

## PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO PARA SUPORTE AO PROGRAMA DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE ARACRUZ

**Ana Elisa Testa Frigini (anaelisafrigini@hotmail.com)**

Aluno de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo

**Caio Cuzzuol dos Santos (caiocuzzuol@gmail.com)**

Aluno de graduação do curso de Engenharia Civil

**Jonathan da Silva Borges (jonathan.s.borges1@gmail.com)**

Aluno de graduação do curso de Engenharia Química

**Letícia do Nascimento Gomes Lírio (leticia.95.lg@gmail.com)**

Aluno de graduação do curso de Engenharia Química

**Mateus Nossa Lecchi (mateus.lecchi.y@gmail.com)**

Aluno de graduação do curso de Engenharia Civil

**Uara Sarmenghi Cabral (uara@fsjb.edu.br)**

Engenheira química, professora dos cursos de engenharia da Faacz

**André Mendes Piol (apiol@aracruz.es.gov.br)**

Engenheiro químico, da Prefeitura Municipal de Aracruz

### RESUMO

O presente trabalho apresenta um projeto para implantação de um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas, que servirá como suporte ao programa de balneabilidade das praias do Município de Aracruz, para este fez-se indispensável a elaboração de um projeto arquitetônico para adequação de instalação já construída na Sede da Prefeitura Municipal de Aracruz, levantamento de custo dos materiais e equipamentos necessários para a adequação do ambiente de acordo com as normas exigidas tanto de construção quanto as normas de segurança em laboratório.

**PALAVRAS-CHAVE:** balneabilidade, praia, laboratório, orla, projetos.

### 1 – INTRODUÇÃO

A balneabilidade das águas tem sido um assunto bastante discutido nas esferas municipais, estaduais e da união no que tange a qualidade de águas próprias para banho. A qualidade ambiental das praias é indispensável para a preservação e também para garantir a saúde e bem estar dos banhistas, vem sendo, nas últimas décadas, ameaçada por uma série de fatores.

Durante décadas, a qualidade destes ambientes foi monitorada apenas pela densidade de bactérias presentes em suas águas. Uma das principais causas para a disseminação desta concepção foi à criação, por parte de órgãos ambientais de várias partes do mundo, de padrões de qualidade desenvolvidos exclusivamente para a água. No município de Aracruz são analisados 7 pontos, são eles Praia dos Quinze, Praia de Putiri, Mar Azul, Praia do Sauê e Praia dos Padres e foz do Rio Sahy, em Barra do Sahy. Portanto, o presente artigo teve como objetivo apresentar o projeto de implantação de um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas, em uma sala já construída, para o programa de balneabilidade da prefeitura municipal de Aracruz.

### 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo a CETESB (2018), a balneabilidade é definida como a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário (natação, mergulho, esqui-aquático, etc), sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água, onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada.

Visando contribuir com o uso sustentável das praias, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define os critérios de balneabilidade das águas, a resolução 274/2000 define a classificação das águas como doce, salobra e salina. E também aponta os parâmetros para indicação da balneabilidade quando da presença e concentração de agentes microbiológicos. De acordo com resultados de análises coliformes fecais, *Escherichia coli* e *Enterococos* as águas são enquadradas como Próprias ou Impróprias para o banho. (CONAMA 2000)

### 3 – METODOLOGIA

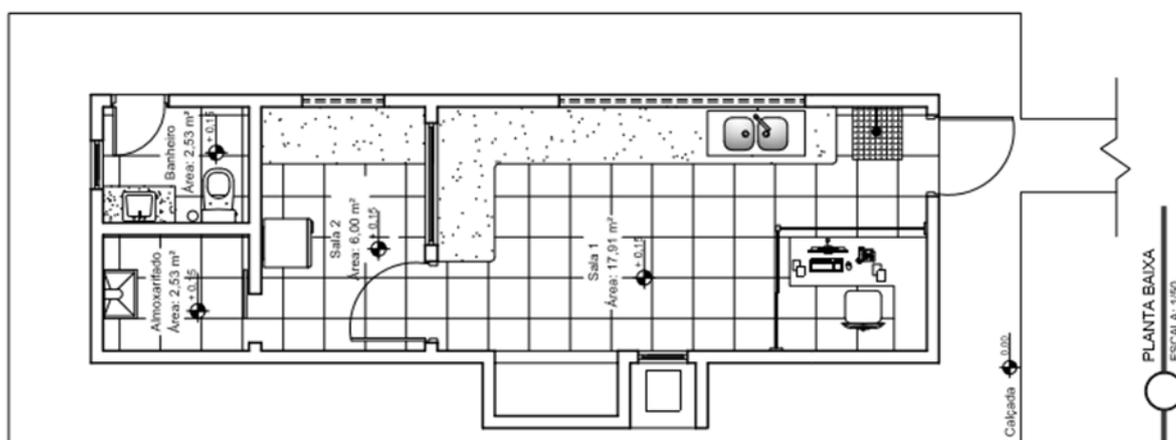
Para realização deste projeto, cabe destacar que o mesmo é de caráter adaptativo. Primeiramente, um estudo de cunho exploratório foi realizado, o que possibilitou a estruturação de uma ideia acerca da situação atual do espaço físico. Após o levantamento e análise da estrutura, iniciou-se a pesquisa sobre os parâmetros e normas fundamentais para conhecimento das mudanças que seriam necessárias.

Munido das informações básicas e com a identificação das problemáticas a serem solucionadas, encaminhou-se para a etapa de elaboração do projeto de reforma. Este contou com modificações imprescindíveis para a adaptação do espaço em um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas. Simultaneamente, um levantamento de custo foi efetuado com base na tabela de referencial de preços criada pelo Instituto de Obras Públicas do Espírito Santo (IOPES), bem como levantamento de todo material necessário para as análises, EPI's de funcionários, materiais e mão de obra para construção civil.

### 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizou-se o estudo acerca do cenário escolhido para implantação do laboratório, por ser tratar de um espaço já consolidado, obrigatoriamente uma análise visual e estrutural foi cabível de ser executada. Diante do que foi levantado, gerou-se uma visão total das possibilidades e dos obstáculos para execução da obra de reforma e então foi possível confeccionar a figura 1.

**Figura 1:** Projeto arquitetônico do laboratório para suporte ao programa de balneabilidade da Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz.



Posteriormente foi necessário buscar em literaturas específicas relacionadas a laboratórios, por meio de artigos científicos, das Normas Regulamentadoras (NR's) e Normas (NBR's) e ISO ABNT 17025, da Associação Brasileira de Normas Técnicas para certificação de que todas as exigências foram satisfeitas, com isso foi obtido o projeto arquitetônico de reforma que atende as exigências e constitui em uma arquitetura própria de um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas.

Para que um laboratório seja ideal para realização de trabalhos, é imprescindível que o mesmo atenda às necessidades e requisitos básicos para garantir a segurança e o conforto de todos que exerceram atividades no mesmo. Dito isso, foi proposto o projeto arquitetônico apresentado na figura 1, onde também foi previsto a instalação de bancadas ergonomicamente corretas, onde possuem alturas adequadas para realização dos trabalhos, chuveiro, lava-olhos e demais equipamentos de segurança obrigatórios em locais onde ocorre o manuseio de produtos químicos. O cômodo projetado para armazenamento dos produtos, a proposta conta com um exaustor, buscando assim sempre a renovação do ar ambiente assegurando à preservação da saúde dos funcionários.

Para elaboração do custo de implantação e operacional fez-se necessário um levantamento das análises possíveis no mesmo, os materiais, equipamentos e quantidade de pessoas essenciais na realização das mesmas. Posteriormente foram realizados levantamentos dos custos de implantação para o funcionamento do mesmo (tabela 1).

**Tabela 1:** *Custo geral do laboratório para análises físico-químicas.*

| ORÇAMENTO             | PREÇO TOTAL<br>(R\$) |
|-----------------------|----------------------|
| Equipamentos          | <b>310.000,00</b>    |
| Construção Civil      | <b>42.993,00</b>     |
| Vidrarias             | <b>6.000,00</b>      |
| Operacional           | <b>90.000,00</b>     |
| Material para análise | <b>58.200,00</b>     |
| Custo total           | <b>507.193,00</b>    |

Os valores supracitados (tabela 1), são baseados em uma estimativa do custo de implantação do laboratório para a adaptação do prédio já existente nas dependências da Prefeitura Municipal de Aracruz, incluindo obras de cunho civil e elétrica, aquisição de equipamentos administrativos usados para o uso do ambiente e equipamentos para análises físico-químicas e microbiológicas. Também foram consideradas, para a operação do laboratório dois colaboradores atuando, com estimativa de salário compatível com os de servidores públicos da prefeitura atualmente, durante o período de dois anos. Para isso foi feito o cálculo da quantidade de material de análise necessária e estipulou-se o aumento dos 7 pontos atuais de coleta de amostras recolhidas em parceria com o SAAE Aracruz, para um total de 15 pontos, e também a realização de ensaios semanais para cada ponto, como indicado na resolução do CONAMA 274/2000.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos para a proposta de implantação foram satisfatórios visto que é possível a alocação do laboratório no espaço disponível. Com o material e equipamento levantados, além das análises microbiológicas para a balneabilidade pode ser realizada análises para acompanhamento de condicionantes de licenças ambientais. Vale ressaltar que os custos de implantação são elevados, portanto, a implantação não é simples e nem rápida, precisando de captação de recursos para a realização do projeto, que tem como principal vantagem a independência da Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz na realização das análises para o programa de balneabilidade e para suporte à gerência de controle e qualidade ambiental no acompanhamento de condicionantes ambientais, sem depender de outros órgãos.

## 6 – REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: **Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, 1992.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: **Acessibilidade**. Rio de Janeiro, 2004.
3. BRASIL. Manuais de Legislação Atlas (Ed.). **Segurança e Medicina do trabalho: Edificações**, NR 8. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
4. BRASIL. Manuais de Legislação Atlas (Ed.). **Segurança e Medicina do trabalho: Proteção contra incêndios**, NR 23. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
5. BRASIL. Manuais de Legislação Atlas (Ed.). **Segurança e Medicina do trabalho: Ergonomia**, NR 17. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
6. CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL Balneabilidade de Praias e Reservatórios. São Paulo: Cetesb, 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/praias/balneabilidade/>>. Acesso em 05 de nov. 2018.
7. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 274, de 29 nov. 2000. **Dispõe sobre a qualidade das águas de balneabilidade e altera o disposto na Resolução CONAMA n. 20, 18 jun. 1986. Diário Oficial República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 29 nov. 2000. Seção I, p. 70-71. 2000.