

ANÁLISE DE CONFORMIDADE DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DE CATU-BA COM A PORTARIA 2914/11, CONAMA 357/05 E CONAMA 274/00.

Denize Ribeiro da Silva¹; Rejane Bao²; João Manoel Campos³

RESUMO - Uma água de qualidade adequada e em quantidade suficiente é uma necessidade de todos, não só pelo resguardo a saúde, como também por contribuir para o desenvolvimento. A Organização Mundial de Saúde admite que uma das alterações mais importantes na avaliação ambiental está relacionada aos aspectos sanitários, que podem exercer efeito deletério sobre o bem-estar físico, mental ou social da população. A elevada capacidade de disseminação da água amplia a contaminação e compromete os usos a que se destina o recurso na região; além de causar várias doenças. A avaliação das características microbiológicas da água é de grande relevância para a verificação da existência de agentes patogênicos. As principais fontes de contaminação são as fezes humanas e de animais, detectadas a partir do uso de indicadores do grupo coliformes termotolerantes (*Escherichia Coli*). A legislação prevê limites para a quantidade deste grupo no manancial. A falta de conformidade com a legislação quanto ao uso dos corpos hídricos exige atenção dos órgãos públicos para os prejuízos à saúde da população.

Palavras-chave: contaminação, conformidade, legislação.

ANALYSIS OF COMPLIANCE PARAMETERS MICROBIOLOGY OF WATER QUALITY IN THE BASIN OF CATU-BA WITH A DECREE 2914/11, CONAMA 357/05 E CONAMA 274/00

ABSTRACT - A water of suitable quality and in sufficient quantity is a need for everyone, not only by health guard, as well as for contributing to development. The World Health Organisation admits that one of the most important changes in environmental assessment is related to health aspects, which can exert deleterious effect on the physical, mental or social well-being of the population. The high capacity of water spread and commits the contamination extends uses the resource in the region; In addition to causing various diseases. The evaluation of microbiological characteristics of water is of great importance for the verification of the existence of pathogenic agents. The main sources of contamination are human and animal feces, detected from the use of the indicators group termotolerantes coliforms (*Escherichia Coli*). The legislation provides for limits to the amount of this group in the spring. The lack of compliance with the legislation regarding the use of water bodies requires public bodies attention to the damage to the health of the population.

Keywords: contamination, compliance, legislation

1)Técnica em Geociências da CPRM/SGB; Av. Ulysses Guimarães, 2862, CAB, Salvador/BA. CEP:41213 – 000. Tel: (71) 2101-7313, E-mail: denize.silva@cprm.gov.br

2)Técnica em Geociências da CPRM/SGB; Av. Ulysses Guimarães, 2862, CAB, Salvador/BA. CEP:41213 – 000. Tel: (71) 2101-7313, E-mail: rejane.bao@cprm.gov.br

3)Técnico em Geociências da CPRM/SGB; Av. Ulysses Guimarães, 2862, CAB, Salvador/BA. CEP:41213 – 000. Tel: (71) 2101-7313, E-mail: joao.campos@cprm.gov.br

INTRODUÇÃO

Por todas as características apresentadas pela água ela desempenha um papel muito importante nas vidas dos seres vivos. Seus usos múltiplos permitiram que as sociedades se desenvolvessem e ampliassem seus acessos aos recursos. Uma água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para seus devidos fins é uma necessidade de todas as sociedades, não só pelo fato do resguardo a saúde, como também, por contribuir para o desenvolvimento econômico (OLIVEIRA, 1974). O aumento populacional ampliou as demandas por usos múltiplos, aumentando as necessidades pelo uso da água na agricultura, indústria, consumo humano, diluição de efluentes (DERÍSIO, 2000).

A ocupação e uso do solo próximo aos mananciais se intensificaram e trouxeram como consequências inúmeros problemas ambientais. A poluição dos corpos d'água é um dos problemas que afetam diretamente os principais usos preponderantes quando se tornam receptor de efluentes domésticos, industriais incorporando uma variedade de agentes patogênicos e tóxicos (SPERLING, 2005). Uma das alterações mais importantes na avaliação ambiental está relacionada aos aspectos sanitários, que podem exercer efeito deletério sobre o bem-estar físico, mental ou social da população (Organização Mundial de Saúde – OMS). A determinação da potencialidade da água como transmissor de doenças de veiculação hídrica se constitui como medida de vigilância e controle.

Segundo o Ministério da Saúde (2006), a presença de microorganismos no ambiente aquático é importante, pois está vinculado às transformações da matéria orgânica que influenciam nos ciclos biogeoquímicos. Esses processos fornecem energia para a sobrevivência dos microorganismos. A decomposição da matéria orgânica é feita principalmente por bactérias. Da mesma forma que existem bactérias desempenhando uma função benéfica, há outras com propriedades patogênicas.

A maioria das doenças associadas com água é transmitida por via fecal e as bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores desta contaminação fecal. Sua determinação para águas superficiais, não se mostra tão eficiente como para água de abastecimento, onde a ausência de coliformes é uma exigência para consumo humano, de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Tentando melhorar a identificação dos agentes exclusivamente fecais, buscou-se o uso dos Coliformes Fecais, também chamados de Termotolerantes, por serem capazes de fermentar a lactose em temperatura elevada $44,5 \pm 0,2$ °C por um prazo de 24h. Porém, mesmo assim, ainda existiam bactérias que podiam não ser fecais e resistirem a esta temperatura. (LIBÂNIO, 2008). A espécie *Escherichia Coli*, é a única representante deste grupo exclusivamente fecal, de fácil detecção e mostra-se como uma tendência atual para a determinação deste tipo de contaminação.

Mas não é só a ingestão de água contaminada que pode trazer muitos prejuízos à saúde, o contato primário; bem como a insuficiência do recurso para os hábitos de higiene, contribuem sobremaneira para o aparecimento das doenças (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). As doenças de veiculação hídrica ainda são muito comuns no Brasil, dentre elas podemos citar: diarreias, disenterias, cólera, giardíase, leptospirose, amebíase, ascaridíase, hepatite infecciosa. A ocorrência destas doenças pode ser minimizada a partir de práticas adequadas de saneamento público (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Além de medidas de saneamento, considerando a importância dos recursos hídricos para saúde e bem-estar humano, todos os seus usos, aumento das demandas, o equilíbrio ecológico aquático e classe de qualidade ambiental; a legislação existente tem o objetivo de preservar e

proteger sua utilização. A Resolução CONAMA 357/05, classifica as águas doces em 5 classes segundo os seus usos; além de estabelecer limites individuais de algumas substâncias presentes na água para cada classe. O padrão dos cursos d'água será definido a partir de um conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos que evidenciarão as condições do manancial. O enquadramento dos corpos hídricos constitui metas a serem mantidas, ou alcançadas pelos cursos d'água. Seguindo as definições de padrões de uso, a balneabilidade atende aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/00, quanto à recreação de contato primário.

A avaliação das características microbiológicas da água é de grande relevância para a verificação da existência de agentes patogênicos. A elevada capacidade de disseminação da água amplia a contaminação e compromete os usos a que se destina o recurso na região; além de causar várias doenças na população. As principais fontes de contaminação são as fezes humanas e de animais, detectadas a partir do uso de indicadores do grupo coliformes termotolerantes (*Escherichia Coli*). A legislação prevê limites para a quantidade deste grupo no manancial. A falta de conformidade com a legislação quanto ao uso dos corpos hídricos exige atenção dos órgãos públicos para os prejuízos à saúde da população. A qualidade e a quantidade de água adequadas são necessidades garantidas pelas leis e merecem mais atenção das autoridades sanitárias e usuários em geral, haja vista que se tornarão impróprias para qualquer uso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A rede de amostragem de qualidade de água da Bacia hidrográfica de Catu esta localizada entre os paralelos 12°00" e 12°30" latitude sul e os meridianos 38°35" e 38°15" longitude oeste, conforme Figura 1. Esta área faz parte da Região de Planejamento de Gestão das Águas do Recôncavo Norte XI - RPGA-XI da Bahia, segundo Inema (2011).

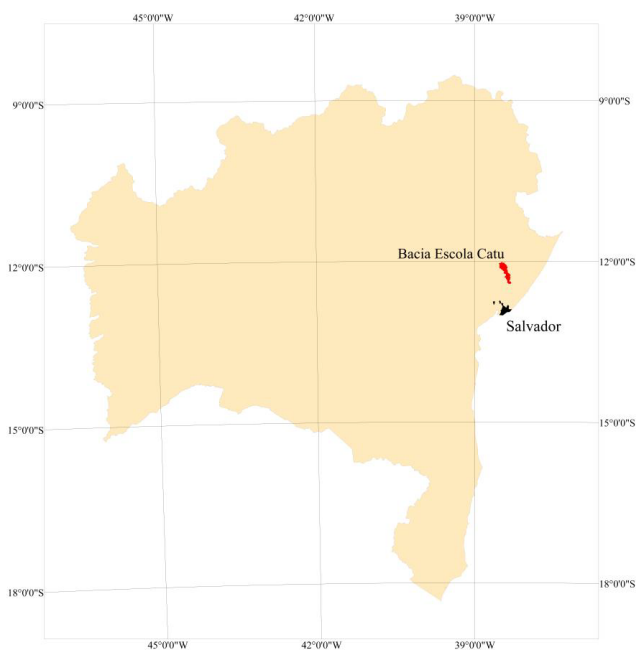


Figura 1 – Localização da Bacia hidrográfica de Catu

Esta bacia é parte integrante do Projeto Bacia Escola de Catu, desenvolvido pela Gerência de Hidrologia Territorial da Superintendência Regional de Salvador da CPRM, com objetivo de estudar a ocorrência dos processos hidrológicos.

Possui uma área de aproximadamente de 400 Km², distante 72km de Salvador, onde estão localizados as cidades que compõem a bacia e os pontos de amostragem segundo sistema de posicionamento georreferenciado (GPS), conforme Figura 2.

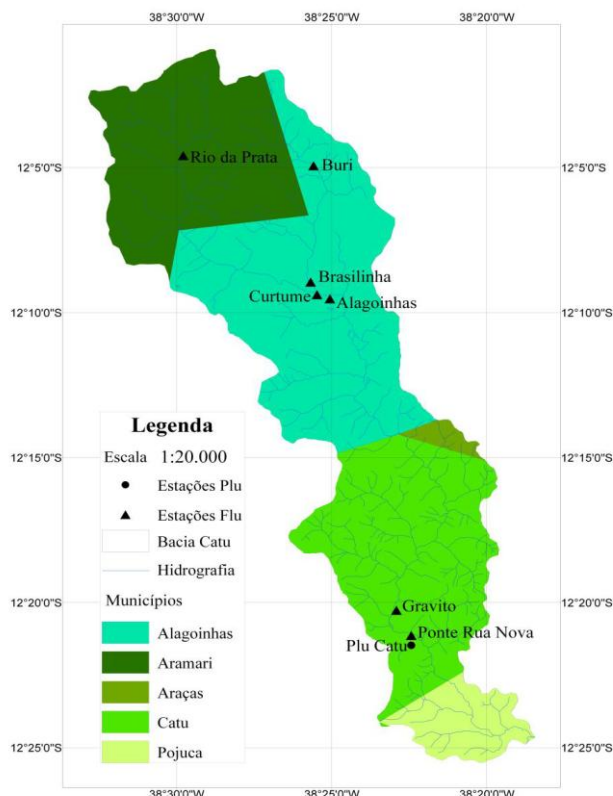


Figura 2 – Localização dos pontos de amostragem de qualidade da água.

Dados utilizados

Foram utilizados os resultados das análises dos dados do monitoramento de qualidade de água realizado pelo Projeto Bacia Escola de Catu da GEHITE/Salvador, em 9 pontos de amostragem, no período de setembro/2011 a novembro/2012 referente aos parâmetros microbiológicos coliformes totais e coliformes termotolerantes (E. Coli). Os dados foram recodificados para simplificar a utilização conforme Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Recodificação das estações da bacia hidrográfica de Catu para pontos.

Ponto	Estação	COORDENADAS	
		Longitude	Latitude
PC-01	Rio da Prata	-38,49647222	-12,07638889
PC-02	Buri	-38,42647222	-12,08225
PC-03	Brasilinha	-38,42802778	-12,14911111

PC-04	Curtume	-38,42463889	-12,15633333
PC-05	Alagoinhas	-38,41769444	-12,15872222
PC-06	Gravito	-38,38194444	-12,33772222
PC-07	Ponte Rua Nova	-38,374	-12,35222222
PC-08	Sítio Novo	-38,37401667	-12,24618333
PC-09	Retiro	-38,30945	-12,40921667

Fonte: Próprio autor.

Métodos

As amostras foram coletadas em duplicatas em frascos de 100mL e analisadas pelo laboratório BIOAGRI Ambiental que empregou à técnica tradicional dos Tubos Múltiplos, também conhecida como técnica dos Números Mais Prováveis (NMP), em conformidade com Standard Methods for the examination of water and Wastewater-APHA/American Public Health Association (1992). Amplamente utilizada pela Vigilância Sanitária e órgãos regulamentadores.

Foram realizadas comparações entre os Números Mais Prováveis (NMP) de coliformes totais e termotolerantes (*E. Coli*) e as legislações pertinentes a estes parâmetros.

A Portaria MS nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõem sobre os padrões de potabilidade para consumo humano, aponta na tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano, ausência de coliformes para o padrão de potabilidade.

A Resolução CONAMA 357/05 para classe 2 estabelece para consumo humano após tratamento convencional, um limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100mL em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, caso contrário serão consideradas impróprias.

As águas doces destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) serão avaliadas como imprópria, quando o valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes termotolerantes. Esse é um dos critérios estabelecidos pelo CONAMA 274/00.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores do NMP de coliformes totais e termotolerantes encontrados nas amostras analisada nos meses de setembro de 2011 a janeiro de 2012 na bacia hidrográfica de Catu, estão representados na Tabela 2, bem como os resultados de análise de conformidade com as legislações pertinentes.

Tabela 2 – Número mais provável de coliformes totais e termotolerantes/mL e análise de conformidade com as legislações na água da bacia hidrográfica de Catu, BA-2012.

Mês	Local	Coliformes totais NMP/100mL	Coliformes termotolerantes NMP/100mL	Qualidade CONAMA 357/05	Qualidade CONAMA 274/00
Setembro/11	PC-01	1414	24	Própria	Própria
	PC-02	3640	649	Própria	Própria
	PC-03	7701000	64880	Imprópria	Imprópria
	PC-04	18600	4200	Imprópria	Imprópria
	PC-05	241900	141360	Imprópria	Imprópria
	PC-06	26130	1986	Imprópria	Imprópria
	PC-07	241900	77010	Imprópria	Imprópria

	PC-08	9080	125	Própria	Própria
	PC-09	20140	1986	Imprópria	Própria
Dezembro/11	PC-01	24	2	Próprio	Própria
	PC-02	44	2	Própria	Própria
	PC-03	241900	241900	Imprópria	Imprópria
	PC-04	727	166	Própria	Própria
	PC-05	7270000	1234000	Imprópria	Imprópria
	PC-06	46110	3500	Imprópria	Imprópria
	PC-07	2042000	155310	Imprópria	Imprópria
	PC-08	30760	620	Própria	Própria
	PC-09	34480	3590	Imprópria	Imprópria
Janeiro/12	PC-01	23	23	Própria	Própria
	PC-02	23	23	Própria	Própria
	PC-03	24190000	12997000	Imprópria	Imprópria
	PC-04	18720	3500	Imprópria	Imprópria
	PC-05	24190000	17329000	Imprópria	Imprópria
	PC-06	23590	3280	Imprópria	Imprópria
	PC-07	6131000	104620	Imprópria	Imprópria
	PC-08				
	PC-09	20980	2880	Imprópria	Imprópria
Mai/12	PC-01	5280	18	Própria	Própria
	PC-02	24890	214	Própria	Própria
	PC-03	38110	5050	Imprópria	Imprópria
	PC-04	34360	8360	Imprópria	Imprópria
	PC-05	42250	5600	Imprópria	Imprópria
	PC-06	75560	1580	Imprópria	Própria
	PC-07	96060	87040	Imprópria	Imprópria
	PC-08	69100	5460	Imprópria	Imprópria
	PC-09	96060	3790	Imprópria	Imprópria
Junho/12	PC-01	37840	740	Própria	Própria
	PC-02	91390	5570	Imprópria	Imprópria
	PC-03	1565000	465000	Imprópria	Imprópria
	PC-04	727000	3070	Imprópria	Imprópria
	PC-05	933000	201000	Imprópria	Imprópria
	PC-06	72150	5540	Imprópria	Imprópria
	PC-07	839000	45690	Imprópria	Imprópria
	PC-08	15150	980	Própria	Própria
	PC-09	65860	3230	Imprópria	Imprópria
Julho/12	PC-01	3990	27	Própria	Própria
	PC-02	206	2	Própria	Própria
	PC-03	75560	10390	Imprópria	Imprópria
	PC-04	36490	6050	Imprópria	Imprópria
	PC-05	37620	8090	Imprópria	Imprópria
	PC-06	160000	1850	Imprópria	Próprio
	PC-07	132000	2310000	Imprópria	Própria
	PC-08	238000	2350	Imprópria	Imprópria
	PC-09	246000	3420	Imprópria	Imprópria
Outubro/12	PC-01	87040	13540	Imprópria	Imprópria
	PC-02	29870	205	Própria	Própria
	PC-03	63100000	13200000	Imprópria	Imprópria

	PC-04	29870	437	Própria	Própria
	PC-05	4034000	2460	Imprópria	Própria
	PC-06	37840	1070	Imprópria	Própria
	PC-07	504000	41000	Imprópria	Imprópria
	PC-08	29240	3010	Imprópria	Imprópria
	PC-09	38110	1414	Imprópria	Própria
Novembro/12	PC-01	6130	68	Própria	Própria
	PC-02	34410	32	Própria	Própria
	PC-03	82000000	6015000	Imprópria	Imprópria
	PC-04	24000	756	Própria	Própria
	PC-05	16000000	2723000	Imprópria	Imprópria
	PC-06	47860	830	Própria	Própria
	PC-07	7915000	934000	Imprópria	Imprópria
	PC-08	79150	4170	Imprópria	Imprópria
	PC-09	32820	403	Própria	Própria

Fonte: Próprio autor.

Nenhuma das amostras analisadas atende aos padrões de potabilidade de água para o consumo humano, segundo a Portaria do MS 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que determina ausência de coliformes para qualquer situação, incluindo, fontes do tipo: poços, minas, nascentes, dentre outras. A água da bacia hidrográfica de Catu apresentou cerca de 69,0% das amostras como impróprias para o consumo humano, segundo a Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, para águas doces de classe 2. Nessas amostras o limite excedeu 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água. No que se refere à balneabilidade, 59,0 % das amostras foram consideradas impróprias, segundo a Resolução CONAMA 274 de 29 de novembro de 2000, já que excederam o limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

De acordo com a Figura 1, os pontos de coleta 3, 5 e 7, representados pelas estações Brasilinha, Alagoinhas e Ponte Rua Nova, respectivamente; apresentam os maiores índices de coliformes para todo o período monitorado. Tal fato se dá pela aproximação com os centros urbanos, o número de habitantes e a lançamentos de esgotos domésticos. Ao se tornar receptor de esgotos ele acumula uma variedade de agentes patogênicos afetando, sobremaneira alguns dos usos preponderantes a que se destina; tais como: abastecimento de água, irrigação e balneabilidade.

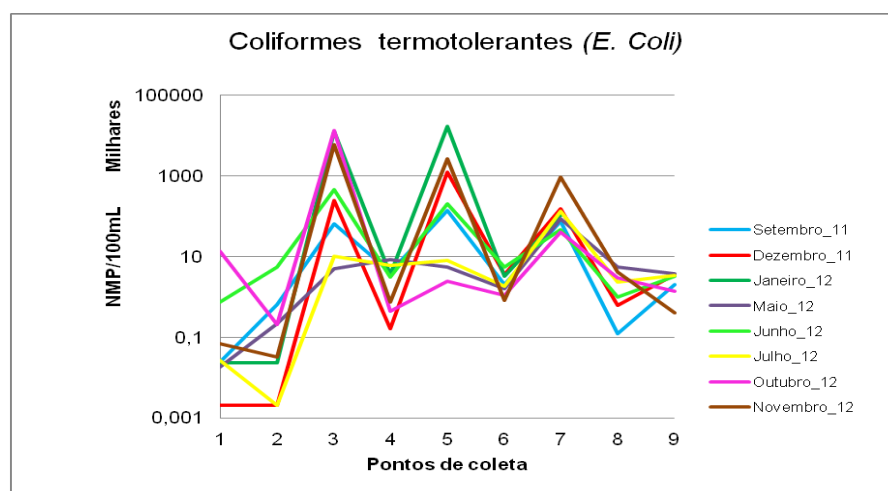


Figura 1 – Gráfico do número mais provável de coliformes termotolerantes.

CONCLUSÃO

Apesar deste manancial não servir para abastecimento público, a população utiliza-o como recreação de contato primário, irrigação de hortaliças e árvores frutíferas e pesca. Esse contato com os corpos d'água receptores de esgotos podem transportar agentes patogênicos transmissores de doenças e causar riscos a saúde da população. Estes são alguns dos aspectos mais importantes da poluição das águas - o fator higiênico e as doenças que podem ser transmitidas. Desta forma, a identificação das fontes de poluição e a avaliação de seus aspectos microbiológicos se mostra importante no sentido de contribuir, com as ações de políticas públicas para a melhoria das condições de vida das comunidades que se utilizam deste local, bem como da manutenção dos ecossistemas aquáticos.

REFERÊNCIAS

- BOAS, M. V.; PINTO, M. C. F. Treinamento em qualidade de água, bacias experimentais. Rio de Janeiro: SUREG-BH; DEHID-ERJ, 2011.
- BONACELLA, P. H.; MAGOSSO, L. R. Poluição das águas. São Paulo: Moderna, 1990.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; et. al. Introdução à Engenharia Ambiental. – 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº. 274, de 29 de novembro de 2000.
- BRASIL. Portaria MS nº. 2914 de 12 de dezembro de 2011.
- BRASIL. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. –Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BUZANELLO; E. B. et al. “Determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes na Água do Lago Municipal de Cascavel, Paraná”. Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 6, supl. 1, pp 59-60, set. 2008.
- LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 2 ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.
- Organização Mundial de Saúde. Plano de segurança da água - PSA. <http://www.who.int/es/>. Acesso em: 14 de junho de 2012.
- SPERLING, M. V. Estudos e modelagem da qualidade da água de rio. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
- SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.