



# ANÁLISE DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA A DESIDRATAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA



Flávia Ferreira de Souza dos Santos – flaviasantos85@yahoo.com.br e Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Aparecida Carvalho de Medeiros (Orientadora) – mariaacm@ceset.unicamp.br

**UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**CESET – CENTRO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**

*Divisão Tecnológica de Saneamento Ambiental*

Palavras-chave: Lodo – Desidratação – ETA

**INTRODUÇÃO:** O atual desenvolvimento populacional, industrial e tecnológico tem levado a uma demanda de água cada vez maior, nessa circunstância as Estações de Tratamento de Água (ETAs) apresentam função de produzir água potável proporcionando melhores condições de saúde à população. Os processos convencionais de decantação ou flotação dos sistemas de tratamento, porém, necessitam ser aprimorados, pois são responsáveis pela geração de lodo com elevado teor de resíduos sólidos, além de ocorrer elevado consumo de água na limpeza de decantadores, flotores e filtros. A disposição final que vem sendo dada a esse lodo é o lançamento inadequado nos corpos hídricos podendo trazer inúmeras conseqüências, além de ser uma prática infratora das normas e leis ambientais. Nesse contexto o presente trabalho estudou alternativas tecnológicas para a desidratação dos resíduos sólidos das ETAs Capim Fino, SANASA e Taiapuêba, localizadas no estado de São Paulo.

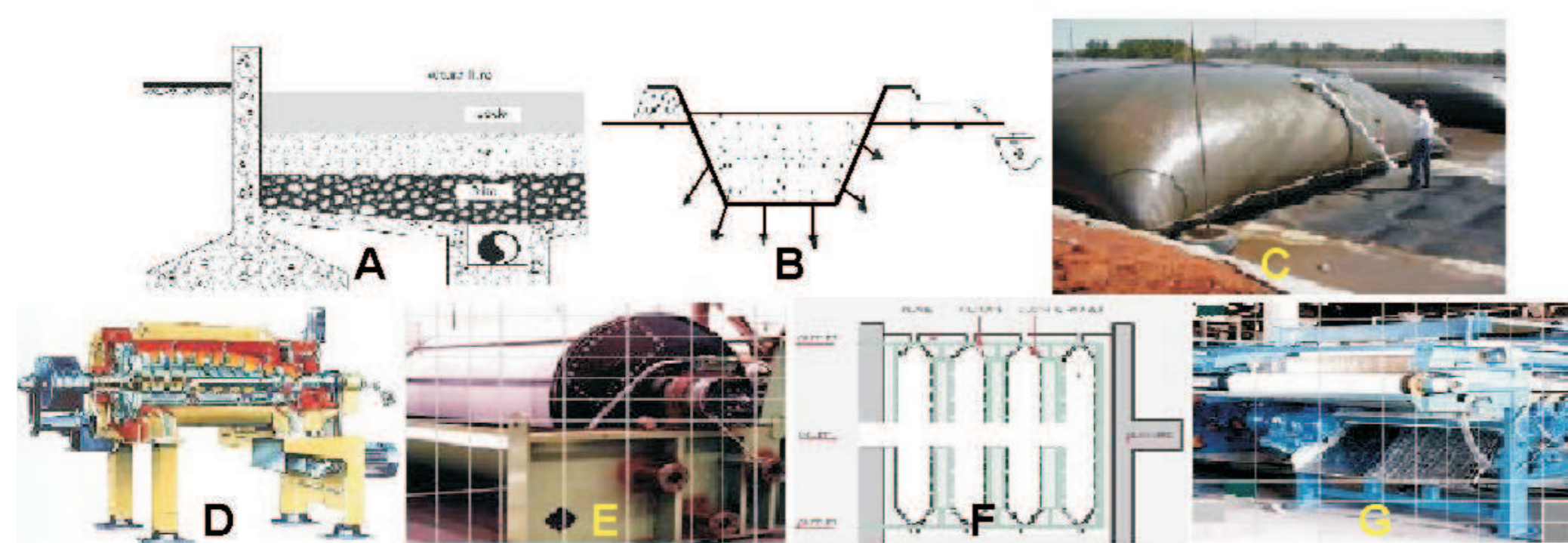


Figura 1. Métodos de desidratação de lodo de ETAs: (A)- Leito de secagem; (B)- Lagoa de lodo; (C)- Geotubo (Bag); (D)- Centrífuga; (E)- Filtro a vácuo; (F)- Filtro prensa; (G)- Prensa desaguadora.

**METODOLOGIA:** A ETA-ETL Capim Fino (Figura 2), localizada em Piracicaba-SP, dará início à estação de tratamento de lodo com o método de centrífuga como tecnologia de tratamento do resíduo, almeja-se torta desidratada com teor de sólidos de 25%. A ETA-ETL SANASA (Figura 3), localizada em Campinas, também utiliza o método da centrífuga como meio de desidratação do lodo, que, com teor de sólidos de 30%, é encaminhado à aterro sanitário em cidade próxima. A ETA-ETL Taiapuêba (Figura 4), em Suzano, utiliza o método do filtro prensa para desidratação do lodo, sendo este também destinado para aterro sanitário com teor de sólidos de 15 a 18%. Nas citadas ETAs foram realizadas coleta de amostras de água e lodo, quando possível, das quais foram analisados os parâmetros: pH, cor, turbidez, condutividade, OD, DQO e principalmente teor de sólidos, conforme a metodologia padrão.

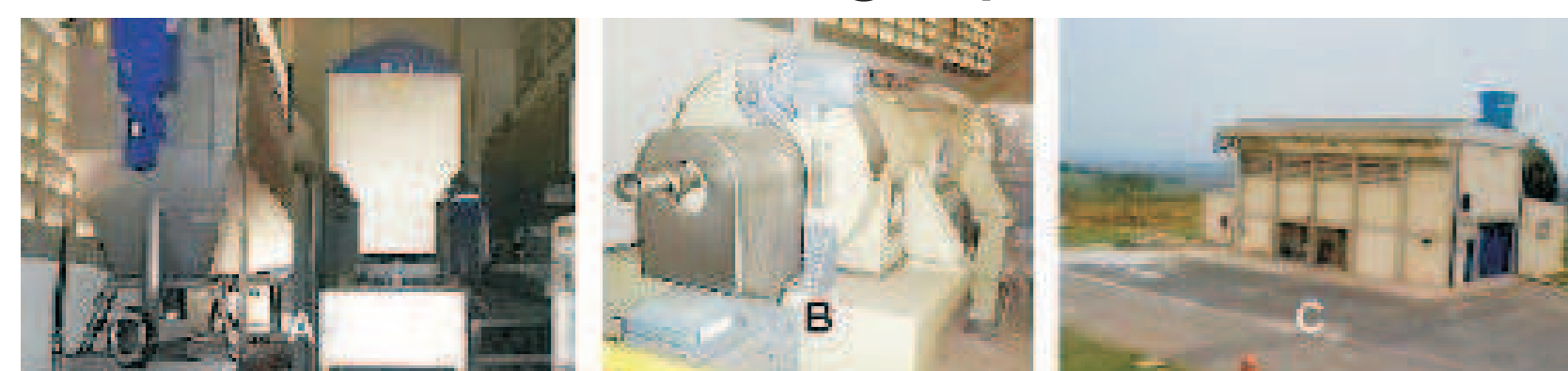


Figura 2. ETL da ETA Capim Fino: (A) – Adensador; (B) – Centrífuga; (C) – Prédio.



Figura 4. ETA-ETL SANASA: (A) - Adensador; (B) - Centrífuga; (C) – caçamba com lodo centrifugado.



Figura 3. ETA-ETL Taiapuêba: (A) – Tanque de equalização; (B) – Mesa desaguadora; (C) – Filtro prensa de membrana.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam a quantificação, em massa, dos resíduos sólidos gerados nos decantadores e na lavagem dos filtros das ETAs Capim Fino, SANASA e Taiapuêba, respectivamente. Através do estudo das diversas alternativas de tratamento de lodo foi possível montar a Tabela 4 que classifica os métodos de desidratação de lodo de ETAs.

Tabela 1. Massa de sólidos secos gerados na ETA-ETL Capim Fino.

Coagulante	Coefficiente $k_2^*$	Massa de sólidos secos (S) (kg/m <sup>3</sup> )
Cloro Férrico	0,40	37,3

\* Coeficiente  $k_2$  é específico para cada coagulante.

Tabela 2. Massa de sólidos secos gerados na ETA-ETL SANASA.

Coagulante	Coefficiente $k_2^*$	Massa de sólidos secos (S) (kg/m <sup>3</sup> )
Sulfato Férrico	0,54	190

\* Coeficiente  $k_2$  é específico para cada coagulante.

Tabela 3. Massa de sólidos secos gerados na ETA-ETL Taiapuêba.

Coagulante	Coefficiente $k_2^*$	Massa de sólidos secos (S) (kg/m <sup>3</sup> )
Sulfato de Alumínio	0,26	22,19
Sulfato Férrico	0,54	20,62

\* Coeficiente  $k_2$  é específico para cada coagulante.

Tabela 4. Classificação dos métodos de desidratação de lodo de ETAs.

MÉTODO/ CARACTERÍSTICA	Centrífuga	Filtro Prensa	Filtro a vácuo	Prensa desaguadora	Leitos de secagem	Lagoas de lodos
Custo de implantação.	médio	alto	alto	médio	muito baixo	baixo
Custo de operação.	alto	alto	muito alto	baixo	muito baixo	muito baixo
Custo de manutenção.	médio	alto	alto	médio	muito baixo	muito baixo
Consumo de energia.	alto	alto	muito alto	médio	baixo	baixo
Interferência das condições climáticas.	nenhuma	nenhuma	pouca	nenhuma	muita	muita
Área necessária para implantação.	Muito pequena	pequena	pequena	pequena	muito grande	muito grande
Interferência quanto às características das partículas.	muita	pouca	muita	muita	pouca	pouca
Consumo de produtos químicos.	médio	alto	alto	alto	baixo	baixo
Necessidade de mão-de-obra para operação.	eventual	eventual	eventual	eventual	intensa	intensa
Teor de sólidos do lodo desidratado (%).	15 – 35	40 – 60	35 – 40	40 – 50	15 – 25	15 – 25

\* O teor de sólidos no lodo desidratado varia de acordo com o coagulante utilizado.

**CONCLUSÕES:** As conclusões referente ao lodo gerado na ETA Capim Fino são preliminares, pois ainda não foi efetivada a partida e operação da ETL. O lodo desidratado da ETA SANASA apresentou teor de sólidos de 30%, compatível com a eficiência do método de centrífugas (15-35%). A torta desidratada da ETA Taiapuêba deveria atingir teor de sólidos de acordo com eficiência do filtro prensa (30%), porém o teor de sólidos é de 15-18%. Quanto às diversas alternativas tecnológicas para o tratamento de lodo de ETAs, a escolha da melhor alternativa de desidratação está relacionada à características peculiares locais. Comparando-se os resultados das análises físico-químicas e informações obtidas através de cálculos de correlações para as três ETA-ETLs, pode-se concluir que a alternativa de desidratação por centrífuga permitiu melhores teores de resíduos sólidos no lodo gerado.