

XII ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS

IMPLANTAÇÃO DO MACROSISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA DO COCÓ, FORTALEZA, CE

*Flávia Telis de Vilela Araújo¹; Murilo Barbosa Diógenes² Juliana Alencar Firmo de Araújo¹;
Adriana Pereira do Nascimento⁴ & Gleiber da Silva Chagas³*

RESUMO – Os sistemas de esgotamento sanitário são de grande importância para infraestrutura de um município, podendo ser atribuído à preservação do meio ambiente, à saúde e ao setor econômico. O Rio Cocó é uma das maiores bacias hídricas do município de Fortaleza, sendo receptor de efluentes domésticos, devido à falta de infraestrutura em sistemas de esgotamento sanitário nos bairros onde está presente. Neste trabalho foi realizado um estudo de caso em uma obra da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), que objetiva ampliar os sistemas de esgotamento sanitário na bacia do Cocó. A obra, definida como Macrosistema do Cocó, trata-se de um projeto de grande porte, que recebe e transporta os efluentes, através de poços de visita, tubulações e estações elevatórias. De forma participativa e quantitativa, identifica-se a abrangência das sub-bacias de esgotamento sanitário na bacia do Cocó, mostrando a infraestrutura e funcionalidade, etapas de implantação e sua importância. A finalidade da obra, em médio e longo prazo, é ser o objeto principal para a ampliação dos sistemas e despoluição da bacia Cocó.

ABSTRACT– *The sewage systems are of great importance for the infrastructure of a municipality, and can be attributed to the preservation of the environment, health and the economic sector. The Cocó River is one of the largest water basins in the city of Fortaleza, being a recipient of domestic effluents, due to the lack of infrastructure in sewage systems in the neighborhoods where it is present. In this work, a case study was carried out in a project of the Water and Sewage Company of Ceará - CAGECE, which aims to expand sanitary sewage systems in the Cocó basin. The work called Macrosistema do Cocó, is a large project, which receives and transports the effluents, through wells, pipes and elevators. In a participatory and quantitative way, the coverage of the sub-basins of sanitary sewage in the Cocó basin is identified, showing the infrastructure and functionality, implementation stages and their importance. The purpose of the work is to be the main object for the expansion of the systems and depollution of the Cocó basin.*

Palavras-Chave – Bacia Hidrográfica; Sistema de Escoamento Sanitário; Despoluição.

1) Professora da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: flaviatelvelela@gmail.com
1) Professora da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) E-mail: julianaafaraujo@yahoo.com.br
2) Aluno da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: murilodiogenesjbe@hotmail.com
3) Professora da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: adria_nasci@yahoo.com.br
4) Professor da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: gleiber@unifor.br

INTRODUÇÃO

Uma das formas de despoluição de rios e canais de uma bacia hidrográfica ou de uma comunidade se dá a partir da implantação de sistemas de esgotamento sanitário. Esses sistemas são formados por coleta de esgoto das residências, transporte através de tubulações, tratamento em Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e a disposição final em rios, canais ou lagoas, podendo ser utilizada como água de reuso para irrigação de jardins, lavagem de veículos, resfriamento de sistemas de ar-condicionado, indústrias ou direcionados para os mananciais.

Ao longo dos anos os centros urbanos foram surgindo ao redor dessas bacias, que são formadas por lagoas, rios e canais, onde suas características físicas, químicas e biológicas estão sendo alteradas com a crescente ocupação humana desordenada, que se utilizam desses mananciais para depósito de resíduos sólidos e esgotos sanitários.

Um dos grandes problemas nos centros urbanos é a falta de coleta e tratamento dos esgotos gerados pela população, com isso poluindo as bacias hídricas locais. Pode-se definir que, todo o esgoto gerado em uma bacia hidrográfica que não possui sistema de esgotamento sanitário, tem como destino final as lagoas, rios e canais mais próximos, poluindo as bacias hídricas que são utilizadas como fonte de arrecadação de água para o abastecimento humano.

Para atender as necessidades humanas de ter acesso a certos confortos da sociedade moderna, é preciso construir um modelo de desenvolvimento, que tem como principal desafio à harmonização da qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente. No que se refere a Fortaleza, capital do Estado do Ceará, existe uma grande preocupação com o processo de crescimento da ocupação humana desordenada na bacia hidrográfica do Rio Cocó, e segundo Mourão (2005), devido ao crescimento não planejado e pelo fato de grande parte do seu curso está dentro da área urbana de Fortaleza tem refletido sérios problema ao Rio Cocó, portanto, a parte fluvial, onde há somente água doce está em péssimas condições sanitárias, sendo o que mais contamina o rio são exatamente os resíduos de esgotos domésticos.

Fortaleza, segundo o TrataBrasil (2018), ocupa o sexagésimo quinto lugar no ranking de atendimento total de esgoto, ficando atrás de cidades como Boa Vista e Aracaju. É evidente a importância dos sistemas de esgotamento para um município e durante muitos anos, a cidade enfrenta problemas devido à falta de esgotamento sanitário. Consequentemente, as bacias hidrográficas que interceptam o município são atingidas com o lançamento de esgotos domésticos e a população sofre com a falta de infraestrutura. A Lei 11.445 (BRASIL, 2007) estabelece diretrizes da política federal de saneamento básico, que prevê a universalização dos sistemas de esgotamento sanitário.

A área urbana de Fortaleza é drenada pelos rios que a interceptam, e devido à falta de infraestrutura de saneamento, os rios fazem o papel de coletar e transportar os esgotos até os oceanos, isso justifica a atual função do Rio Cocó que contribuir para a contaminação das águas das praias do litoral de Fortaleza.

Com intuito de colaborar com a despoluição do Rio Cocó, a CAGECE desenvolveu um projeto de macrosistema de esgotamento sanitário para atender a Bacia do Rio Cocó. O projeto executivo foi concluído em 2007, e os serviços de implantação da obra tiveram início em 10/07/2009 com previsão para conclusão em junho de 2012. Devido a algumas alterações de projeto durante a execução da obra, o prazo se estendeu até novembro de 2017, estando em fase de pré-operação.

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo descrever o sistema de esgotamento sanitário na Cidade Fortaleza – Obra Macrosistema que está sendo implantado na bacia do Cocó e com sua funcionalidade, evitar os lançamentos dos esgotos no rio Cocó, contribuindo para o aumento do percentual de cobertura de esgoto do município.

METODOLOGIA

Para o estudo de caso da Obra Macrosistema do Cocó foi realizado uma pesquisa exploratória sobre o tema, contemplando a revisão bibliográfica através de livros, Manual de Encargos de Obras de Saneamento (MEOS), projetos relacionados com o tema e observação direta participativa em campo e sala técnica no local da obra. O estudo de caso foi realizado em uma obra da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), com objetivo de ampliação do sistema de esgotamento sanitário no município. O município já possui um macrosistema, que atualmente é responsável por 59% da coleta de esgoto. Com a obra estudada, objetiva-se atingir os 70% de cobertura de esgotamento sanitário.

Em seguida foi realizada uma coleta de dados da obra, que foram fornecidos pela construtora responsável da execução. A coleta foi realizada no período de agosto a novembro de 2017, onde foi possível o acesso aos projetos e relatórios técnicos. Foram realizadas visitas em campo, sendo possível coletar impressões locais e registros fotográficos.

A partir das informações técnicas e projetos fornecidos, buscou-se ter conhecimento da infraestrutura do projeto e as suas etapas de implantação, com isso foi possível entender a abrangência e importância do projeto para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário na Bacia do Cocó.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2014) a cidade de Fortaleza possui um Sistema de Esgotamento Sanitário que funciona de duas formas:

- O Sistema Integrado ou Macrosistema, que se constitui do transporte do esgoto através da interligação entre sistemas, onde todo o fluxo é direcionado até a Estação de Pré-Condicionamento (EPC) para o tratamento físico, logo após segue para o emissário submarino, para ser lançado ao oceano Atlântico.
- Os Sistemas Isolados, que se diferenciam do sistema integrado, onde todo processo de coleta, tratamento e disposição se concentra em um mesmo local, utilizado na maioria em conjuntos habitacionais dos bairros periféricos.

O Quadro 1 mostra as sub-bacias pertencentes as quatro Bacias do município de Fortaleza, onde deverão estar em funcionamento os sistemas de esgotamento sanitário.

Quadro 1 – Sub-bacias de esgotamento sanitário do município de Fortaleza

GRANDE BACIA			
Siqueira	Vertente Marítima	Rio Cocó	Rio Coaçu / Miriu
Sub-bacia de Esgotamento			
K1, K2, SE-1, SE-2, SE-3, SE-4, SE-5, SD-2, SD-3, SD-4, SD-5, SD-6, SD-7, SD-8, SD-9	A-1, B-1, E-1, E-2, E-3, F	G-1, G-2.1, G-2.2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, CD-1, CD-2, CD-3, CD-4, CD-5	ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, ME-5, ME-6, ME-7, ME-8
15 sub-bacias	06 sub-bacias	24 sub-bacias	08 sub-bacias

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (2014).

A bacia do Rio Cocó faz parte da bacia dos rios do litoral leste cearense, situada na porção norte/nordeste do estado do Ceará. Possui uma área de aproximadamente 517,20 km², onde 195,7 km² correspondem à Bacia do Rio Coaçu (CAGECE, 2007).

Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bastante próximo ao litoral, fazendo com que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes (SEMACE, 2013). A área citada está inserida em quatro municípios conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 – Área de Abrangência da bacia do Rio Cocó

Município	Área (km ²)	%
Fortaleza	215,9	41,7
Aquiraz	76,3	14,8
Maranguape	55,4	10,7
Pacatuba	169,6	32,8
Área Total	517,2	100

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (2007).

O Rio Cocó tem uma extensão de 50 km, nascendo na vertente oriental da Serra da Aratanha e desagua no Oceano Atlântico nos limites das praias Caça e Pesca e Sabiaguaba (SEMACE, 2013).

Em suas margens, principalmente em seu médio e baixo curso, o Rio Cocó desenvolve extensas áreas planas que são submetidas a inundações periódicas. Na desembocadura influenciada pelas marés, forma-se uma planície fluvio-marinha, cuja vegetação existente é os mangues (ZANELLA, *et al*, 2013).

A figura 1 corresponde à extensão do rio principal dentro da cidade de Fortaleza, que representa aproximadamente uma extensão de 24 km até a sua foz. Pode-se considerar o setor mais urbanizado da bacia, pela grande concentração populacional as margens do rio, e conseqüentemente é a área que mais recebe lançamentos de esgotos.



Figura 1 – Extensão do Rio Cocó na área urbana de Fortaleza, CE.

Fonte: Google Earth (2018).

O Programa de Infraestrutura Básica de Saneamento do Estado do Ceará (SANEAR II) possui projetos em várias bacias do Estado e tem como finalidade a ampliação da bacia e sua

infraestrutura, que permitirá minimizar e erradicar problemas ambientais, principalmente decorrentes da falta de saneamento básico, contribuindo para melhorar a qualidade de vida da população (COGERH, 2010).

De acordo com Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza (2014) a bacia do Cocó é beneficiada pelo Programa de Infraestrutura Básica de Saneamento do Estado do Ceará (SANEAR II) com a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário nas sub-bacias: CD-1, CD-2, CD-3, CE-4, CE-5, CE-6 (Quadro 1), que interligadas ao coletor principal, formam o Macrosistema do Cocó. Atualmente no município de Fortaleza, o macrosistema existente somado aos sistemas isolados, atende a um percentual de cobertura de 59% (CAGECE, 2018).

Aspectos ambientais da Bacia do Cocó

Os impactos ambientais observados na área de estudo, estão relacionados à falta de um sistema de esgotamento eficiente, e em termos de degradação ambiental a Bacia do Cocó sofre com os despejos de esgotos, onde as principais fontes poluidoras são as galerias pluviais utilizadas para o lançamento de esgotos domésticos.

A figura 2 mostra a atual situação dos mananciais que atingem o rio transportando esgoto e lixo de comunidades menos favorecidas pelos serviços públicos, onde a coleta de lixo e a limpeza pública não são regulamente praticadas.



Figura 1 - Vertente do Rio Cocó localizada no Bairro Serrinha

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Obra Macrosistema do Cocó

A Obra Macrosistema está implantada na bacia do Cocó, é integrante do Programa de Infraestrutura Básica de Saneamento do Estado do Ceará (SANEAR II), formando o macro juntamente com mais seis sub-bacias de esgotamento sanitário, que foram integradas ao programa, como desfecho final para início da implantação da Obra Macrosistema do Cocó.

O referido projeto constitui-se de um sistema de esgoto com tubulações de grande porte, com diâmetros que variam de 400 mm à 1200 mm (Figura 3). O projeto inicia-se no Bairro Maraponga, traçando um encaminhamento projetado e através de tubulações e estações elevatórias tem a função de transportar os esgotos até o bairro Moura Brasil, onde localiza-se a Estação de Pré-Condicionamento (EPC) para o devido tratamento e o lançamento final no Oceano Atlântico através do emissário submarino, que está em operação desde ano de 1978.

O projeto da Obra Macrosistema do Cocó, trata-se de um sistema convencional de coleta e transporte, com tratamento preliminar através de gradeamento e desarenação.



Figura 2 - Execução do Coletor Tronco.

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Os investimentos totais da obra Macrosistema são de R\$ 82,1 milhões, recursos oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Governo do Estado e referente as seis sub-bacias, que são contratos distintos, os investimentos são de aproximadamente R\$ 170 milhões. O projeto Macrosistema foi elaborado com base nos estudos do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDES) com alcance de plano para os de 2003, 2012 e 2022.

Com as obras concluídas, as sub-bacias serão interligadas, formando o Macrosistema do Cocó. As mesmas fazem parte do Programa de Infraestrutura Básica de Saneamento do Estado do Ceará (SANEAR II), representam 387.567,18 mil metros de rede coletora e atenderão a uma população de 263.676 mil habitantes. Os efluentes são destinados até a EPC, através da EERC2 da obra Macrosistema do Cocó.

As sub-bacias CD-1 2 e 3 (Quadro 1) já estão em fase de pré-operação, faltando apenas conclusões de testes e pendências em alguns trechos. As demais sub-bacias estão com os serviços concluídos em média de 80% com previsão de conclusão para dezembro de 2019. Com a conclusão das sub-bacias, objetiva atingir os 36% de cobertura de esgotamento sanitário na bacia do Cocó/Coaçu (figura 4).

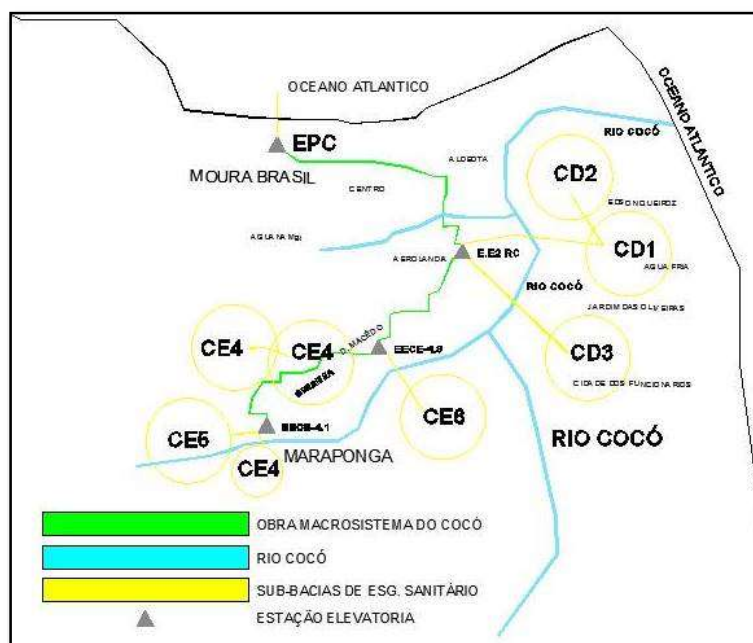


Figura 3 - Sub-bacias do Rio Cocó atendidas pela obra Macrosistema

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A tabela 2 apresenta um resumo do sistema de esgotamento sanitário para a bacia do Rio Cocó, onde pretende-se atingir uma cobertura de 100% de esgotamento sanitário para a população residente na área.

Tabela 2 – Percentual de cobertura na bacia do rio Cocó Coaçu

Descrição	População (hab)	%	Rede Coletora (m)	%
Total na bacia do Cocó / Coaçu	1.247.267	100,00	2.362.141,38	100,00
Existente	308.711	24,75	467.605,28	19,80
Em andamento	263.676	21,14	387.567,18	16,41
À serem implantados	674.880	54,11	1.506.968,92	63,80

Fonte: Autor (2018).

A coleta e o transporte até o tratamento dos efluentes pela Obra Macrosistema, aumentará a cobertura de saneamento de 19,87% para 36,34% na Bacia do Cocó, espera-se eliminar uma forte fonte poluidora dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, visto que as áreas englobadas por essa bacia na malha urbana de Fortaleza, ainda apresentam um alto percentual de domicílios desprovidos de instalações sanitárias ou que utilizam fossas rudimentares. Além disso, os valores paisagísticos e todo o bioma aquático serão beneficiados com a melhoria nos padrões de qualidade da água nos corpos receptores do rio Cocó e para as unidades de conservação, como o Parque Ecológico do Cocó e o Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga.

O índice atual de cobertura no município de Fortaleza é apenas 59% considerando os sistemas isolados, e com a obra Macrosistema objetiva-se atingir 70%.

CONCLUSÕES

- Com a implantação da obra Macrosistema do Cocó, surgiram benefícios de imediato ao setor econômico do município, e em médio e longo prazo para a saúde e o meio ambiente;
- Para universalização da bacia do Cocó será preciso à implantação de mais 1.506.968,92 milhões de metros de rede coletora;
- A alternativa 1 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza prevê a criação de duas novas estações de tratamento de esgoto na bacia do Cocó e Coaçu para diminuir a concentração da carga poluidora num único ponto, de forma a descentralizar e não sobrecarregar a EPC e o emissário submarino, porém, faz-se necessário um estudo mais detalhado para que seja possível definir a alternativa mais vantajosa;

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento básico. Brasília, DF. jan./abr. 2007.

CAGECE (2018). **Especificações da Bacia do Cocó**. Fortaleza, Março 2018. Disponível em: <<https://www.cagece.com.br/numeros/sistemas-em-operacao/909-obras-e-projetos>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

COGERH. (2010). Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Revisão do Plano de Gerenciamento das águas das bacias metropolitanas**. Fase 1: Estudos Básicos e Diagnósticos. Fortaleza, nov. de 2010.

MOURÃO, Mônica. (2005). Para o rio voltar a viver. Editora UFC, v.4, n. 27, p. 16-17, jul./ago. 2005.

Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza. (2014). Convênio de Cooperação Técnica entre Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE e Agência Reguladora de Fortaleza – ACFOR. Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza. Fortaleza.

RANKING DO SANEAMENTO, Instituto Trata Brasil (2018). São Paulo, Abril 2018. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/realatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2018.

e

SEMACE - SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2013). Licença de Instalação Nº 54/2011 – DICOP – GECON. Fortaleza, ago. 2013.

ZANELLA, Maria Elisa. *et al.* (2013). Vulnerabilidade Socioambiental do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica Do Rio Cocó, Fortaleza-CE. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 317-331, maio/ago.