

## II-155 – COLETOR DE AMOSTRAS LÍQUIDAS PARA SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE GRANDES DIMENSÕES

**Francisco Pereira de Sousa** <sup>(1)</sup>

Graduação em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFCG). Atualmente é Químico da Universidade Federal do Tocantins - UFT, Atuando principalmente nos seguintes temas: Águas residuárias e resíduos sólidos.

**Camila Rosa da Silva Takada**

Engenheira Ambiental pela universidade Federal do Tocantins (UFT). Especialista em Segurança do Trabalho pelo Instituto Tocantinense de Pós- graduação (ITOP). Mestranda em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins(UFT)

**Poliana Avelino Souza** Técnica em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Graduanda em Engenharia Ambiental pela universidade Federal do Tocantins (UFT). Estagiária do Laboratório de Resíduos Sólidos UFT.

**Aurélio Pessoa Picanço**

Engenheiro Sanitarista formado pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP). Doutorando em Hidráulica e Saneamento na EESC-USP.

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Avenida NS 15 Al C No 14, s/n – Centro- Palmas – Tocantins-TO, 77020-210 - Brasil Tel: +55 (63) 3232-8227 - e-mail: [sousa@uft.edu.br](mailto:sousa@uft.edu.br)

### RESUMO

As dificuldades inerentes à coleta de amostras para análise em corpos aquáticos poluídos ou contaminados de dimensões relativamente grandes, fazem com que várias alternativas sejam improvisadas, as quais muitas vezes são perigosas, pois podem provocar acidentes e há riscos potenciais de contaminação durante a realização da atividade. Sem contar que essas operações são laboriosas e geralmente apresentam custo elevado, fazendo com que muitos pesquisadores desistam de realizar seus estudos.

Devido à necessidade de coleta de amostras, em lagoas de estabilização que trata chorume do aterro sanitário de Palmas-TO, para realização de estudos do comportamento hidrodinâmicos e da eficiência de tratamento desse sistema, surgiu a ideia de desenvolver um dispositivo para realização da coleta de amostras em pontos distantes das bordas das lagoas com segurança e de baixo custo.

Este trabalho tem objetivo de apresentar uma alternativa de um coletor para sistemas de tratamento de grandes dimensões, como é o caso das lagoas de estabilização. Trata-se de um coletor desenvolvido e testado na realização de estudos durante um ano de pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coletor, Amostras Líquidas, Tratamento de Efluentes, Lagoas de Estabilização, Grandes dimensões.

### INTRODUÇÃO

As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica e/ou redução fotossintética das algas (Jordão e Pessoa, 2009).

De acordo com Von Sperling (2005), o processo consiste na retenção do efluente a ser tratado por um período de tempo suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. Essas lagoas apresentam poluentes e às vezes contaminantes, já que o objetivo do tratamento é a remoção dos mesmos. Sendo assim, o risco a que os pesquisadores estão sujeitos durante as atividades de coleta nesses sistemas é a contaminação por organismos patogênicos e substâncias contaminantes.

A coleta de amostras em pontos distantes da margem do corpo aquático é uma dificuldade operacional que muitas vezes inviabilizam a realização da pesquisa. Muitas vezes não se tem recursos para adquirir veículos e embarcações ou mesmos coletores especiais para realização das coletas.

Na ausência de um coletor que vá até o ponto, realize a coleta na profundidade desejada e traga uma amostra representativa até o operador na borda da lagoa, busca-se alternativas improvisadas, as quais muitas vezes são perigosas, pois podem provocar acidentes devido ao riscos potenciais de contaminação durante a realização

dessa atividade. Sem contar que essas operações são, muitas das vezes, laboriosas e, geralmente, apresentam custos elevados.

Segundo ABNT (2004), as precauções de segurança devem sempre ser observadas na amostragem de resíduos e o responsável pela coleta deve estar atento para suas características. Os procedimentos de coleta devem minimizar o risco de exposição do pessoal envolvido, como também cada amostra deve ser tratada e manuseada como se fosse extremamente perigosa.

Neste trabalho foi desenvolvido um coletor de amostras para viabilizar a coleta de amostras na realização de pesquisas em corpos poluídos e de grandes dimensões.

## MATERIAIS E MÉTODOS

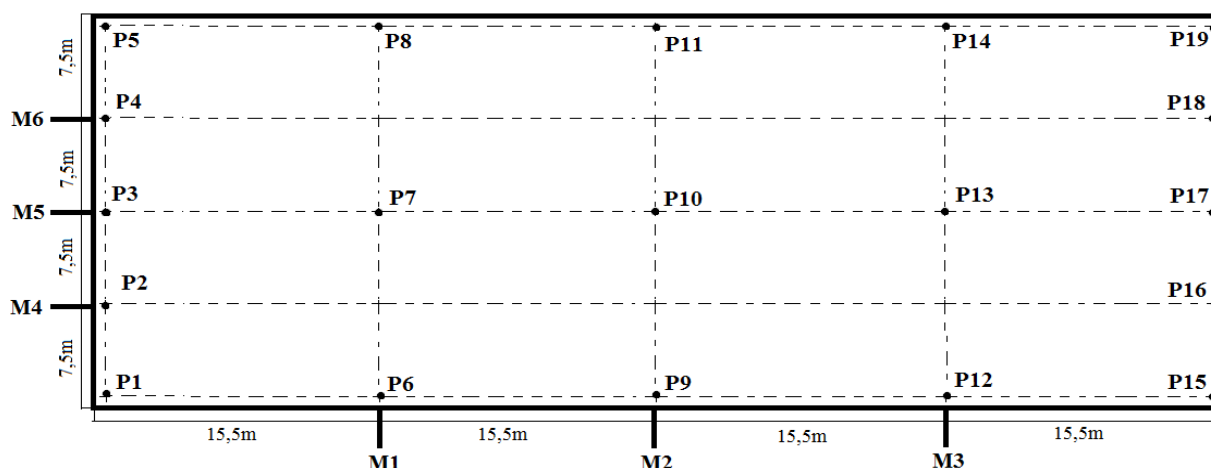
O presente trabalho consistiu em desenvolver um protótipo que possibilitasse a coleta em qualquer ponto ou profundidade no interior do sistemas de lagoas de estabilização.

O Protótipo do coletor de amostras foi fruto de diversas tentativas de desenvolvimento de engenhocas para coleta de amostras em várias partes das lagoas de estabilização, principalmente no centro.

O coletor amostral é de baixo custo, montagem e operação simples. Não oferece risco potencial de contaminação nem perigo de acidentes. Também é leve e de pequenas dimensões, o que possibilita o fácil manuseio e transporte. Indicado para pequenos projetos de monitoramentos periódicos. É ecologicamente correto e de manutenção praticamente nula, pois não apresenta motor nem sistemas de engrenagens. É certamente uma ótima alternativa para realização de pesquisas com amostras que precisam ser coletadas em lagoas de estabilização.

A utilização do coletor desenvolvido neste projeto proporcionou ótimos resultados nas coletas de amostras em vários pontos da matriz de amostragem das lagoas de estabilização que tratam chorume do aterro sanitário de Palmas-TO, inclusive em diferentes profundidades do sistema.

As lagoas em estudo tem 30 m de largura por 62 m de comprimento. A Figura 1 apresenta uma ilustração das lagoas de estabilização estudada com as dimensões (em metro-m), os pontos de coletas (P1 à P19) e os marcos referenciais nas bordas externas das lagoas (M1 à M6).



**Figura 1: Representação das lagoas de estabilização estudadas com as dimensões, os pontos de coletas (P1 à P19) e os marcos referenciais nas bordas externas das lagoas (M1 à M6).**

## DESCRIÇÃO DO COLETOR

O coletor, apresentado na Figura 2, é constituído por uma câmara de ar de pneu de automóvel popular, no qual foi apoiada uma plataforma de madeira vazada no centro, reutilizada da construção de prédios da universidade. Um suporte de madeira, tipo forca, em ELE (L) foi fixado à base da plataforma com uma conexão tipo joelho de PVC, presa em sua extremidade superior. Linhas de nylon foram fixadas nas duas laterais e outra fixada a uma garrafa PET adaptada de 500mL com um contrapeso fixo à base dela.



**Figura 2: Coletor de amostras líquidas.**

## OPERAÇÃO DO COLETOR

Três operadores são necessários para coleta das amostras. Dois deles, segurando as linhas de nylon fixas nas laterais, deslocam o coletor até a posição desejada (ponto de coleta) seguindo a orientação dos marcos referenciais nas bordas externas das lagoas (M1 à M6). O terceiro operador (amostrador) libera a outra linha de nylon presa na garrafa PET adaptada com contrapeso (garrafa coletora), que passa deslizando pela conexão joelho, mantendo-a fora do líquido até atingir o ponto de coleta. Quando a plataforma se encontra na posição desejada de coleta, o amostrador libera a garrafa coletora e deixa afundar (submergir) até a profundidade desejada. Neste ponto, o amostrador puxa a linha elevando a garrafa para fora do líquido, e imediatamente os outros dois deslocam a plataforma de coleta até a borda da lagoa, onde a amostra coletada é transferida para um recipiente previamente preparado e identificado, e enviado para análise. A garrafa de coleta é, então, lavada, estando pronta para uma nova coleta em outro ponto previamente determinado. A Figura 3 mostra o coletor em operação.



**Figura 3: Coletor sendo manuseado em uma lagoa de estabilização**

## RESULTADOS OBTIDOS

Este coletor foi desenvolvido para atender a necessidade de coleta de amostra de lagoa de estabilização para estudo hidrodinâmico e monitoramento da eficiência de tratamento da mesma.

As amostras foram coletadas sucessivas vezes em dezenove pontos no interior da lagoa, sem nenhum problema operacional, diminuindo consideravelmente os riscos de acidentes e de contaminação, pois não houve a necessidade de entrar na lagoa para realizar a coleta, evitando o contato direto do chorume com os membros da equipe. Durante a operação de coleta, recomenda-se o uso de Equipamentos de Proteção Individuais – EPI's, como: máscaras, óculos, luvas, jalecos e botinas.

Durante esse tempo a manutenção requerida foi apenas o enchimento da boia e a substituição das linhas de nylon quando enroscada.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que o coletor amostral é de baixo custo, fácil montagem e operacionalização. Também é leve e portátil, o que facilita o manuseio e o transporte.

Indicado para pequenos projetos de monitoramentos periódicos. É ecologicamente correto e de manutenção praticamente nula, pois não apresenta motor nem sistemas de engrenagens.

Este coletor de amostras não oferece risco potencial de contaminação nem perigo de acidentes, o que faz desse protótipo um atrativo na utilização de coleta de amostras para análises em lagoas de estabilização de grandes dimensões.

## RECOMENDAÇÕES

Sugerem-se melhoras para este protótipo, utilizando no lugar da câmara de ar, uma prancha de isopor, o que evitaria o trabalho de enchimento periódico da câmara de ar. Para o deslocamento, poderia substituir as linhas de nylon por um barco de controle remoto, movido à bateria ou pilhas recarregáveis, para evitar o enroscamento das linhas de nylon e facilitar a operação de deslocamento do coletor até o ponto de amostragem. Também pode ser utilizado um sistema com controle a distância para subir e descer a garrafa de coleta. Com isto um só operador conseguiria realizar com êxito a coleta de amostras em qualquer ponto e qualquer profundidade de um sistema de tratamento de efluentes de grandes dimensões.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10007. Amostragem de resíduos sólidos. Norma de Procedimento. 2004. São Paulo (SP).
2. JORDÃO, Eduardo Pacheco & PESSÔA, Constantino Arruda. Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos. São Paulo, 5ª. Edição. 2009.
3. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.