



## IV-026 – RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E BALNEABILIDADE NA PRAIA DE CAMBURI, VITÓRIA / ES

**Luciana da Silva Canuto<sup>(1)</sup>**

Química Industrial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (2005). Especialista em Engenharia do Meio Ambiente – UFES (2008). Analista da Qualidade de Esgoto da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN.

**Luciana Maria Soares Medeiros**

Tecnóloga em Saneamento Ambiental – CEFETES (2003). Especialista em Engenharia do Meio Ambiente - UFES (2008). Técnica em Sistemas de Saneamento da CESAN-ES.

**Daniel Rigo**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutor em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Gelú Vervloet dos Santos, 395 - Aeroporto - Vitória - ES - CEP: 29075-660 - Brasil - Tel: (27) 2127-6763 - e-mail: luciana.canuto@cesan.com.br.

### RESUMO

Este trabalho analisou a relação existente entre a variação da concentração de coliformes termotolerantes na praia de Camburi e as ações de esgotamento sanitário desenvolvidas, no período de 1986 a 2007, na região e adjacências. Os pontos de amostragem de balneabilidade incluídos na análise são os pontos 01, 02 e 04 da rede de monitoramento de balneabilidade da praia de Camburi.

Para análise das ações de saneamento foram coletados dados a respeito do número de ligações e economias de água e esgoto nos bairros Jardim Camburi, Bairro de Fátima, Hélio Ferraz, Carapina I, Manoel Plaza, Eurico Sales e São Geraldo, sendo o primeiro pertencente ao município de Vitória e os demais ao município de Serra, e das redes de drenagem pluvial que apresentam pontos de lançamento na citada praia.

O cadastro da prefeitura de Vitória indica que existem cinco pontos de drenagem pluvial desaguardando na orla de Camburi. A região próxima ao ponto 1 recebe o maior aporte de efluentes. A análise dos valores de concentrações de coliformes e número acumulado de economias de água e esgoto demonstrou que há uma relação direta entre a melhoria da balneabilidade da praia de Camburi e a adesão da população à rede de esgotamento sanitário. Constatou-se que nos pontos de monitoramento 1 e 2, na região do lançamento das drenagens pluviais, nos períodos de diminuição da concentração de coliformes termotolerantes houve aumento das adesões ao sistema coletor de esgotos nos bairros analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Camburi, Coliformes, Balneabilidade, Saneamento.

### INTRODUÇÃO

Assim como acontece em Vitória, muitos dos grandes centros urbanos do Brasil estão localizados no litoral, o que contribui para que grande parte das substâncias lançadas nos corpos receptores alcance direta ou indiretamente o ecossistema marinho (Sousa, 2002).

A concentração, ou densidade, de coliformes fecais no meio aquático tem sido tradicionalmente empregada como indicador da qualidade sanitária das águas, embora exista a ressalva de que o risco de contaminação de doenças de veiculação hídrica não depende exclusivamente do valor desta concentração, já que outros organismos, patogênicos, podem se comportar de forma distinta no meio aquático (Dalfior, 2005).

No cenário atual, marcado por riscos epidemiológicos e ambientais decorrentes da inadequada interconexão entre o esgotamento sanitário e a drenagem pluvial, mantêm-se elevados os níveis e a extensão da poluição dos corpos hídricos continentais e da orla marítima, sendo necessária uma reflexão sobre o controle da poluição urbana, suas tendências e alternativas tecnológicas (Dias et al., 2007).

A Prefeitura de Vitória, em convênio de cooperação técnica, realizado com a CESAN (Companhia Espírito Santense de Saneamento), monitora, com amostragens semanais, a ocorrência de coliformes termotolerantes nas praias de Vitória e, baseada na legislação para fins de balneabilidade em vigor, recomenda ou não o acesso dos banhistas às mesmas (Dalfior, 2005).

Desta forma, a busca de relações entre a variação dos dados da balneabilidade e as alterações nas condições de saneamento básico na região poderá contribuir para a constatação de que a melhoria na qualidade da água na região da Praia de Camburi está intimamente ligada às melhorias realizadas na sua bacia de drenagem, através de implantação de redes de esgotamento sanitário, drenagem urbana, etc. Estas relações também possibilitariam uma maior credibilidade nos efeitos das melhorias existentes e futuras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Com base na resolução CONAMA 274/2000 será considerado como indicador, para avaliação das condições de balneabilidade da praia de Camburi, o parâmetro coliformes termotolerantes, que são bactérias do grupo dos coliformes totais, caracterizados pela presença da enzima-galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose, com produção de gás (CONAMA, 2000).

Os pontos de amostragem de balneabilidade escolhidos neste estudo para análise são referentes aos pontos 01, 02 e 04 (figura 1), que fazem parte da rede de monitoramento de balneabilidade do Município de Vitória.



**Figura 1: Localização dos pontos da rede de monitoramento de balneabilidade.**

**Fonte: PMV, 2008.**

As amostragens são realizadas pela CESAN de acordo com a portaria 274/2000. A análise do parâmetro coliformes termotolerantes foi realizada pela técnica dos tubos múltiplos com base no manual CETESB - L5 202 e Standard Methods, e os valores encontrados são expressos em número de indivíduos/100mL de água (NMP/100mL).

As coletas para balneabilidade são semanais e o período de estudo foi de 1986 a 2007. Devido à grande quantidade de dados e para melhor visualização e análise, optou-se por fazer os gráficos com médias móveis (25 pontos), após eliminação dos “outliers”.

Os dados do número de ligações e economias de água e esgoto por ano dos bairros: Jardim Camburi, Bairro de Fátima, Hélio Ferraz, Carapina I, Manoel Plaza, Eurico Sales e São Geraldo foram coletados a partir do programa Infogeo utilizado na CESAN e elaborados gráficos de cada bairro mostrando a evolução do número de economias de água e esgoto no decorrer do tempo. Os gráficos foram feitos a partir do número de

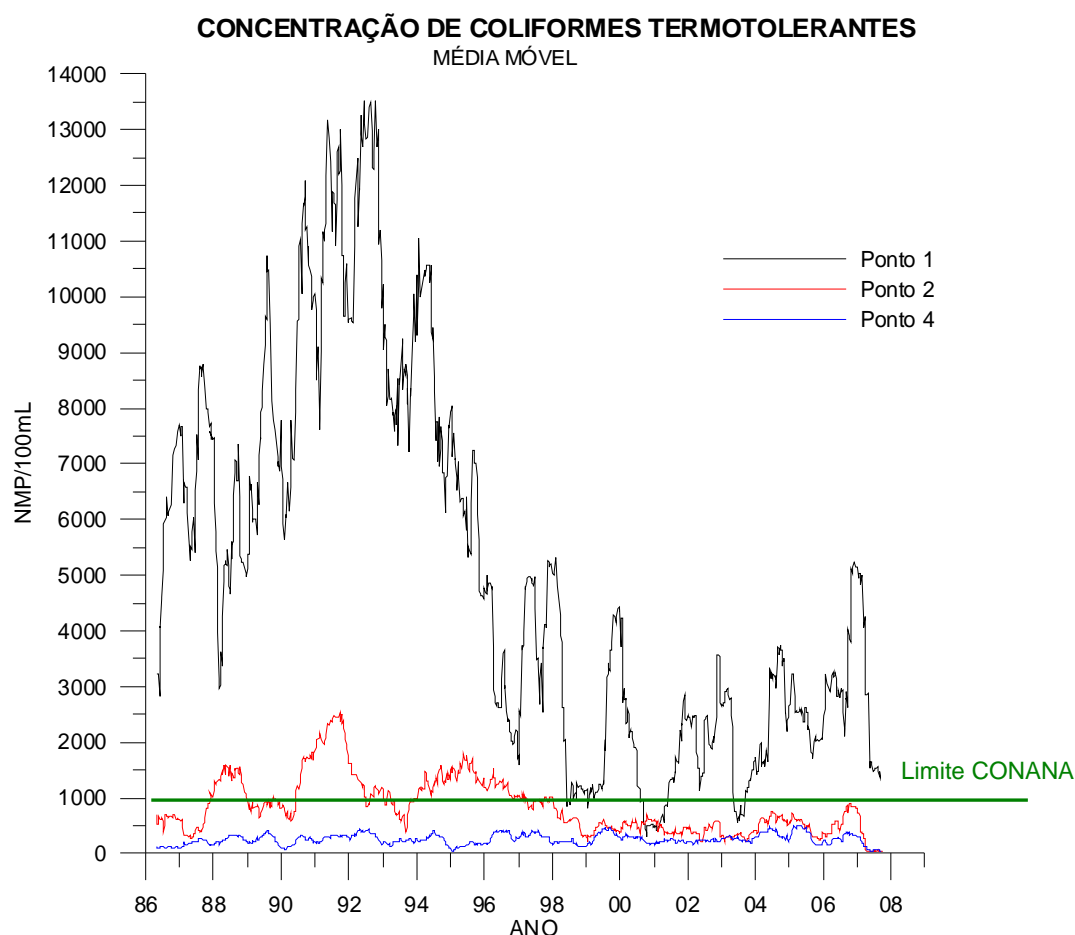


economias e não de ligações por ser mais representativa a primeira, principalmente em um bairro verticalizado como Jardim Camburi.

Foram realizadas visitas a órgãos públicos municipais e estaduais, a fim de se obter o maior número de informações possíveis da região. Após esta etapa, foi realizado o cruzamento dos dados para obtenção de suas possíveis relações.

## RESULTADOS

Na figura abaixo são apresentados gráficos com a concentração do número de coliformes termotolerantes nos pontos 01, 02 e 04, no período em estudo (1986 a 2007).



**Figura 2: Concentração de coliformes termotolerantes no período de 1986 a 2007.**  
**Fonte (dados): CESAN (a), 2008.**

Percebe-se na Figura 2 que no ponto 1, em torno do ano de 1994, houve uma maior tendência de diminuição no número de coliformes, sendo que a partir de 1996 percebe-se estabilização na concentração. Neste ponto a média da maioria das coletas está acima do limite da CONAMA 274/2000 (1000 NMP/100mL). No ponto 2 percebe-se que a partir do ano de 1996 começou a diminuir a concentração de coliformes até o ano de 1999, quando se percebe uma maior estabilização dos valores. A partir de 1997, a média das coletas está sempre abaixo do limite da CONAMA 274/2000. O ponto 4 demonstra pouca variação na concentração de coliformes termotolerantes ao longo dos anos analisados, e todos os valores de coliformes estão abaixo do limite da CONAMA.

Através da planta de drenagem pluvial, fornecida pela Secretaria de obras da Prefeitura de Vitória, verificou-se que existem cinco pontos de drenagem que deságuam na praia de Camburi, oriundos dos bairros Jardim Camburi, Bairro de Fátima, Hélio Ferraz, Carapina I, Manoel Plaza, Eurico Sales e São Geraldo, sendo o primeiro pertencente ao município de Vitória e os demais ao município de Serra (figura 3). Os cinco pontos de drenagem se localizam na região onde se encontram os pontos de coleta 1, 2 e 2A, porém, apenas os lançamentos de três drenagens são constantes na praia e com características de esgoto. Na região do ponto 1 há o lançamento de duas drenagens, recebendo assim, este ponto, o maior aporte de efluentes.



**Figura 3: Localização dos pontos de drenagem.**

Verifica-se uma maior tendência de melhoria da balneabilidade nos pontos 1 e 2 a partir de 1996. O ponto 4 se encontra fora da área de influência dos lançamentos oriundos de drenagem, verificando uma melhor qualidade das águas neste ponto.

As Figuras 4 a 10 (Fonte - dados: CESAN (b), 2008) representam a evolução no número de economias cadastradas de água e esgoto dos bairros Jardim Camburi, Bairro de Fátima, Hélio Ferraz, Carapina I, Manoel Plaza, Eurico Sales e São Geraldo ao longo dos anos.

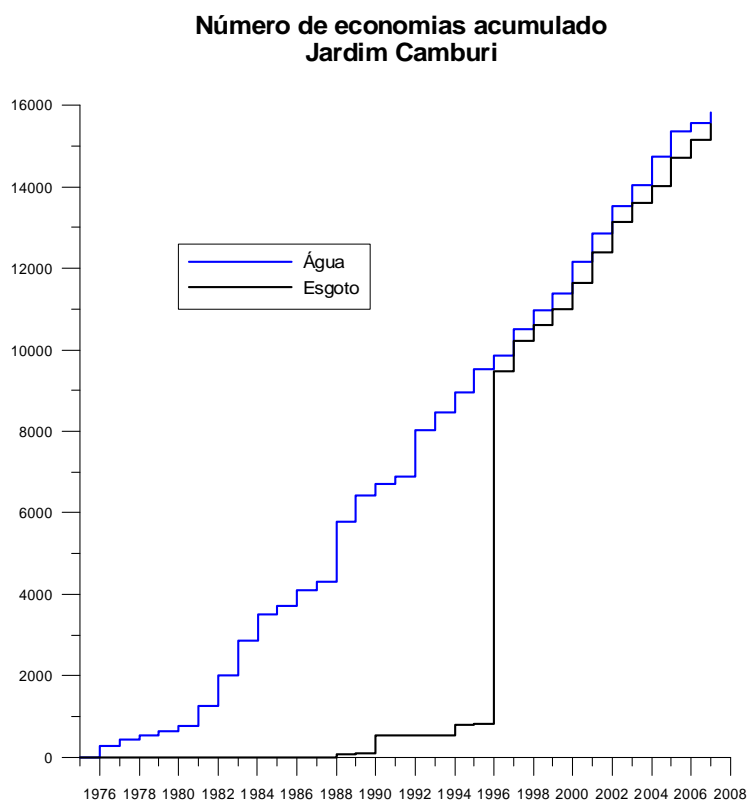


Figura 4: Gráfico de evolução das economias – Jardim Camburi.

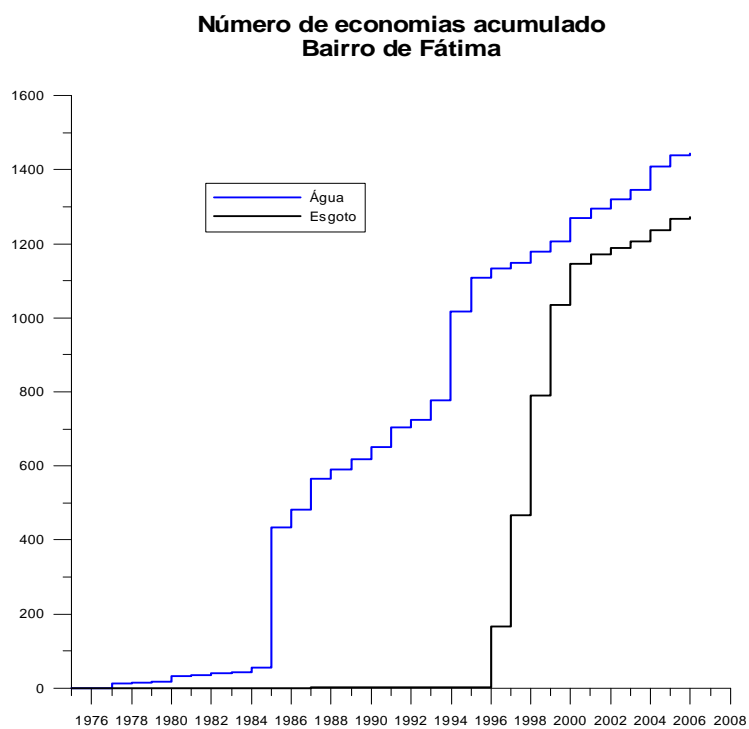
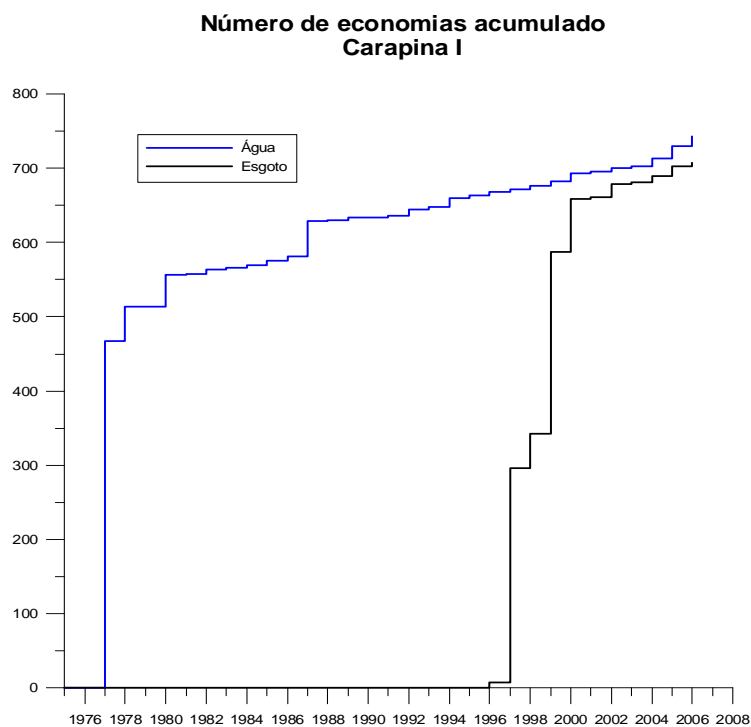
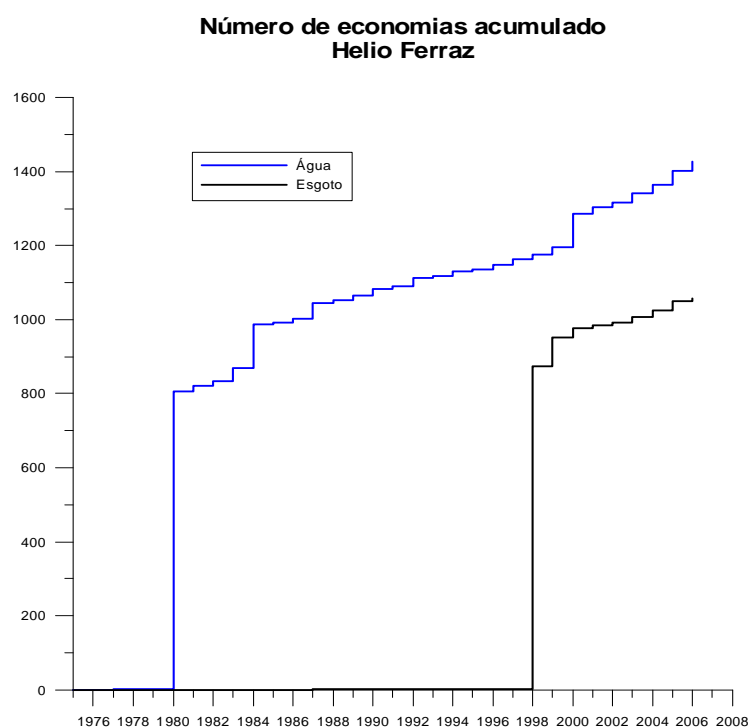


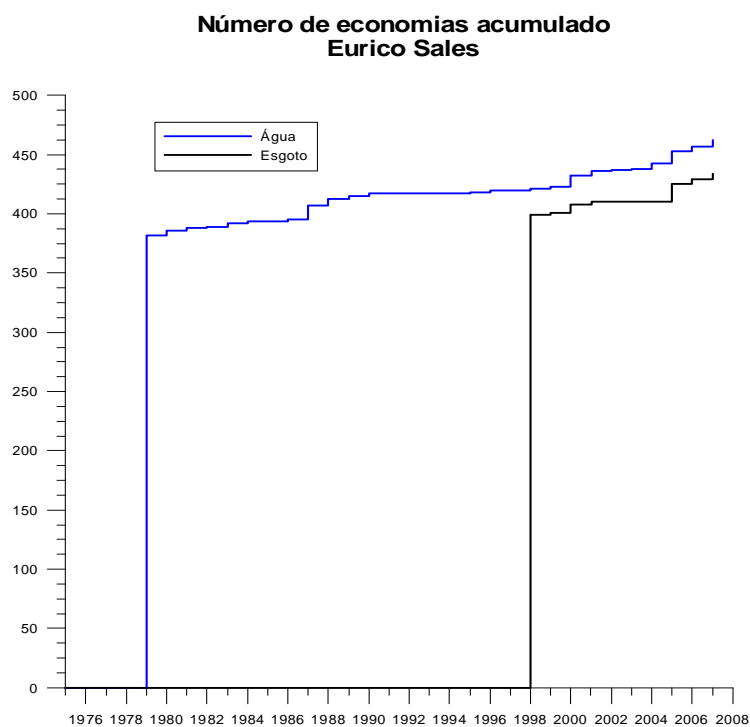
Figura 5: Gráfico de evolução das economias – Bairro de Fátima.



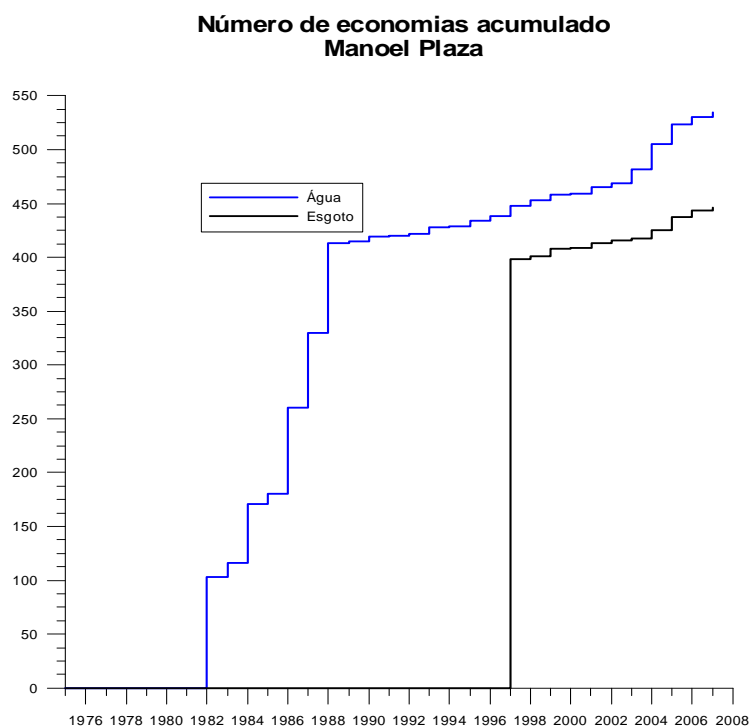
**Figura 6: Gráfico de evolução das economias – Carapina I.**



**Figura 7: Gráfico de evolução das economias – Helio Ferraz**

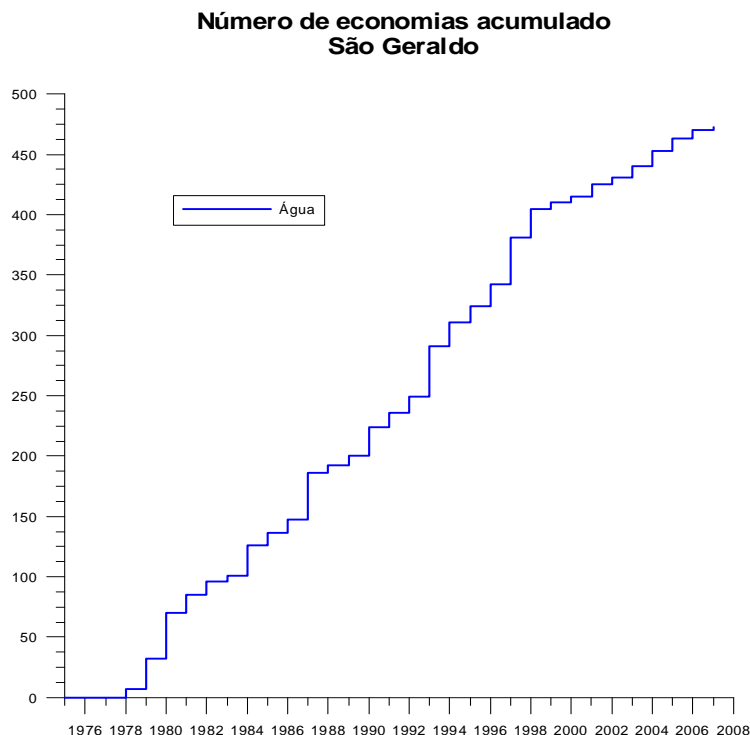


**Figura 8: Gráfico de evolução das economias – Eurico Sales.**



**Figura 9: Gráfico de evolução das economias – Manoel Plaza.**





**Figura 10: Gráfico de evolução das economias – São Geraldo.**

As Figuras 4 a 10 mostram que as ligações de água começaram nas décadas de 70 e 80 e que as de esgoto começaram significativamente a partir de 1996. Foram mais de 15 anos sem coleta e tratamento de esgoto, que era encaminhado para a drenagem pluvial.

Nos gráficos apresentados nas Figuras 4 a 10 pode-se visualizar o crescimento do número de economias de água e esgoto nos bairros que se encontram na bacia de drenagem pluvial dos cinco pontos que deságuam na Praia de Camburi. Observa-se que o número acumulado de ligações de água e esgoto nos bairros foi sempre crescente. A partir 1996 observa-se um “pico” no número de economias de esgoto em todos os bairros, exceto São Geraldo, que não possui rede coletora de esgotos. Possivelmente, a explicação para este fato seja a campanha realizada pela CESAN em novembro de 1995, com o título “Se ligue nesta estação”, para incentivar a população a aderir ao sistema de esgotamento sanitário, composto pela ETE Camburi, implantada em 1990 e pelas redes coletoras executadas a partir de 1994.

O bairro Jardim Camburi, comparado com os demais bairros da região, possui o maior número de ligações de água e esgoto, o que é facilmente explicado pelas suas maiores dimensão e população. Desta forma, é dedutível que o maior aporte de efluentes na praia seja proveniente do mesmo, principalmente até 1996 antes do grande aumento no número de economias ligadas à rede de esgoto. Após este ano, esse bairro passou a lançar a maior parte dos seus esgotos na ETE Camburi, diminuindo consideravelmente a vazão de efluentes lançados na praia e melhorando com isso a balneabilidade na região. Já o bairro Helio Ferraz, dentre aqueles que possuem rede coletora de esgotos, é o que possui o menor percentual de adesão ao sistema coletor de esgoto.

## CONCLUSÕES

De modo geral pode-se dizer que as ações de esgotamento sanitário, desenvolvidas na região da Praia de Camburi e adjacências, contribuíram para melhoria na balneabilidade, principalmente nos pontos 1 e 2, a partir de 1996.

Os esgotos lançados nas drenagens que deságuam na praia de Camburi afetam diretamente a balneabilidade da referida praia, sendo o ponto 1 o mais afetado, devido à sua localização.





Foi nitidamente percebido, através dos resultados, o sucesso da campanha de adesão ao sistema de esgotamento sanitário, realizada no bairro Camburi pela CESAN, no ano de 1995, intitulada “SE LIGUE NESTA ESTAÇÃO”.

Há uma relação direta entre a balneabilidade da Praia de Camburi e a adesão da população à rede de esgotamento sanitário, ou seja, são coincidentes nos pontos 1 e 2, os períodos com diminuição da concentração coliformes termotolerantes e o aumento das adesões ao sistema coletor de esgotos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CESAN (a) – Companhia Espírito Santense de Saneamento - Gerência de Gestão e Controle de Qualidade - Divisão de Controle de Qualidade, 2008.
2. CESAN (b) – Companhia Espírito Santense de Saneamento - Gerência Comercial - Divisão de Gestão e Estratégia Comercial, 2008.
3. CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA N° 274, de 29/11/2000.
4. DALFIOR, S. D. Avaliação da eficiência do grupo coliforme fecal como indicador de balneabilidade de praias quando comparado com Enterococos: Estudo de caso da praia da Curva da Jurema (Vitória, ES). Monografia (Curso de Graduação em Oceanografia) - Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.
5. DIAS, A. P.; Kligerman, D. C.; Cohen, S. C. Análise da interconexão entre os sistemas de esgotos sanitário e pluvial da cidade do Rio de Janeiro. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte - MG. Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.
6. PMV, Prefeitura Municipal de Vitória. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/meio/indipraia.htm>>. Acesso em Abril de 2008.
7. SOUSA, E. C. P. M. Métodos em ecotoxicologia marinha: aplicações no Brasil. In: NASCIMENTO, I. A.; SOUZA, E. C.P. M.; NIPPER M. (Eds.) Métodos em ecotoxicologia marinha. São Paulo: Editora Artes Gráficas e Industrial Ltda, 2002. p. 9-12