

# **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA AUSÊNCIA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RIOS QUE COMPÕEM A RPGA RIO DE CONTAS – BAHIA**

**Luiza de Andrade Berndt<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista e Ambiental – Universidade Federal da Bahia (UFBa)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua oito de dezembro, 370, Graça, CEP:40150-000 - Tel: (71) 8732-0059 - e-mail: luiza.berndt@gmail.com

**Givaldo Silvano dos Reis**

Biólogo - MSc. Gestão e Conservação de Recursos Naturais – Uévora - PT

## **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo avaliar as condições da RPGA do Rio de Contas, em relação à existência de sistemas de esgotamento sanitário, no ano de 2008 e correlacionar com os dados de qualidade das águas dos rios que a compõem, a partir de dados do programa MONITORA, também de 2008. Para este trabalho foram utilizados dados de DBO e Coliformes Termotolerantes do programa Monitora, do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA) realizado em 2008 e o estudo comparativo foi realizado por meio da construção de mapas temáticos e gráficos correlacionando os dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Esgotamento sanitário, Bacia Hidrográfica, Qualidade da Água.

## **ABSTRACT**

This article aims to evaluate the conditions of the RPGA Rio de Contas, on the existence of sewage systems in 2008 and correlate with the data of water quality of the rivers, using the data from the program MONITORA, also in 2008. Were used database of Thermotolerant Coliforms and DBO of the MONITORA Program, of the Institute of the Environment and Water Resources of Bahia (INEMA) conducted in 2008 and the comparative study was carried out through the construction of thematic maps and graphs correlating the data.

**KEY WORDS:** Domestic sewage, Watershed, Water Quality

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que instituiu a Política Federal de Saneamento Básico, saneamento básico é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

As quatro componentes do saneamento básico citadas pela Lei 11.445/2007 tem influência direta na gestão dos recursos hídricos, influenciando principalmente na qualidade das águas. Para

implantar sistemas de abastecimento de água é necessário requerer a outorga de direito do uso da água para o manancial superficial ou subterrâneo, que funcionará como captação do sistema, a ausência de sistemas de disposição final adequada de resíduos sólidos é um potencial poluidor de aquíferos e águas superficiais e sistemas de drenagem urbana deficientes podem contaminar corpos d'água, por meio da condução de dejetos lançados indevidamente nos sistemas ou por meio do carreamento de poluentes existentes nas vias das cidades (poluição difusa). Entretanto, a ausência de sistemas de esgotamento sanitário pode ser considerada como a principal forma de contaminação de corpos d'água, decorrente da precariedade dos serviços de saneamento básico, pois implica no lançamento de esgotos sanitários sem nenhum tipo de tratamento em corpos d'água superficiais ou a infiltração do esgoto bruto no solo, podendo atingir os aquíferos.

De acordo com a Resolução CONERH nº 43 de 02 de março de 2009, que instituiu a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) e com a Resolução Nº 80, de 25 de agosto de 2011 que a alterou, o Estado da Bahia é dividido atualmente em 25 RPGAs. A RPGA do Rio de Contas é composta por 90 municípios, deste total, 94% possuem menos de 50.000 habitantes, percentual maior do que em todo o estado da Bahia, que contabiliza 90% dos municípios com população de até 50.000 hab. (IBGE, 2010).

A competência dos órgãos do governo Federal para o repasse de recursos para ações em saneamento básico é determinada de acordo com o porte dos municípios, sendo o Ministério das Cidades responsável pelo repasse para os municípios com mais de 50.000hab. e o Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), responsável pelo repasse para os municípios com menos de 50.000hab.

Um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia, instituída pela Lei estadual nº 11.612, de 08 de outubro de 2009 é o monitoramento das águas. Esse monitoramento é feito por meio do programa Monitora, do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, e consiste na avaliação da qualidade das águas dos rios. Por meio deste programa são monitorados 134 rios, além de outros corpos d'água, num total de 315 pontos de amostragem. As coletas são sistemáticas a cada três meses, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. O monitoramento da qualidade das águas dos rios da Bahia, por meio do Monitora, começou a ser feito em 2008, quando foram feitas 4 campanhas. Em 2009 foram realizadas 4 campanhas também, enquanto em 2010 e em 2011 foram realizadas apenas 2 campanhas. Os resultados das campanhas de 2012 até o momento (29/03/2014) ainda não foram divulgados. Os dados gerados no programa Monitora estão organizados de acordo com as RPGAs do Estado, conforme determina a Política Estadual de Recursos Hídricos e são dados que serviram para avaliar a situação dos rios da RPGA do Rio de Contas na Bahia.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE, é a única fonte de dados de saneamento básico que abrange a totalidade dos municípios do país, com exceção do Censo Demográfico. A diferença em relação ao Censo, é que na PNSB as informações são fornecidas pelos prestadores de serviços, enquanto no Censo, os dados são coletados em cada domicílio brasileiro, podendo haver significativas diferenças entre os resultados obtidos pelas duas fontes de pesquisas. Para o objetivo pretendido neste trabalho utilizou-se dados da PNSB, pois não se avaliou aspectos sobre a qualidade e cobertura dos serviços, mas apenas sobre a existência ou não do serviço de esgotamento sanitário. A PNSB foi idealizada para ocorrer a cada 3 anos, o que não aconteceu na prática. A primeira edição ampliada da pesquisa ocorreu em 1989, e depois somente em 2000 e em 2008.

Este artigo tem como objetivo avaliar as condições da RPGA do Rio de Contas, em relação à existência de sistemas de esgotamento sanitário, no ano de 2008 e correlacionar com os dados de qualidade das águas dos rios que a compõem, a partir de dados do Monitora, também de 2008.

## **METODOLOGIA**

Foram utilizados neste trabalho como fonte de dados de esgotamento sanitário a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do IBGE de 2008, e como fonte de dados de qualidade das águas o programa Monitora (INEMA), das 4 campanhas realizadas em 2008. Apesar de existirem dados do Monitora de 2009 a 2011, optou-se por utilizar os dados da pesquisa de 2008, para que fosse possível a comparação de dados de esgotamento sanitário com os dados de qualidade da água, já que os dados mais atuais de saneamento básico, contemplando todos os municípios, são de 2008, como explicado anteriormente.

A Primeira das 4 campanhas do Monitora de 2008, ocorreu entre os dias 23 e 25 de janeiro, a segunda entre os dias 17 e 19 de junho, a terceira entre os dias 17 e 19 de setembro e a quarta entre os dias 18 e 20 de novembro. Nessas campanhas foram analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos, entretanto, para simplificar as análises, neste trabalho utilizou-se apenas dois parâmetros: Coliformes Termotolerantes e a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Esses dois parâmetros foram escolhidos, pois são usualmente utilizados para avaliar a qualidade das águas dos rios com relação à presença de esgoto sanitário bruto.

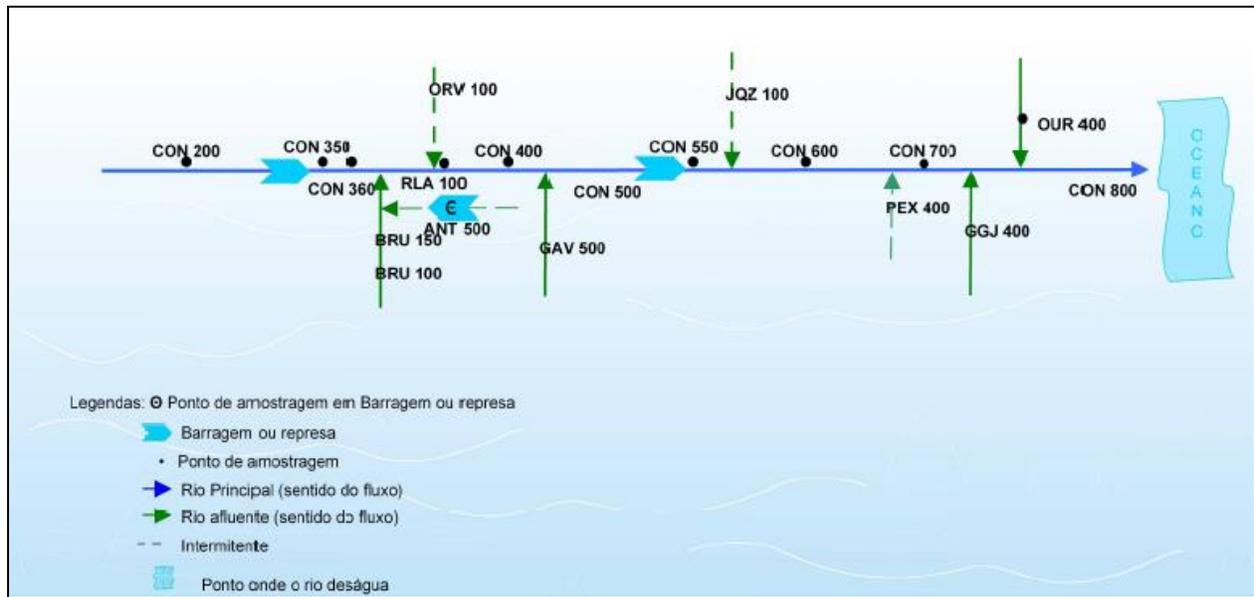
De acordo com Von Sperling (2007) os Coliformes Termotolerantes são organismos indicadores de contaminação fecal, e representam a potencialidade de uma água transmitir doenças, enquanto o parâmetro DBO é tradicionalmente utilizado para quantificar indiretamente o teor de matéria orgânica biodegradável presente na água, sendo ambos indicadores de contaminação por esgotos domésticos sem tratamento.

## **RESULTADOS**

### **Qualidade da Água na RPGA do Rio de Contas**

O rio principal da RPGA em estudo é o Rio de Contas, que tem sua nascente no município de Piatã no Estado da Bahia e a sua foz no oceano Atlântico no município de Itacaré. Os principais afluentes do Rio de Contas na sua margem esquerda são o Rio Ourives, Rio do Laço, Rio Jequezinho e Rio Oricó e na sua margem direita o Rio Brumado, o Rio Gavião e o Rio Gongogi (INEMA, 2008). Em 2008 quando o programa Monitora foi iniciado eram monitorados apenas 19 pontos, conforme Figura 01, onde é apresentado o diagrama unifilar com os pontos de monitoramento da RPGA do Rio de Contas.

**Figura 01: Diagrama unifilar da rede de monitoramento da RPGA do Rio de Contas**

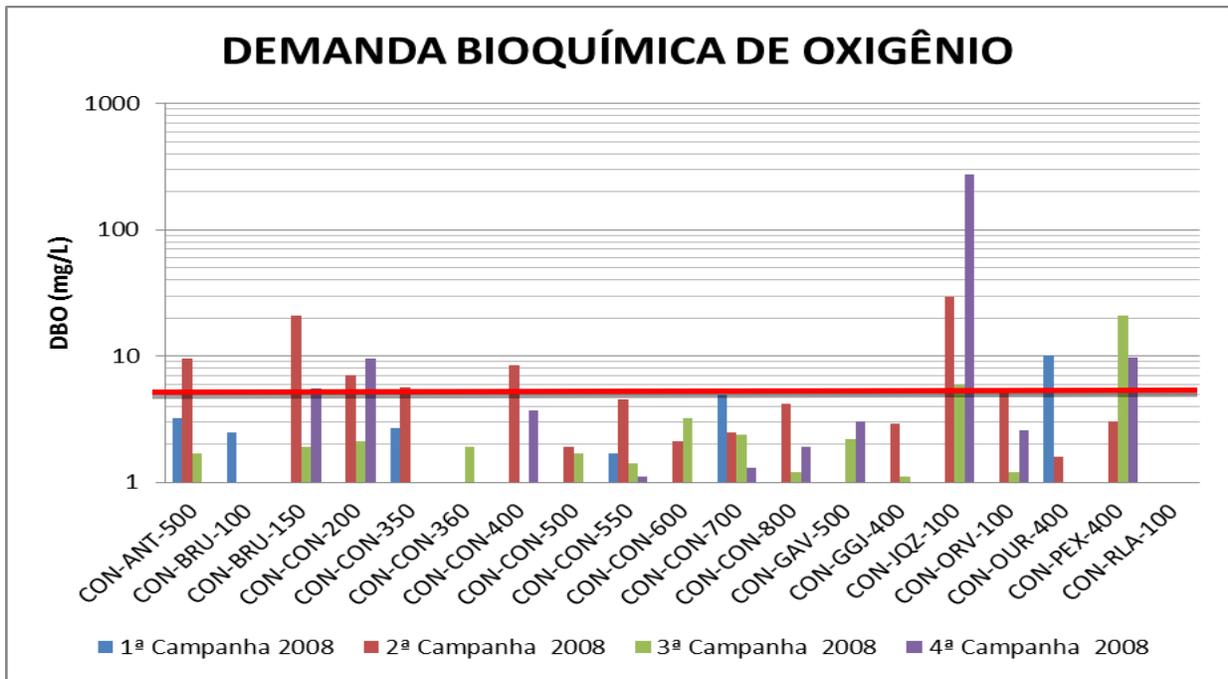


Fonte: INEMA, 2008

Dos 19 pontos avaliados nas 4 campanhas realizadas, em apenas 1 (CON-JQZ-100 – Rio Jequezinho) as águas foram classificadas como salobras, em função dos valores de salinidade identificados na 2ª, 3ª e 4ª campanha. Na 1ª campanha a análise de salinidade não foi realizada, contudo, de acordo com o INEMA (2008), considerou-se a água desse ponto como salobra, tomando por base os resultados de salinidade das amostras desse ponto nas 3 campanhas posteriores. Assim, para esse caso, os resultados analíticos dos parâmetros avaliados foram comparados aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras, classe 2. De acordo com o relatório do MONITORA, esta salinidade encontrada neste ponto pode estar relacionada ao regime intermitente do rio, que, sazonalmente se apresenta seco ou com baixo volume de vazão, podendo acarretar a concentração de sais, ou pode estar relacionada também à poluição encontrada no rio neste ponto, que se localiza na zona urbana do município de Jequié.

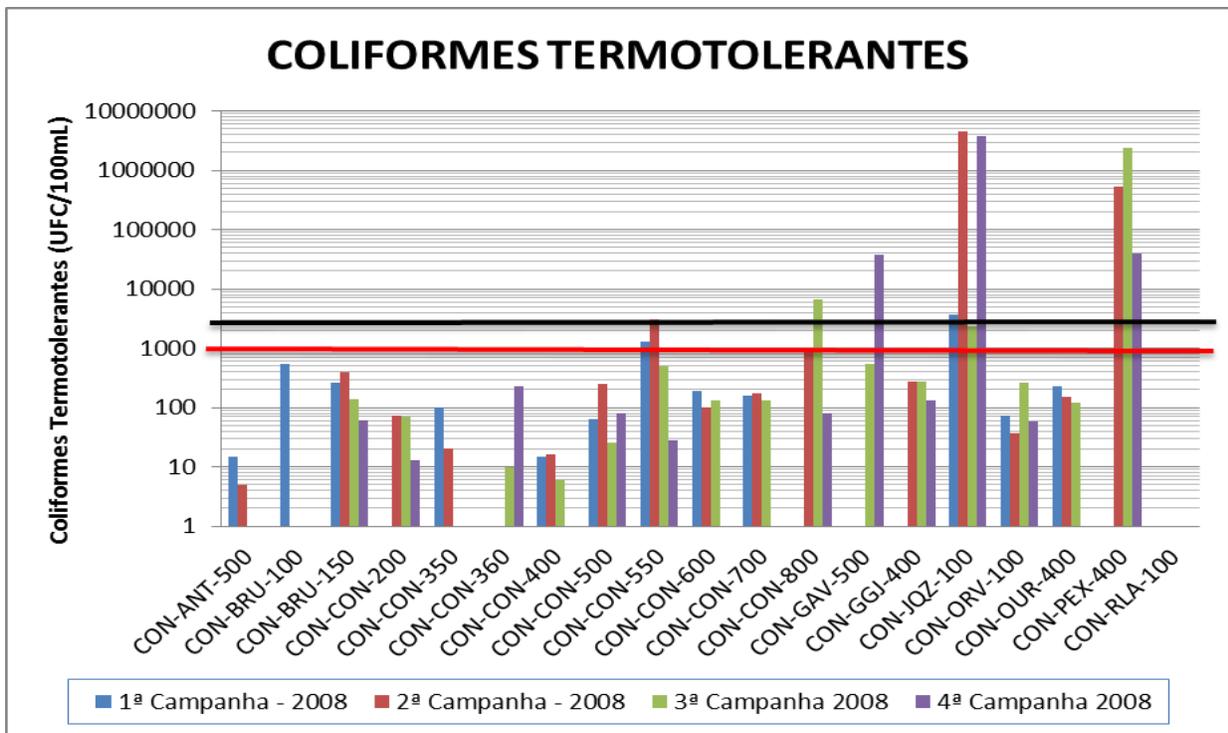
Os dois parâmetros de interesse neste trabalho são Coliformes Termotolerantes e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) relativos às 4 campanhas realizadas em 2008. Nos gráficos a seguir (figuras 02 e 03) destaca-se com uma linha horizontal vermelha os limites determinados pela resolução CONAMA nº 357/2005, para rios de água doce, classe 2, para Coliformes Termotolerantes e DBO (1000 UFC/100mL e 5mg/L, respectivamente) e com uma linha horizontal preta os limites determinados pela resolução CONAMA nº 357/2005, para rios de água salobra, classe 2 para Coliformes Termotolerantes e DBO (2500 UFC/100mL e 5mg/L, respectivamente). Utilizou-se a classe 2, pois os rios da RPGA do Rio de Contas não estão enquadrados ainda e de acordo com a resolução CONAMA nº 357/2005, nestes casos devem ser adotados os limites para rios de classe 2. No caso da DBO, o limite para águas doces e salobras é o mesmo, e portanto só há a linha vermelha no gráfico. Os pontos onde os valores estão acima desta linha horizontal, provavelmente possuem contaminação por esgoto doméstico.

Figura 02: Gráfico dos resultados de DBO na RPGA do Rio de Contas



Fonte: INEMA, 2008

Figura 03: Gráfico dos Resultados de Coliformes Termotolerantes na RPGA do Rio de Contas



Fonte: MONITORA, 2008

Analisando-se as figuras 02 e 03, constata-se que nem todos os pontos foram monitorados em todas as campanhas, o que dificultou a análise dos dados. Com relação ao parâmetro de coliformes termotolerantes, apenas em 5 pontos o parâmetro foi analisado nas 4 campanhas (CON-BRU-150, CON-CON-400, CON-CON-500, CON-CON-550 e CON-JQZ-100) e com relação ao parâmetro de DBO, apenas em 2 pontos o parâmetro foi analisado nas 4 campanhas (CON-CON-550 e CON-CON-700). Nos relatórios disponibilizados pelo INEMA, não é possível identificar os motivos que levaram a não analisar alguns pontos monitorados inicialmente e a incluir novos pontos em campanhas posteriores, que não estavam previstos na 1ª campanha.

O ponto CON-JQZ-100 é o único onde as águas foram classificadas como salobras, e, portanto o limite para o parâmetro coliformes termotolerantes foi de 2.500 UFC/100mL e não 1000UFC/100mL como nos demais pontos (limite representado pela linha preta no gráfico). Entretanto, mesmo considerando este limite, apenas na 3ª campanha o valor obtido ficou abaixo do limite estabelecido.

### **Esgotamento Sanitário nos Municípios da RPGA do Rio de Contas**

Com relação à situação dos serviços de esgotamento sanitário nos municípios que compõe a RPGA do Rio de Contas, identificou-se por meio dos dados da PNSB de 2008 os municípios que contam com sistemas de esgotamento sanitário. Segundo o IBGE, as informações coletadas na PNSB são fornecidas pelos prestadores de serviços de esgotamento sanitário (companhias estaduais, autarquias municipais e as prefeituras municipais), por meio da aplicação de questionário pelo IBGE, e, portanto pode existir inconsistência nos dados.

Uma das informações disponíveis na PNSB de 2008 é sobre os municípios com coleta de esgoto sanitário e o tipo de rede coletora (unitária ou mista, separadora convencional ou separadora condominial) e se existe tratamento. Entretanto, devido à forma como é feito o levantamento das informações (aplicação de questionário junto aos prestadores de serviço), considera-se que pode ter havido informações equivocadas quanto ao tipo da rede coletora, devido à ausência de profissionais capacitados nesta área na maioria das prefeituras. Assim, apenas nos municípios onde a prestadora do serviço de esgotamento sanitário é a companhia estadual (EMBASA), considera-se haver maior confiabilidade das informações.

Desta forma, não se considerou confiável a informação de que existe rede coletora separadora absoluta nos municípios que não tem o serviço de esgotamento sanitário prestado pela EMBASA e nem por autarquias municipais. Nestes casos supõe-se que quando é informado que existe alguma rede coletora, provavelmente está sendo feito referência a uma rede de drenagem que recebe esgotos domésticos de forma incorreta e os encaminha para o riacho mais próximo sem nenhum tipo de tratamento. Considera-se que esta situação é ainda pior do que quando não existe nenhuma rede coletora, pois o esgoto da cidade está sendo concentrado num único ponto para ser lançado nos rios, enquanto quando não há nenhuma rede coletora são adotadas soluções individuais, que também podem causar poluição, mas de forma menos pontual e concentrada.

Assim, utilizou-se apenas os dados da PNSB referentes à existência de alguma rede coletora e a existência de algum tratamento para os esgotos coletados. Além disso, utilizou-se também informações sobre a existência de entidade prestadora do serviço de esgotamento sanitário, que no caso da Bahia pode ser a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA), que é a companhia estadual ou as autarquias municipais. Quando não há a atuação da companhia estadual

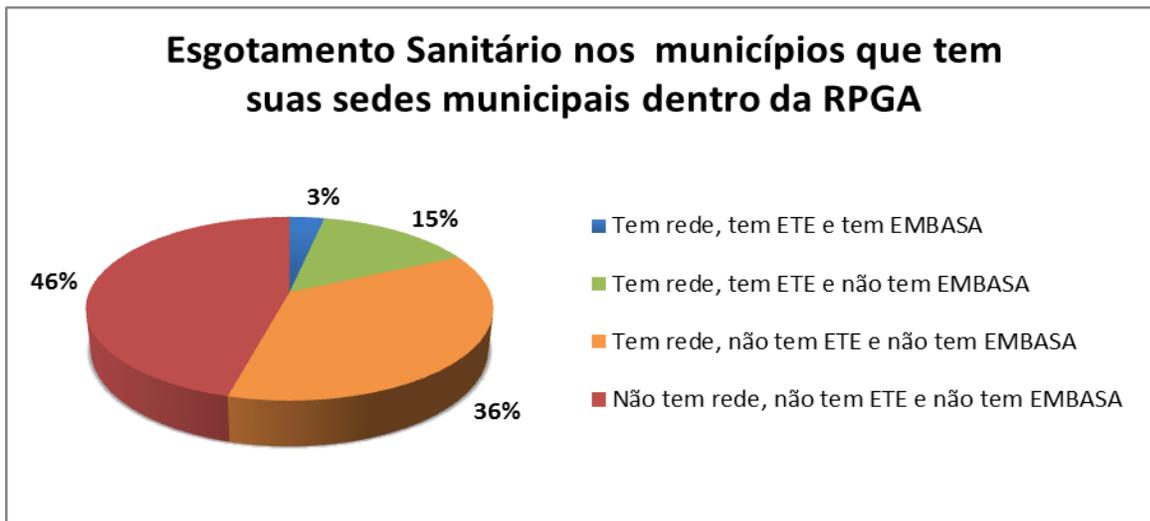
(EMBASA) e nem de uma autarquia municipal, muitas vezes a prefeitura municipal informa que presta o serviço de forma direta, mas na grande maioria dos casos, o serviço não é prestado de forma adequada, pois não existe estrutura organizada para prestar o serviço.

Dos 90 municípios que compõe a RPGA do Rio de Contas, apenas 61 tem suas sedes municipais dentro dos limites da RPGA. Como na PNSB não há dados específicos para as sedes municipais e para os distritos, e como a maior probabilidade de existir sistemas de esgotamento sanitário e o maior potencial de poluição está nas sedes dos municípios, considerou-se apenas esses 61 municípios nas análises a seguir.

Dos 61 municípios avaliados, apenas 2 tem população acima de 50.000hab (Brumado e Jequié), (IBGE, 2010). Segundo os dados da PNSB de 2008, em nenhum dos 61 municípios existia autarquia municipal responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário, e em apenas 2 municípios a EMBASA prestava o serviço de esgotamento sanitário, sendo que 1 deles tem população superior a 50.000hab (Jequié) e 1 tem população inferior a 50.000hab (Ipiaú).

De acordo com a PNSB de 2008, dos 61 municípios que tem sedes municipais nos limites da RPGA do Rio de Contas, apenas 33 (54%) informaram que tinham alguma rede coletora e destes apenas 11 (18%) informaram que existia algum tipo de estação de tratamento de esgoto (ETE). Além disso, apenas 2 municípios contavam com serviços de esgotamento sanitário prestado pela EMBASA e nenhum por Autarquias Municipais. Desta forma, 9 (15%) municípios informaram que possuíam rede coletora e tratamento de esgoto nos seus municípios, sendo que não há nenhuma estrutura organizada para prestar o serviço, tendo respondido que o mesmo era prestado por meio de administração direta do poder público. Esse cruzamento de informações leva a concluir que caso existam realmente estações de tratamento de esgoto nestes 9 municípios, provavelmente não estão sendo operadas de forma correta, já que não existem entidades organizadas para operá-las. Além disso, constatou-se que existem 22 municípios (36%) onde foi informado que existe rede coletora sem existir tratamento para os esgotos coletados e 28 municípios (46%) que informaram que não existe rede coletora de esgotos. Estes dados são apresentados na figura 04 a seguir.

**Figura 04: Gráfico do Esgotamento sanitário na RPGA do Rio de Contas**



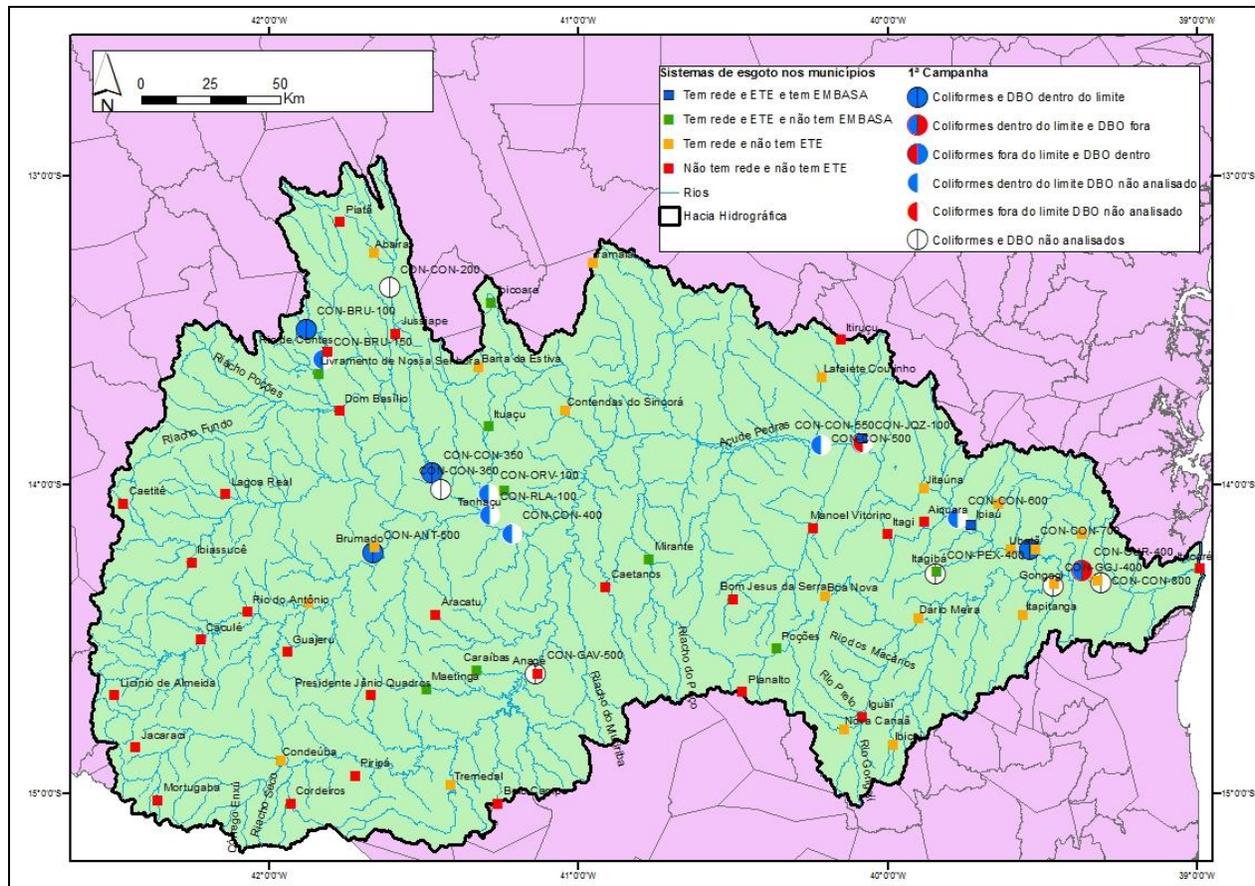
Fonte: IBGE, 2008

## DISCUSSÃO

Com os dados expostos anteriormente, criou-se 4 mapas temáticos (1 para cada campanha de monitoramento), espacializando os dados, de forma que fosse possível analisar a relação entre os dados de qualidade da água obtidos no programa Monitora 2008 com os dados sobre esgotamento sanitário nos municípios, obtidos pela PNSB de 2008. Os mapas são apresentados a seguir.

### 1ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO

Figura 05: Mapa referente à 1ª campanha de monitoramento da RPGA do Rio de Contas



Fonte: INEMA 2008/IBGE 2008

Analisando o mapa referente à 1ª campanha de monitoramento realizada em 2008, constatou-se que dos 19 pontos monitorados, em 6 pontos não foram analisados nem coliformes e nem DBO. Além disso, em outros 7 pontos só foi analisado o parâmetro de coliformes, restando apenas 6 pontos onde foram analisados os parâmetros coliformes e DBO.

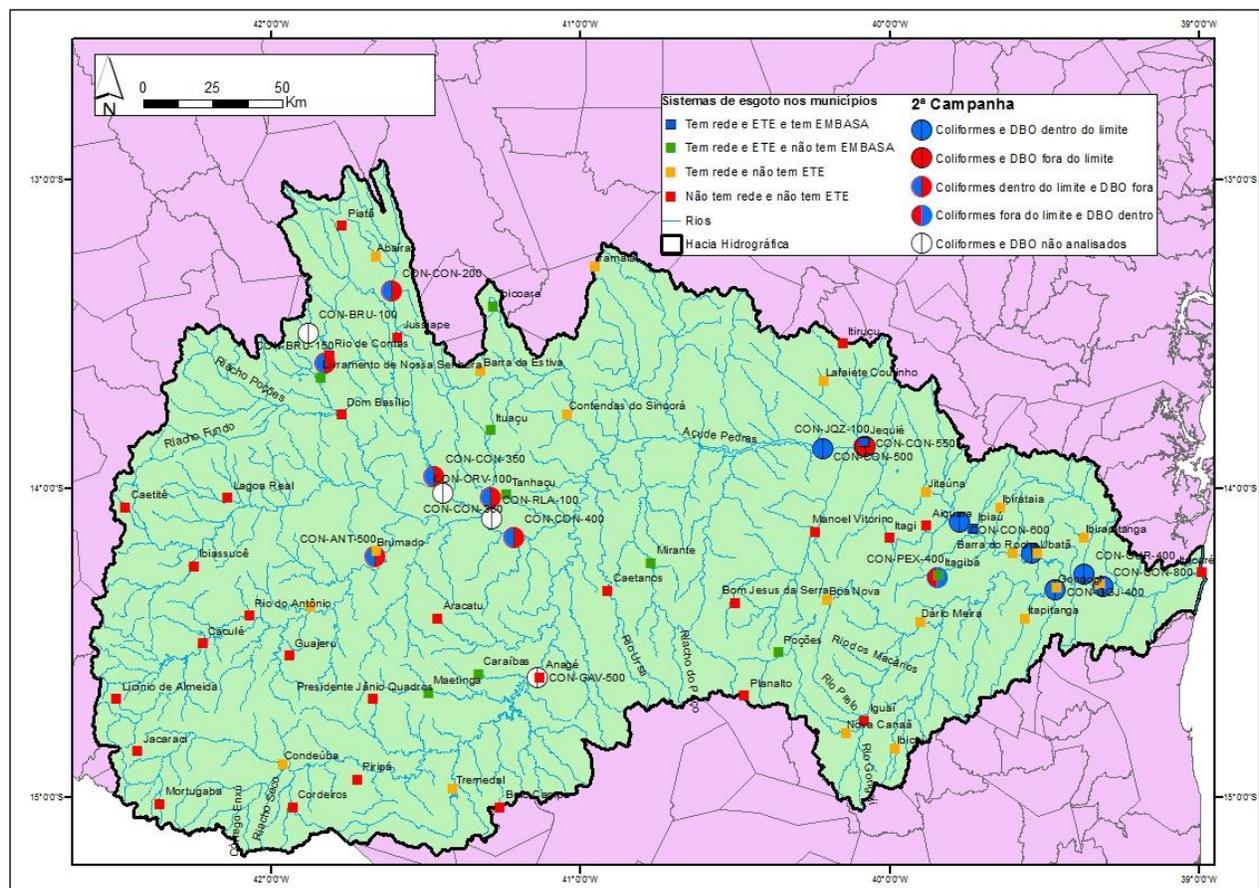
Dos 13 pontos onde foram analisados o parâmetro de Coliformes (Fig.05), constatou-se que apenas em 2 os valores estavam acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA n° 357/2005, que são os pontos CON-CON-550 (Rio de Contas) e CON-JQZ-100 (Rio Jequiezinho). O ponto CON-JQZ-100 localiza-se na zona urbana da sede municipal de Jequié, que conforme os dados da PNSB de 2008 tinha rede coletora de esgoto e estação de tratamento da EMBASA. Já o

ponto CON-CON-550 está localizado a montante do ponto onde o Rio de Contas se une ao Rio Jequeizinho, e neste ponto o Rio de Contas já recebeu alguns de seus afluentes (Rio Brumado, Rio do Antônio, Rio Ourives e Rio Gavião) e já passou por diversos municípios. A montante do ponto CON-CON-550 há o ponto CON-CON-500, que apresentou valor de coliformes abaixo do limite estabelecido pela CONAMA 357. Entre estes dois pontos, o Rio de Contas recebe o afluente Ribeirão da Jibóia, que passa pela cidade de Manoel Vitorino, que segundo a PNSB de 2008 não possui rede coletora de esgoto, o que pode ser uma explicação para o resultado elevado encontrado no ponto CON-CON-550.

Com relação ao parâmetro DBO (Fig.05), apenas no ponto CON-OUR-400 o valor estava acima do estabelecido pela CONAMA 357. Este ponto se localiza no rio do Ouro, a jusante da cidade de Ibirapitanga, que segundo a PNSB de 2008 não possuía rede coletora.

## 2ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO

Figura 06: Mapa referente à 2ª campanha de monitoramento da RPGA do Rio de Contas



Fonte: INEMA 2008/IBGE 2008

Analisando o mapa referente à 2ª campanha de monitoramento realizada em 2008, constatou-se que dos 19 pontos monitorados, em 4 não foram analisados nem coliformes e nem DBO. Nos demais pontos foram analisados os dois parâmetros.

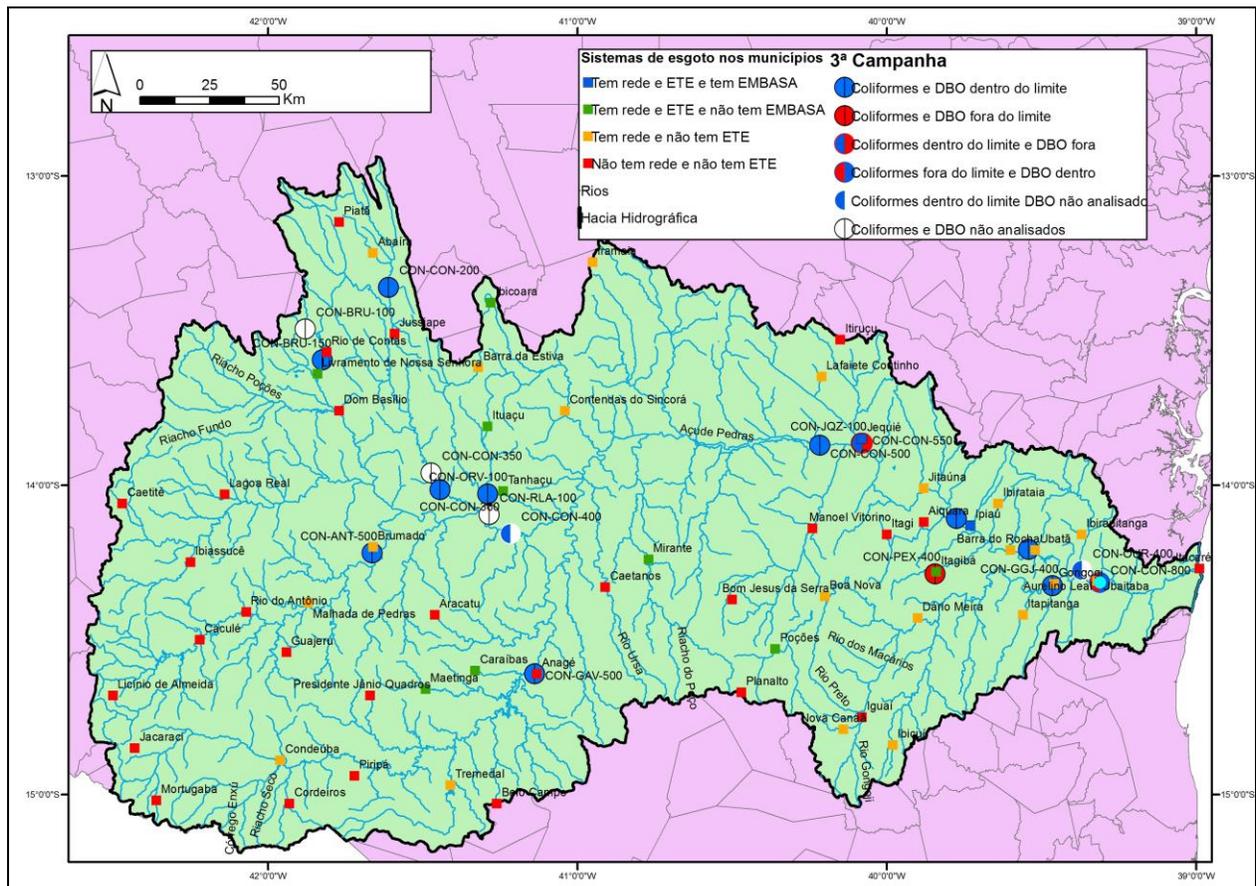
Nos 15 pontos onde foi analisado o parâmetro de Coliformes, detectou-se que em apenas 3 pontos o valor estava acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/2005, que são: CON-CON-550 (Rio de Contas), CON-JQZ-100 (rio Jequiezinho) e CON-PEX-400 (Rio do Peixe). Com relação aos pontos CON-CON-550 e CON-JQZ-100 o resultado da 2ª campanha reflete a mesma situação da 1ª campanha, que foi descrita anteriormente.

O ponto CON-PEX-400, que também apresentou valores de coliformes maior que o limite estabelecido pela CONAMA 357, se localiza na zona urbana de Itagibá, que pelos dados na PNSB de 2008 possuía rede coletora e estação de tratamento de esgoto, mas não tem prestador organizado.

Com relação ao parâmetro DBO (Fig.03), em 7 pontos os valores foram acima do estabelecido pela CONAMA 357, (CON-CON-200, CON-BRU-150, CON-CON-350, CON-ANT-500, CON-ORV-100, CON-CON-400 e CON-JQZ-100). Seis desses pontos localizam-se na região oeste da bacia, enquanto apenas 1 ponto está na região leste, CON-JQZ-100, que também apresentou Coliformes fora do padrão, conforme referenciado anteriormente. Os 6 pontos que apresentaram valores altos de DBO estão próximos de cidades, onde na maioria não há rede coletora e em algumas existe rede coletora, mas não existem estações de tratamento nem prestador organizado.

### 3ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO

Figura 07: Mapa referente à 3ª campanha de monitoramento da RPGA do Rio de Contas



Fonte: INEMA 2008/IBGE 2008

Analisando o mapa referente à 3ª campanha, constatou-se que dos 19 pontos monitorados, em 3 não foram analisados coliformes nem DBO, em outros 2 (CON-CON-400 e CON-OUR-400) foram testados apenas coliformes.

Nos 16 pontos onde foi analisado o parâmetro de Coliformes, identificou-se que em apenas 2 o valor estava acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/2005, o CON-PEX-400 (Rio do Peixe) e CON-CON-800 (Rio de Contas). Com relação ao ponto CON-PEX-400 o resultado da 3ª campanha reflete a mesma situação da 2ª campanha.

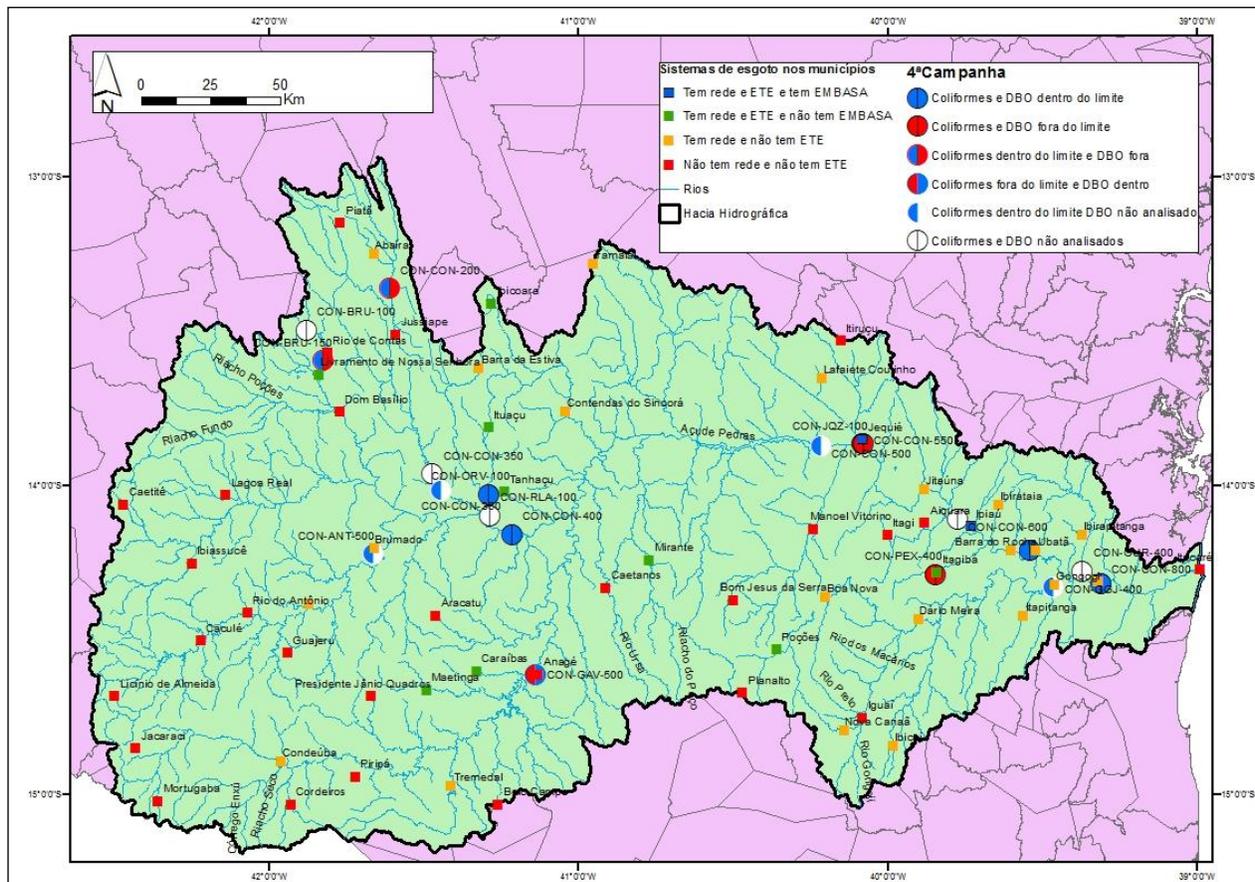
O ponto CON-CON-800 localiza-se a montante da ponte que liga os municípios de Ubaitaba e Aurelino Leal, sendo que as sedes dos dois municípios não tem rede coletora nem estações de tratamento de esgoto.

A 3ª campanha foi a única onde o ponto CON-JQZ-100 apresentou valores de coliformes dentro do limite estabelecido pela CONAMA nº357 para águas salobras.

Com relação ao parâmetro DBO, apenas em 2 pontos os valores estavam acima do estabelecido pela CONAMA 357 (CON-JQZ-100 e CON-PEX-400).

#### 4ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO

Figura 08: Mapa referente à 4ª campanha de monitoramento da RPGA do Rio de Contas



Fonte: INEMA,2008/IBGE, 2008

Analisando o mapa referente à 4ª campanha, detectou-se que dos 19 pontos monitorados, em 5 não foram analisados coliformes e nem DBO. Em outros 4 foram testados apenas coliformes (CON-ORV-100, CON-ANT-500, CON-CON-500 e CON-GGJ-400).

Nos outros 15 pontos onde foram analisados Coliformes, detectou-se que em apenas 3 o valor estava acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/2005, CON-JQZ-100 (Jequiezinho), CON-PEX-400 (Rio do Peixe) e CON-GAV-500 (Rio gavião).

Com relação aos pontos CON-JQZ-100 e CON-PEX-400 o resultado da 4ª campanha reflete a mesma situação das outras campanhas, que foram descritas anteriormente. O ponto CON-GAV-400 localiza-se próximo da sede do município de Anagé, que não tem rede coletora de esgoto.

Sobre DBO, em 4 pontos o valor estava acima do estabelecido pela CONAMA 357 (CON-CON-200, CON-BRU-150, CON-JQZ-100 e CON-PEX-400). Os pontos CON-CON-200, CON-BRU-150 já apresentaram valores altos de DBO na 2ª campanha e os pontos CON-JQZ-100 e CON-PEX-400 apresentaram valores ruins em quase todas as campanhas.

### Comparativo entre as 4 campanhas de monitoramento

Utilizando os dados obtidos sobre a qualidade da água nas 4 campanhas de monitoramento de 2008 e os dados de esgotamento sanitário nos municípios em 2008, construiu-se uma tabela comparativa. Nesta tabela constam os municípios que poderiam ter algum tipo de influência na qualidade da água em cada um dos pontos de monitoramento. A legenda utilizada nesta tabela foi a mesma utilizada nos mapas apresentados anteriormente, e é apresentada a seguir.

**Quadro 1: Legenda**

<b>LEGENDA</b>	
<b>Qualidade da Água</b>	
	Coliformes tolerantes e DBO abaixo dos limites da CONAMA 357/2005
	Coliformes tolerantes e DBO acima dos limites da CONAMA 357/2005
	Coliformes tolerantes abaixo e DBO acima dos limites da CONAMA 357/2005
	Coliformes tolerantes acima e DBO abaixo dos limites da CONAMA 357/2005
	Coliformes tolerantes abaixo dos limites da CONAMA 357/2005 e DBO não realizado
	Coliformes tolerantes acima dos limites da CONAMA 357/2005 e DBO não realizado
	Coliformes tolerantes e DBO não realizados
<b>Situação - Esgotamento Sanitário</b>	
	Tem rede coletora e não tem ETE
	Não tem rede coletora e não tem ETE
	Tem rede coletora, tem ETE e EMBASA opera o SES
	Tem rede cltpra, tem ETE e EMBASA não opera o SES

**Quadro 2: Comparativo entre qualidade da água e municípios**

PONTOS DE MONITORAMENTO	MUNICÍPIOS COM POSSÍVEL INTERFERÊNCIA				QUALIDADE DA ÁGUA			
	Município	Posição em relação ao ponto	População	Situação SES	1ª CAMP.	2ª CAMP.	3ª CAMP.	4ª CAMP.
CON-ANT-500	Brumado	Jusante	> 50.000hab.					
CON-BRU-100	-	-		-				
CON-BRU-150	Rio de Contas	Montante	< 50.000hab.					
CON-CON-200	Abaíra	Montante	< 50.000hab.					
CON-CON-350	-	-		-				
CON-CON-360	-	-		-				
CON-CON-400	-	-		-				
CON-CON-500	-	-		-				
CON-CON-550	-	-		-				
CON-CON-600	Ipiú	Jusante	< 50.000hab.					
CON-CON-700	Ubatã	Jusante	< 50.000hab.					
	Barra do Rocha	Montante	< 50.000hab.					
CON-CON-800	Aurelino Leal	Montante	< 50.000hab.					
	Ubaitaba	Montante	< 50.000hab.					
CON-GAV-500	Anagé	Montante	< 50.000hab.					
CON-GGJ-400	Gongogi	Jusante	< 50.000hab.					
CON-JQZ-100	Jequié	Montante	> 50.000hab.					
CON-ORV-100	Ituaçu	Montante	< 50.000hab.					
CON-OUR-400	Ibirapitanga	Montante	< 50.000hab.					
CON-PEX-400	Itagibá	Montante	< 50.000hab.					
CON-RLA-100	-	-		-				

Analisando os dados, constatou-se que não houve uma uniformidade nos resultados obtidos nas 4 campanhas de monitoramento, realizadas em 2008 na RPGA do Rio de Contas. Em cada campanha diversos pontos não foram monitorados, o que dificultou a comparação de resultados.

Para avaliar melhor os dados de qualidade da água, seria interessante avaliar também a vazão dos rios que foram monitorados, pois a depender da vazão dos rios, a falta de sistemas de esgotamento sanitário pode gerar mais impactos em alguns rios do que em outros. Entretanto, como esses dados não estavam disponíveis, não foi possível fazer esta avaliação.

Analisando-se os dados do quadro 02, não foi possível estabelecer uma correlação direta entre a qualidade da água dos rios e a existência de sistemas de esgotamento sanitário nos municípios próximos. Isso ocorreu, em parte, devido à deficiência do programa de monitoramento da qualidade da água, já que em diversos pontos não houve análise da água nas 4 campanhas, além

de não existirem pontos de monitoramento em diversas regiões da RPGA. Além disso, existem diversos outros fatores que interferem na qualidade da água dos rios, além da contaminação por esgoto doméstico, e que não foram avaliados neste estudo.

Notou-se também que um dos pontos que apresentou qualidade da água ruim em quase todas as campanhas de 2008 foi o ponto CON-JQZ-100, localizado na zona urbana de Jequié. De acordo com os dados da PNSB de 2008, a sede do município de Jequié contava com rede coletora e estação de tratamento de esgoto operada pela EMBASA, entretanto é um dos dois municípios da bacia que tem população total superior a 50.000hab. Portanto, neste caso a existência do sistema de esgotamento sanitário não garantiu a melhoria da qualidade da água do rio Jequezinho. Para avaliar melhor o impacto do sistema de esgotamento sanitário na qualidade da água do rio, seria necessário avaliar também a cobertura de atendimento da rede existente e a eficiência de tratamento de esgoto na estação existente no município, entretanto este não era o objetivo do trabalho.

O outro município com população superior a 50.000hab e sede municipal dentro da RPGA é Brumado, que pelos dados da PNSB possui rede coletora, mas não possui ETE. Entretanto, não foi possível analisar o impacto deste município na qualidade da água do rio, pois o único ponto de monitoramento próximo ao município (CON-ANT-500) localiza-se a montante da sede do município.

O outro município que contava com sistema de esgotamento sanitário operando pela EMBASA, segundo a PNSB de 2008, era o município de Ipiaú, que tem população inferior a 50.000hab. Pelos resultados das 4 campanhas de monitoramento realizadas em 2008, os resultados obtidos no ponto CON-CON-600, que se localiza a 7km da zona urbana de Ipiaú, foram bons em quase todas as campanhas com relação aos dois parâmetros avaliados (coliformes termotolerantes e DBO).

## **CONCLUSÃO**

Após a análise e comparação dos resultados obtidos nas 4 campanhas de monitoramento realizadas em 2008 na RPGA do rio de Contas, não foi possível chegar a uma conclusão sobre a correlação entre a ausência de sistemas de esgotamento sanitário e a qualidade da água desses rios. Isso ocorreu, principalmente, pois a rede de monitoramento utilizada em 2008 não abrangeu grande parte da RPGA.

Analisando-se os mapas apresentados nas figuras 05 a 08, verificou-se que os pontos de monitoramento estão concentrados na região superior da bacia e próximos à foz do Rio de Contas, ficando as regiões sul e oeste totalmente descobertas pelo monitoramento. É importante ressaltar que nesta região a grande maioria dos municípios está na pior situação em relação aos sistemas de esgotamento sanitário, sem rede coletora nem estação de tratamento de esgotos, como pode ser visto nas figuras 05 a 08.

Comparando-se os resultados obtidos para os dois municípios da RPGA que contavam com sistemas de esgotamento sanitário (SES) operados pela EMBASA (Jequié e Ipiaú), verificou-se a diferença de impacto da implantação de SES em municípios de pequeno e de grande porte. No caso do município de Jequié, considerado de grande porte, pois tem população superior a 50.000hab, apesar de existir SES em operação, as análises de qualidade da água do rio Jequezinho (ponto CON-JQZ-100) em quase todas as campanhas apontaram valores de DBO e

de Coliformes Termotolerantes acima do limite da resolução CONAMA 357, o que pode significar que o sistema implantado ainda não atingiu a universalização do serviço na sede do município, ou que a estação de tratamento de esgoto implantada não atingiu a eficiência de tratamento esperada. Já no município de Ipiauí, considerado de pequeno porte, pois tem população inferior a 50.000hab, em todas as campanhas as análises apontaram valores de DBO e de Coliformes Termotolerantes abaixo do limite da resolução CONAMA 357, o que sugere que o SES implantado está cumprindo o seu objetivo de lançar esgotos tratados no rio, reduzindo a sua poluição.

Assim, pode-se afirmar que o investimento em sistemas de esgotamento sanitário (SES) é essencial para proporcionar a despoluição dos corpos hídricos, independente do porte dos municípios. Entretanto, a partir das análises feitas, é possível concluir que o investimento nos SES em municípios de pequeno porte proporciona efeitos mais rápidos do que nos municípios de grande porte e no caso da RPGA do Rio de Contas teria efeito significativo, devido à quantidade de municípios de pequeno porte que compõe a RPGA.

De modo geral, pode-se considerar que o trabalho refletiu a precariedade dos serviços de esgotamento sanitário nos municípios que compõem a RPGA do Rio de Contas, situação que provavelmente se repete em diversas RPGAs do Estado da Bahia. Além disso, demonstrou também a fragilidade do programa de monitoramento dos recursos hídricos utilizado no estado da Bahia, já que algumas análises não puderam ser feitas devido ao número reduzido de pontos de monitoramento em algumas regiões da RPGA, e devido à falta de uniformidade na realização de análises durante o ano de 2008, quando foram realizadas 4 campanhas, entretanto tem todos os pontos fora monitorados em todas elas.

## REFERÊNCIAS

BAHIA. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH. Resolução nº 43 de 02 de março de 2009. Institui a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas. **Diário Oficial do Estado da Bahia**. Poder executivo, de 3 de Março de 2009. Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/RESOLUCAOCONERH/RESOLUCAO%20CONERH%2043.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2012.

BAHIA. **Lei nº 11.612**, de 08 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/820104/lei-11612-09-bahia-ba>>. Acesso em 18 ago. 2012.

BAHIA. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH. Resolução nº 80 de 25 de agosto de 2011. Altera a Resolução N°43, que institui a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas. **Diário Oficial do Estado da Bahia**. Poder executivo, de 13 de setembro de 2011. Disponível em: <[http://www.semarh.ba.gov.br/upload/RESOLU%C3%83\\_%C3%83\\_O%20CONERH%20n%C3%82%C2%BA80%20Altera%20as%20RPGAs.pdf](http://www.semarh.ba.gov.br/upload/RESOLU%C3%83_%C3%83_O%20CONERH%20n%C3%82%C2%BA80%20Altera%20as%20RPGAs.pdf)>. Acesso em 17 ago. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá

outras providências. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, de 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2012.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 5 de janeiro de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em 17 ago. 2012.

IBGE, 2008. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008**. Disponível em< <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/default.asp?o=19&i=P>>. Acesso em: 5 out. 2013.

INEMA, 2008. MONITORA. Disponível em< <http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acesso em: 5 out. 2013.

VON SPERLING, M. (2007). Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol.7. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. 1.ed.588p