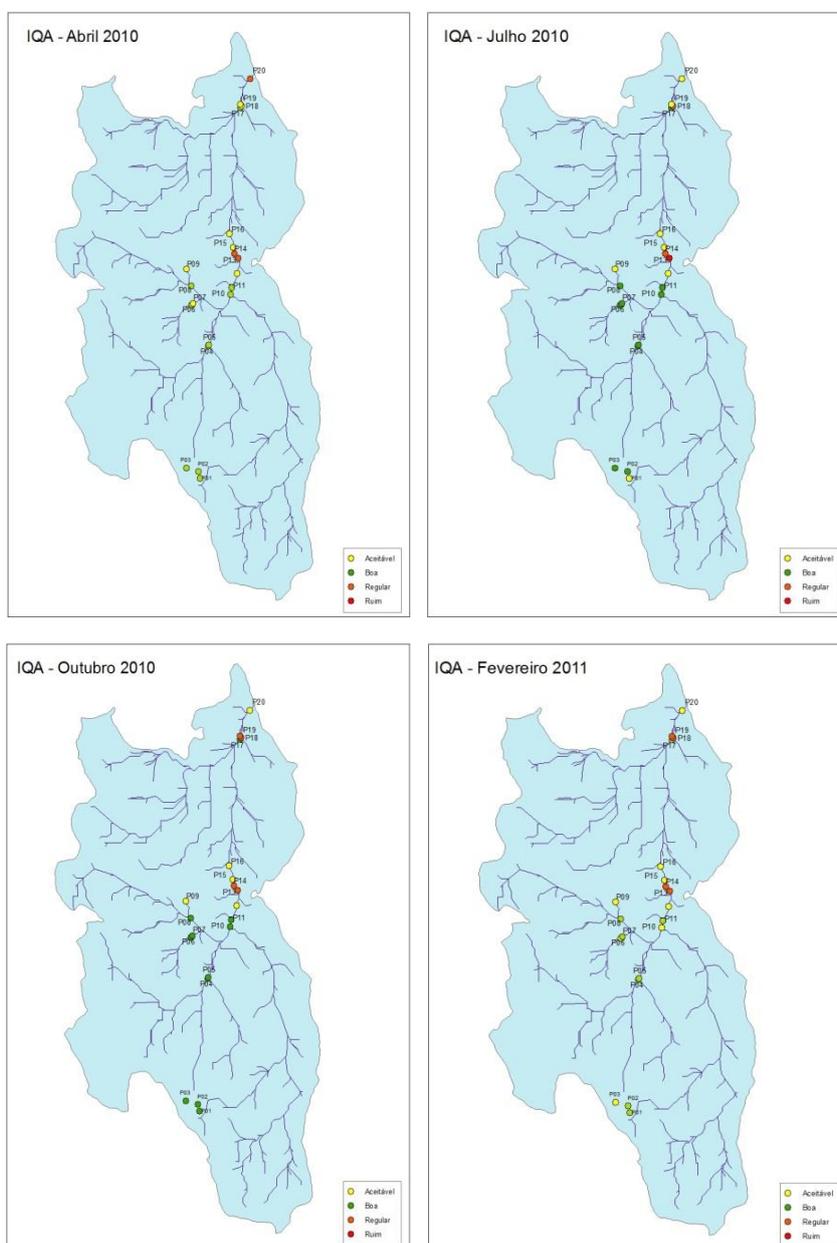
Dentre os meses de coleta analisados, verificou-se que os meses de abril e julho de 2010 são considerados período seco e portanto apresentaram menor volume de água no leito do rio e consequentemente meses de menor qualidade na BCB. Já os meses de outubro de 2010 e fevereiro de 2011 que são considerados chuvosos, houve aumento dos valores do IQA<sub>BA</sub>, principalmente na área de influência da Vila, que apresenta os pontos mais críticos de qualidade das águas até o exutório do Rio Cousa Boa (P12 a P20). O período chuvoso favorece a diluição da concentração de poluentes e do aporte de material orgânico, provenientes do lançamento de efluentes domésticos.

No mês de abril de 2010, o IQABa variou de 37,6 no P13, categorizada como regular a 96,5 no P02, categorizada como boa. Já no mês de julho de 2010, o IQABa variou de 29,1 no P13, categorizada como ruim a 97,6 no P04 e P05, categorizando-se como boa, tendo os pontos mais críticos classificados qualitativamente como ruim e regular.

Nos meses de outubro de 2010 e fevereiro de 2011, tem-se no primeiro mês a variação do IQA de 43,2, categorizado como regular no P13 a 97,1, categorizado como boa no P05. A variação do IQABa em fevereiro de 2011 foi de 38,8 no P13, categorizada como regular e 95,9 no P2 categorizada como boa.

A figura 2 permite observar espacialmente a localização e as cores correspondentes ao resultado qualitativo do IQABa. Essa representação simplifica o processo de divulgação dos dados de qualidade da água, tornando mais eficientes as análises e avaliações necessárias para acompanhar a evolução dos fenômenos analisados por meio da comparação de mapeamentos sucessivos de abril de 2010 a fevereiro de 2011. Além disso, se configura como um importante instrumento de planejamento de políticas públicas, subsidiando as tomadas de decisão pela prefeitura local e o PNCD.

Figura 2: Resultado do IQABa obtidos na área de influência da Vila de Igatu, na BCB.



## CONCLUSÕES

A análise da qualidade da água da BCB foi realizada em vinte pontos de coleta, contemplando áreas de nascentes, com pouca interferência humana, de recreação de contato primário, lançamento de efluentes e áreas próximas à foz. Observa-se, que a qualidade da água na BCB decresce de montante para jusante, à medida que se tem a entrada dos efluentes provenientes das ações antrópicas geradas pela Vila de Igatu. À montante da BCB, tem-se uma área com nascentes, com pouca interferência humana e com boa qualidade da água, mesmo em período seco, refletindo as características naturais da água da área de estudo.

Verificou-se que em todos os meses, os pontos com menor qualidade eram o P13 e, em seguida, o P14, que refletem a entrada de efluentes domésticos provenientes da Vila de Igatu. O P13 está na saída dos efluentes, o P14 a 10m de distância ainda apresenta efeitos destes lançamentos com pouca variação, exceto em julho, reflexo da redução de fluxo, mas no P15 a qualidade da água já apresenta melhor qualidade. Assim, constata-se que o tempo de residência dos efluentes é baixa e indica rápida recuperação da qualidade dessas águas, apontando para uma boa capacidade de autodepuração do rio, pelo menos para os impactos atuais. No entanto, o fluxo crescente de turistas na região no período junino e em julho, quando há as férias do meio do ano do Centro-Sul do país deve ser considerado e análises futuras devem ser realizadas.

Assim, a análise espacial do IQABa possibilitou a verificação do comportamento dos parâmetros ao longo da BCB, podendo-se identificar os trechos mais críticos, bem como a evolução da qualidade da água, à medida em que o rio recebia lançamento de efluentes da Vila de Igatu. De forma geral, a análise espacial, segundo Bailey e Gatrell (1995), pode ser definida como o estudo quantitativo de fenômenos que estão localizados no espaço.

Assim, foi possível fornecer referências na BCB quanto a parâmetros físico-químicos nas águas superficiais da BCB, Igatu-BA, e compará-los com os valores encontrados com os limites estabelecidos pelo CONAMA, fornecendo suporte a políticas do PNCD para água superficial, visto que Igatu está sobre o mesmo contexto geológico e petroquímico que domina Lençóis, Andaraí e Mucugê, permitindo, com alguns cuidados, expandir os resultados finais deste estudo para toda a região. Além de ser importante para caracterização dos poluentes e suas consequências e na determinação de meios para que se contemple um uso específico ou usos múltiplos da água. Sendo que, muitas das modificações da qualidade da água são geralmente provocadas pelo homem, de tal forma a torná-la inapta ou danosa ao consumo por parte do homem, constituindo-se em poluição hídrica, pois afeta sua qualidade.

Ressalta-se que não há registros de estudos da qualidade da água neste ecossistema aquático, dificultando ou impedindo a implementação de medidas pelos gestores. Assim, esta pesquisa pode contribuir com ações que visem a melhoria da qualidade da água, bem como transmitir de forma clara e simples o nível de qualidade da água da Microbacia do Rio Cousa Boa.

## AGRADECIMENTOS

- Aos órgãos de apoio financeiro da pesquisa: FAPESB e UEFS;
- Aos bolsistas de iniciação científica: Leila Taise Santos e Murilo Pinho;
- Ao Centro Cultural Chic-Chic de Igatu;
- Ao professor Willian Moura Aguiar, pelo apoio no tratamento dos dados de monitoramento.
- Ao professor Carlos César Uchoa de Lima pelas considerações e sugestões no artigo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente – **CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

BRASIL. Lei federal nº. 6938/1981. **Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA**. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 12/10/2010.

GENZ, Fernando; LESSA, Guilherme Camargo; CIRANO, Mauro. **Vazão mínima para estuários: um estudo de caso no rio Paraguaçu (BA)**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, n. 3, p. 73-82, 2008. <https://doi.org/10.21168/rbrh.v13n3.p73-82>

MESTRINHO, Suely Schuartz Pacheco. **Estudo do comportamento geoquímico dos metais pesados nos sedimentos da região estuarina do Rio Paraguaçu – Bahia**. Tese. Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo. 1998.

MOTA, Geisa Gomes Pereira; BARBONI, Susi de Almeida Vasconcelos; DE JESUS, Marcel Carvalho. **Tilápias (*Actinopterygii: Cichlidae*) comercializadas em Feira de Santana (Bahia) como bioindicadores de poluição ambiental em rios da bacia do Paraguaçu**. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e MeioAmbiente, v. 19, 2009.

NOLASCO. M.C. Igatu – Museu vivo do garimpo. **Área de proteção do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Relatório final: projeto nº 0367991. Fundação O Boticário de proteção a natureza**. Feira de Santana - Bahia, outubro, 2000.

OLIVEIRA, Ana Isabel Leite; FRANCA-ROCHA, Washington. **Proposição metodológica para modelagem da vulnerabilidade e risco dos recursos hídricos subterrâneos na sub-bacia do Alto Paraguaçu, estado da Bahia**. Águas Subterrâneas, 2010.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (Org.). **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. rev. e amp. Sao Paulo: Escrituras, 2006.

RIZZI, N. **Índices de Qualidade de Água**. Sanare, v.15, p.13-25, 2001.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima e NALINI JUNIOR, Hermínio Arias. **Valores de background geoquímico e suas implicações em estudos ambientais**. *Rem: Rev. Esc. Minas* [online]. 2009, vol.62, n.2, pp.155-165. <https://doi.org/10.1590/S0370-44672009000200006><sup>i</sup>

RODRIGUES, D.P. **Modelagens da Microbacia do Rio Cousa Boa – Igatu – Chapada Diamantina – Bahia**. Feira de Santana (BA), 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, 2012.

---

Recebido em: 31/10/2017

Aceito para publicação em: 01/05/2018