

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE CAJAZEIRAS NO BAIRRO CAJAZEIRAS NA CIDADE DE MOSSORÓ – RN, UM ESTUDO DE CASO.

Jéssica Luara Daluz Jales Silva¹; Valder Adriano Gomes de Matos Rocha²;

RESUMO

O presente trabalho levantou a situação de uma estação de tratamento de esgoto sanitário, implantada em Mossoró - RN, constituída de quatro lagoas de estabilização, sendo duas facultativas e duas de maturação, que atendem a uma grande parte da população local. Levantaram-se as características da ETE implantada, bem como sua localização e as etapas do processo de tratamento do esgoto, constatando-se, assim, através de visita local a situação da ETE. O resultado obtido revela que tal sistema de lagoas comumente não é monitorada de forma adequada para verificar sua eficiência e obter dados para futuros projetos na cidade, além de não possuir partes básicas constituintes de um sistema de tratamento de esgotos, tais como gradeamento e caixa de areia.

ABSTRACT

The present work raised the situation of a water treatment plant sanitary sewer, deployed in Mossoró, RN, consisting of four stabilisation ponds, two optional and two ripeness, serving a large part of the local population. Rose characteristics of ETE deployed, as well as its location and the stages of the sewage treatment process, noting therefore through local business situation of ETE. The result shows that such a system of lagoons commonly is not monitored properly to verify their efficiency and obtain data for future projects in the city, besides not possessing basic parts constituents of a sewage treatment system, such as railing and sand box.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de esgoto. Estação de tratamento de esgotos–Mossoró-RN. Bairro Cajazeiras – Mossoró/RN.

1) Graduanda em Engenharia civil pela Universidade Federal Rural do Semi-árido . **Endereço:** Rua Duodécimo Rosado, 1335. Bairro: Nova Betânia. Mossoró, RN - Brasil. CEP: 59607020 - Brasil - Tel: (84) 8708.6311 / (84) 3314.0948 - e-mail: jessica-luara@hotmail.com

2) Engenheiro Civil, mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará, Doutorando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Ceará. **Endereço:** Av. Santos Dumont 6400 bl. C apto 1302. Bairro: Papicu. Fortaleza, CE - Brasil. CEP: 60190-800 - Brasil - Tel: (85) 9651.7475 / (85) 8744.9330 - e-mail: gomesdematos@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural necessário a todos os aspectos da vida, além de possuir grande importância no desenvolvimento de atividades humanas. Embora exista em abundância na Terra, cobrindo 4/5 da superfície terrestre, somente 0,3% deste volume total pode ser aproveitado para consumo humano (FUNASA, 2006).

Apesar de ser um recurso natural renovável, a interferência humana inadequada no seu ciclo natural, vem diminuindo a quantidade de água aproveitável com qualidade para uso do ser humano e ecossistemas.

Com o crescente aumento da população mundial, o consumo de água tende a crescer. Cada vez mais se retira água dos mananciais e se produzem resíduos líquidos, os quais voltam para os recursos hídricos, gerando a poluição dos mesmos.

À medida que os sinais de poluição começam a aparecer e a causar impacto, a necessidade de se tratar os resíduos líquidos torna-se mais evidente.

O saneamento básico, em especial a coleta de esgoto sanitário, é uma importante ferramenta de preservação do meio ambiente e da saúde da população. No município de Mossoró, segundo dados de março de 2011, fornecidos pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), o índice de atendimento à população com sistema de esgotamento sanitário é de 31% e todo esgoto coletado é tratado.

O tratamento do esgoto, no município, é feito pela CAERN em estações de tratamento, que adotam geralmente como processo de tratamento as lagoas de estabilização. Vale salientar que tais sistemas de lagoas comumente não são monitoradas de forma adequada para verificar suas eficiências e obter dados para futuros projetos na cidade.

A estação de tratamento de esgotos (ETE) localizada no bairro de Cajazeiras, uma das principais estações de tratamento do município, é constituída de dez lagoas de estabilização, sendo que apenas quatro se encontram atualmente em funcionamento. Dessas quatro, duas são lagoas facultativas e duas de maturação.

O objetivo principal deste trabalho foi levantar a atual situação da estação de tratamento de esgotos de Cajazeiras, devido a sua importância para o tratamento de efluentes de Mossoró.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A expansão demográfica e o desenvolvimento tecnológico trazem como consequência imediata o aumento de consumo de água e a ampliação constante do volume de águas residuárias não reaproveitáveis que, quando não condicionadas de modo adequado, acabam poluindo as áreas

receptoras causando desequilíbrios ecológicos e destruindo os recursos naturais da região atingida ou mesmo dificultando o aproveitamento desses recursos naturais pelo homem.

Sob o ponto de vista sanitário o destino adequado do esgoto visa fundamentalmente, o controle e a prevenção de doenças a ele relacionadas (FUNASA, 2006).

As soluções a serem adotadas terão os seguintes objetivos (FUNASA, 2006):

- Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- Evitar o contato de vetores com as fezes;
- Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- Promover o conforto e atender ao senso estético.

Já sob o ponto de vista econômico, a ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (FUNASA, 2006).

São considerados os seguintes aspectos (FUNASA, 2006):

- Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- Redução do custo do tratamento da água de abastecimento, através da prevenção da poluição dos mananciais;
- Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

DEFINIÇÃO DE ESGOTO

De acordo com a NBR 9648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

Sendo assim, de acordo com sua origem, os esgotos podem ser classificados em:

- Esgoto sanitário ou doméstico ou comum;
- Esgoto industrial;
- Água de infiltração.

Ainda segundo a referida norma, os diferentes tipos de esgotos podem ser definidos como:

- Esgoto sanitário é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas;

- Esgoto Industrial é o despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.
- Água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações;

PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

São vários os processos existentes para o tratamento de esgotos, individuais ou combinados. Mota (1997) relata que a decisão pelo processo a ser empregado, deve-se levar em consideração, a composição do esgoto bruto gerado e as características que se desejam para o efluente da estação depuradora, os quais dependem da capacidade do corpo receptor de receber a carga poluidora e dos usos da água a jusante do local de lançamento. Além desses fatores Imhoff e Imhoff apud (MELLO, 2007, p. 18), afirmam que é necessário certificar-se da eficiência de cada processo unitário e de seu custo, além da disponibilidade de área.

Os processos de tratamento de esgotos podem ser agrupados de acordo com os seguintes níveis, segundo Mota (1997):

- Tratamento preliminar: - remoção de sólidos grosseiros (grade);
- remoção de areia (caixa de areia);
- Tratamento primário: - decantação de sólidos – lodo (decantador primário);
- digestão do lodo (digestor);
- secagem do lodo (leitos de secagem, adensamento, desidratação).
- Tratamento secundário: - remoção da matéria orgânica (tratamento biológico);
- decantação do lodo (decantador secundário);
- eliminação de microrganismos patogênicos (desinfecção).
- Tratamento terciário: - remoção de nutrientes, metais pesados, compostos não-biodegradáveis, microrganismos patogênicos.

Segundo Von Sperling (1996, apud MELLO, 2007, p. 20), existe também a classificação dos processos de tratamento em físicos, químicos e biológicos. Processos onde há predominância de atividades de decantação, filtração, incineração, diluição ou homogeneização podem ser classificados como processos físicos. A adição de elementos químicos caracteriza uma etapa

química. Quando há necessidade da ação de microorganismos para que os processos possam ocorrer, chamam-se estes de biológicos.

TRATAMENTOS PRELIMINARES

O tratamento preliminar do esgoto destina-se principalmente a remoção de sólidos mais grosseiros e de areia, através de mecanismos básicos de ordem física. Para a remoção dos sólidos grosseiros se utiliza grades. Já a caixa de areia é utilizada para a remoção da areia.

Mota (1997) afirma que o gradeamento e a remoção de areia são feitos com a finalidade de proteger as tubulações, válvulas, bombas e outros equipamentos das estações de tratamento.

Gradeamento

A remoção de sólidos grosseiros é feita por meio de grades, onde o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido.

Para Marçal Júnior (2001), o gradeamento é a primeira unidade de uma estação de tratamento de esgoto, sendo que essa unidade, só não deve ser prevista, na ausência total de sólidos grosseiros no efluente a ser tratado.

As principais finalidades da remoção dos sólidos grosseiros, segundo Von Sperling (2005), são:

- Proteção dos dispositivos de transporte dos esgotos (bombas e tubulações);
- Proteção das unidades de tratamento subsequentes;
- Proteção dos corpos receptores.

Neste sistema há grades grossas, médias e finas, dependendo do espaçamento entre as barras. Para Marçal Júnior (2001), as grades grosseiras são utilizadas, quando o esgoto apresenta grande quantidade de sujeira. Nas grades são retidas pedras, pedaços de madeira, brinquedos, animais mortos e outros objetos de tamanho elevado.

Ainda segundo este mesmo autor, as grades média e fina devem ser utilizadas para retirada de partículas, que ultrapassam o gradeamento grosseiro. As grades fina e média só devem ser instaladas, sem o gradeamento grosseiro, no caso de remoção mecânica dos resíduos.

A tabela 1 apresenta as características de cada tipo de grade e a tabela 2 indica as eficiências das mesmas, em função do espaçamento e espessura das barras.

Tabela 1 - Aberturas ou espaçamentos e dimensões das barras.

Tipo de grade:	Espaçamento (mm):	Espessuras mais usuais (mm):
Grosseira	40	10 e 13
	60	10 e 13
	80	10 e 13
	100	10 e 13
Média	20	8 e 10
	30	8 e 10
	40	8 e 10
Fina	10	6, 8 e 10
	15	6, 8 e 10
	20	6, 8 e 10

Fonte: Marçal Júnior, 2001.

Tabela 2 - Eficiência do sistema de gradeamento (E).

t	a = 20 mm	a = 25 mm	a = 30 mm
6 mm	75%	80%	83,4%
8 mm	73%	76,8%	80,3%
10 mm	67,7%	72,8%	77%
13 mm	60%	66,7%	71,5%

Onde: a: espaço entre as barras; t: espessura das barras; Fonte: Marçal Júnior, 2001.

Caixa de areia

A remoção da areia contida nos efluentes é feita através de caixas de areia, mais comumente chamadas de desarenadores.

Marçal Júnior (2001) relata que as partículas de areia devem ser retiradas antes do processo biológico, devido as suas características abrasivas; por serem inertes e tenderem a se acumular nos sistemas de tratamento.

As finalidades básicas da remoção de areia, segundo Von Sperling (2005), são:

- Evitar abrasão nos equipamentos e tubulações;
- Eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões etc;
- Facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo, em suas diversas fases.

Ainda segundo o mesmo autor, o mecanismo de remoção da areia é simplesmente o de sedimentação: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo do tanque, enquanto a matéria orgânica, sendo de sedimentação mais lenta, permanece em suspensão, seguindo para as unidades de jusante. Na figura 1 está apresentada uma ilustração de grade de limpeza manual e caixa de areia.



Figura 1 - Grade de limpeza manual e caixa de areia de velocidade constante. Fonte: Matos, 2001.

TRATAMENTOS SECUNDÁRIOS

O principal objetivo do tratamento secundário é a remoção da matéria orgânica tanto dissolvida quanto em suspensão.

Segundo Von Sperling (2005), a essência do tratamento secundário, de esgotos domésticos é a inclusão de uma etapa biológica, ou seja, a remoção da matéria orgânica é feita por microorganismos através de reações bioquímicas.

Ainda segundo o mesmo autor, existe uma grande variedade de métodos de tratamento a nível secundário, sendo que os mais comuns, apresentados no fluxograma abaixo (Figura 2).

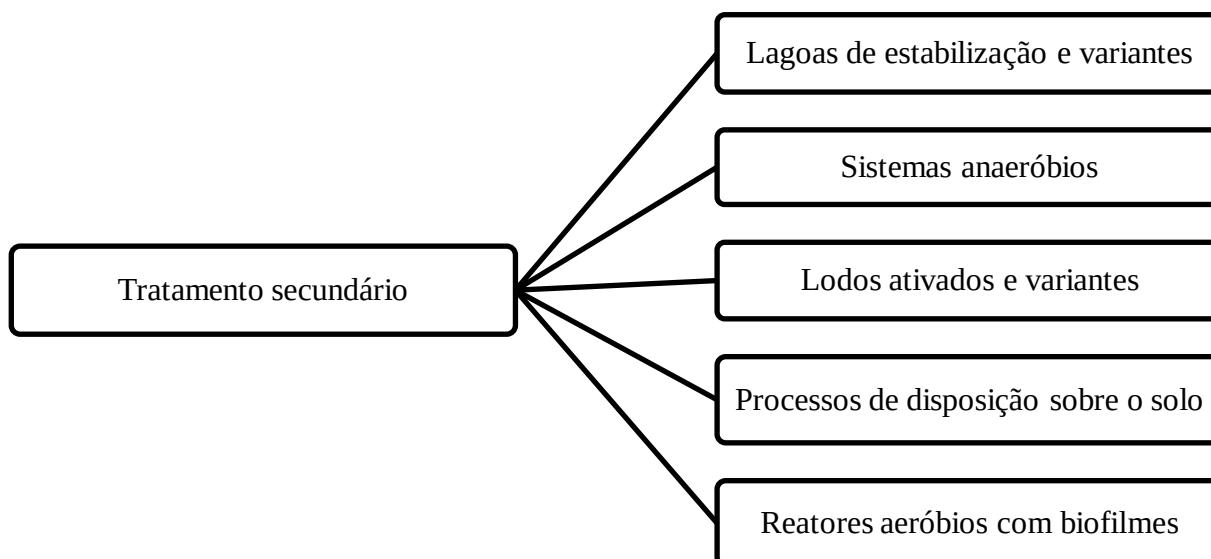


Figura 2 - Fluxograma com os tratamentos em nível secundário mais comuns.

Lagoas de estabilização

De acordo com Von Sperling (2005), as lagoas de estabilização são unidades especialmente projetadas, construídas e operadas com a finalidade de tratar os esgotos. No entanto, a construção é simples, baseando-se principalmente em movimento de terra (corte e aterro) e preparação dos taludes.

Existem basicamente sete variantes de lagoas de estabilização, de acordo com Von Sperling, (2005):

- Lagoas facultativas;
- Lagoas de maturação;
- Sistemas lagoas anaeróbias – lagoas facultativas;
- Lagoas aeradas facultativas;
- Sistema de lagoas aeradas de mistura completa – lagoas de decantação;
- Lagoas de polimento;
- Lagoas de alta taxa.

LAGOAS FACULTATIVAS

Dentre os sistemas de lagoas de estabilização, o processo de lagoas facultativas é o mais simples, já que ele depende unicamente de processos naturais. O esgoto efluente entra numa

extremidade da lagoa e sai na extremidade oposta. Durante este caminho, o esgoto sofre uma série de processos que irão resultar em sua purificação.

Como explica Von Sperling (2005), após a entrada do esgoto, parte de sua matéria orgânica em suspensão (*DBO* particulada) tende a sedimentar, constituindo o lodo de fundo. Este lodo sofrerá um tratamento anaeróbico. Já a matéria orgânica dissolvida (*DBO* solúvel), e a em suspensão de pequenas dimensões (*DBO* finamente particulada) permanecem dispersas na massa líquida. Estas sofrerão decomposição aeróbia através de bactérias facultativas. Essas bactérias necessitam da presença de oxigênio. Este é fornecido por trocas gasosas da superfície líquida com a atmosfera e pela fotossíntese realizada pelas algas presentes, fundamentais ao processo. Figura 3.

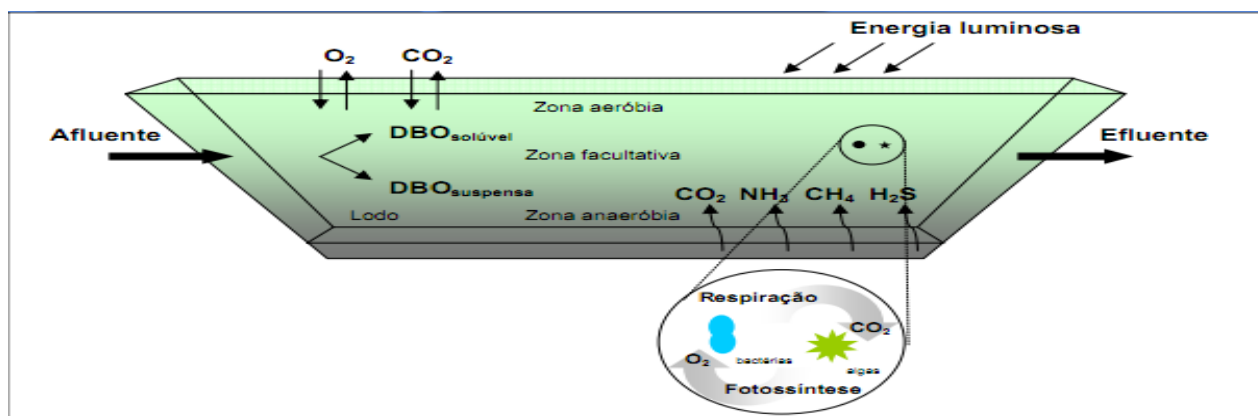


Figura 3 - Esquema simplificado de uma lagoa facultativa. Fonte: Adaptado de Von Sperling, 2005.

Mota (1997) afirma que para o bom funcionamento das lagoas facultativas, há necessidade de uma fonte de energia luminosa (radiação solar), razão pela qual este é um processo indicado para regiões como o Nordeste brasileiro, onde esta condição é favorável.

Ainda de acordo com o mesmo autor, as lagoas facultativas têm profundidades pequenas, entre 1,0 e 2,0m, o que garante a grande penetração dos raios solares.

O processo de lagoas facultativas é essencialmente natural, não necessitando de nenhum equipamento. Por esta razão, a estabilização da matéria orgânica se processa em taxas muito lentas, necessitando de um tempo superior a 20 dias, como afirma Von Sperling (2005). Por outro lado, o fato de ser um processo totalmente natural está associado a uma maior simplicidade operacional.

Outra característica das lagoas facultativas é que elas requerem uma grande área total para o melhor aproveitamento da energia solar, utilizada pelas algas no processo de fotossíntese. Como afirma o ultimo autor, a área total requerida por elas é a maior dentre todos os processos de tratamento dos esgotos (excluindo-se os processos de disposição sobre o solo).

A figura 4 apresenta um fluxograma típico de um sistema de lagoas facultativas.

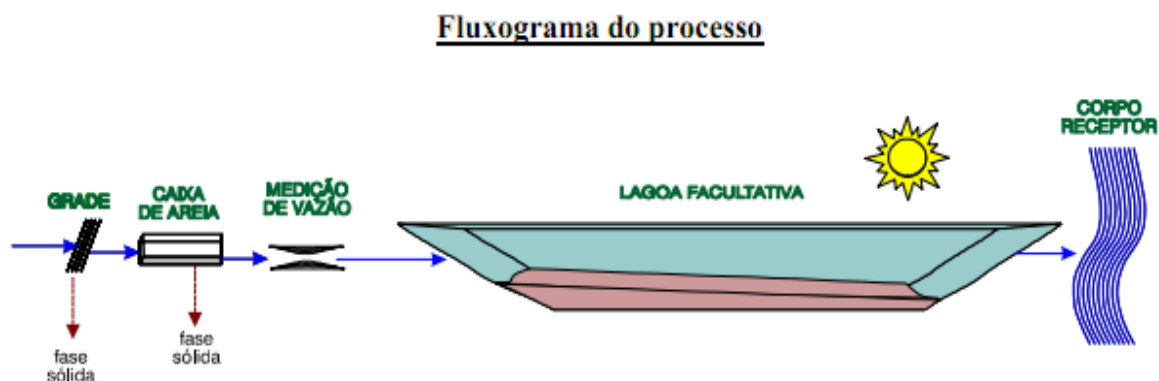


Figura 4 - Fluxograma típico de um sistema de lagoas de estabilização. Fonte: Von Sperling, 2005.

LAGOAS DE MATURAÇÃO

São unidades dispostas após a lagoa facultativa, sendo sua principal finalidade a remoção de coliformes fecais, e não a remoção adicional de DBO. As lagoas de maturação constituem-se numa alternativa bastante econômica à desinfecção do efluente por métodos mais convencionais, como a cloração, como afirma Von Sperling (2005).

O ambiente ideal para a sobrevivência dos microrganismos patogênicos é o trato intestinal humano. Fora deste os organismos patogênicos tendem a morrer. A lagoa de maturação é dimensionada de forma a criar um ambiente tal que esses organismos não sobrevivam. Como cita Mello (2007), nas lagoas de maturação predominam condições ambientais adversas para as bactérias patogênicas, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperaturas mais baixas que o corpo humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos.

Segundo FUNASA (2006), com adequado dimensionamento, pode-se conseguir índices elevados de remoção de coliformes, garantindo assim uma eficiência muito boa. Von Sperling (2005) cita que as eficiências das lagoas de maturação são maiores que 99,9 a 99,999% na remoção de patógenos.

As profundidades normalmente adotadas são pequenas, em torno de 1,0m ou menos, como afirma Von Sperling (2005).

O fluxograma típico de um sistema de lagoas de estabilização seguidas por lagoas de maturação é mostrado na figura 5.

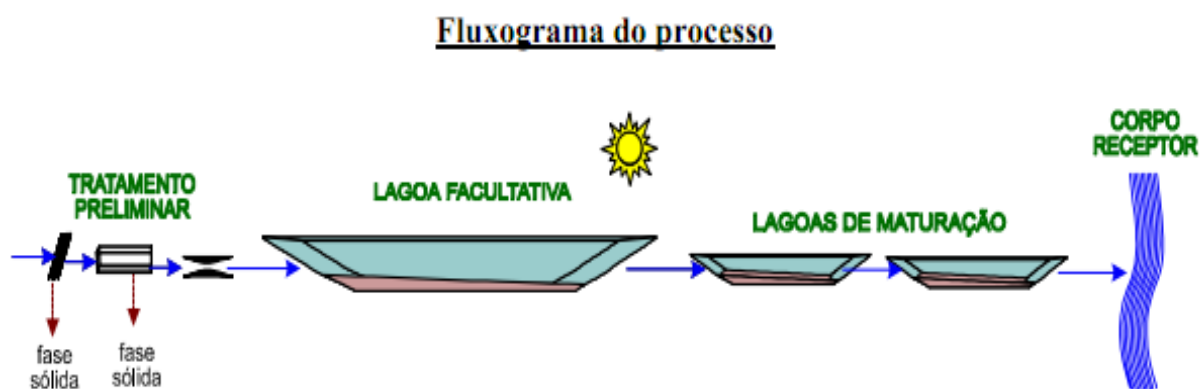


Figura 5 - Fluxograma típico de um sistema de lagoas de estabilização seguidas por lagoas de maturação. Fonte: Adaptado de Von Sperling (2005).

ESTUDO DE CASO

Localização e características da ETE

A estação de tratamento de esgoto em estudo está localizada no bairro Cajazeiras, na região oeste do rio Apodi – Mossoró. A figura 6 mostra a localização da ETE.



Figura 6 - Vista de satélite da localização da ETE de Cajazeiras. Fonte: Google Earth, 2011.

Ela é a principal unidade de tratamento de efluentes de Mossoró e recebe os esgotos gerados pelas bacias 1, 2, 3, 5, 6, 8 e 9, segundo dados fornecidos pelo Produto II – Relatório Técnico I - Diagnóstico da Situação Atual do Sistema de Saneamento Básico do Município, 2010. Estas referentes aos bairros Santa Delmira, Santo Antônio, Gurilândia, Abolição I e II, Barrocas, Bom Jardim, Paredões, Centro da cidade, Nova Betânia, Doze Anos, Boa Vista, Alto da Conceição, Belo Horizonte e adjacências e aos loteamentos Termas e Três Vinténs.

O sistema constitui-se de quatro lagoas de estabilização implantadas pela companhia de águas e esgotos (CAERN), sendo duas facultativas, em paralelo, de profundidades iniciais de 1,8 m (hoje a profundidade é bem menor devido ao acúmulo de areia na lagoa) cada uma em série com uma de maturação (de profundidade não informada pela CAERN, mas que de acordo com a literatura

existente, é de 1m ou menos) e mais seis lagoas de estabilização que foram implantadas pela prefeitura, mas que não se encontram em funcionamento. O tempo de detenção hidráulica (TDH) das lagoas de estabilização não foi informado. As figuras 7 e 8 ilustram o fluxograma do sistema de tratamento e a vista de satélite da ETE de Cajazeiras, sendo desatacadas em preto as lagoas que se encontram atualmente em funcionamento.

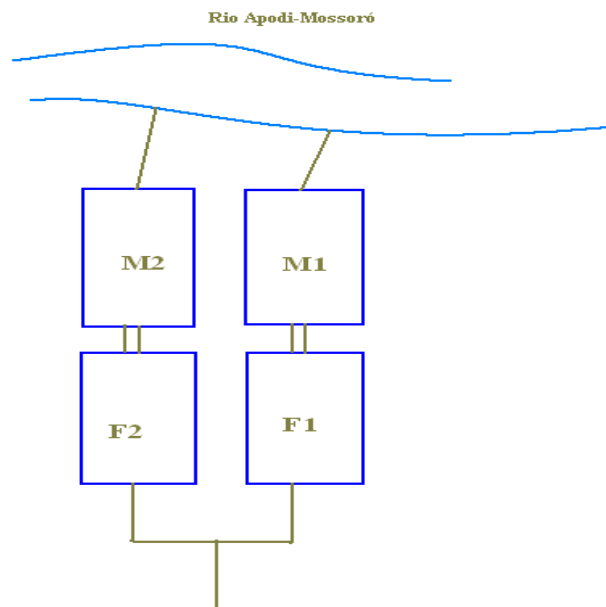


Figura 7 - Fluxograma do sistema de tratamento da ETE de Cajazeiras. Sendo F1 e F2 as lagoas facultativas e M1 e M2 as lagoas de maturação. Fonte: Autoria própria, 2011.



Figura 8 - Vista de satélite da ETE de Cajazeiras. Fonte: Google Earth, 2011.

Essa estação de tratamento de esgotos teve seu sistema implantado no ano de 1975 no sítio Cajazeiras, e possui área útil em funcionamento de 300 x 700 m². A mesma não é cercada, que é importante para o isolamento do local. Sendo utilizada pelas crianças moradoras próximas do local para tomarem banho.

Devido à estação de tratamento de esgotos localizar-se bem próximo a comunidade local, há por parte dos moradores uma reclamação constante dos maus odores gerados pelas lagoas.

Sua operação é feita por um técnico da CAERN e consiste basicamente em verificar o funcionamento do sistema através do monitoramento da chegada do esgoto na estação de tratamento e produtos obtidos, tais como, lodo, gases e efluentes, medindo a sua eficiência e acompanhando as variações do ciclo diário do sistema.

Seu monitoramento consiste no controle da vegetação aquática e do destino do lodo que é gerado na lagoa, sendo estes serviços terceirizados.

Dados de projeto

Os dados referentes ao projeto já não se encontram mais disponíveis na CAERN.

Dados de qualidade do esgoto bruto tratado

Os dados de análise química não foram disponibilizados pela CAERN.

Descrição do sistema operacional

Através de visita *in loco* pode-se descrever o sistema operacional. O esgoto chega a ETE por gravidade em tubo de PVC, despejando diretamente na lagoa facultativa. Figura 9 e Figura 10.



Figura 9 - Tubulações de entrada das lagoas facultativas. Fonte: Autoria própria, 2011.



Figura 10 - Entrada do esgoto na lagoa facultativa. Fonte: Autoria própria, 2011.

O mesmo não passa por nenhuma etapa preliminar, em sua chegada a ETE, que é importante para remoção de sólidos grosseiros e retirada de graxa, óleos, areia. Isto porque devido à enchente ocorrida na década de 80, o gradeamento e a caixa de areia foram arrastados pelas águas. Hoje o que se encontra no local são somente os restos do que foram eles. Figura 11.



Figura 11 - Restos do gradeamento e da caixa de areia. Fonte: Autoria própria, 2011.

A retirada do material grosseiro, atualmente, é feita na estação elevatória I, localizada na Avenida Marechal Deodoro, no bairro Barrocas, responsável por bombear o esgoto para a ETE de Cajazeiras. Lá os sólidos grosseiros ficam retidos no gradeamento, que se encontra atualmente em péssimo estado, sendo posteriormente removidos. Figura 12.



Figura 12 - Gradeamento da estação elevatória I. Fonte: Autoria própria, 2011.

Quanto à remoção da areia, a mesma não ocorre. O que há é o acúmulo deste material nas lagoas facultativas, gerando o aterramento das mesmas. Figura 13.



Figura 13 - Acúmulo de areia na lagoa facultativa. Fonte: Autoria própria, 2011.

Após o despejo do esgoto na lagoa facultativa, o mesmo passa por uma série de processos realizados por microrganismos, que irão resultar na redução da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e na formação de uma camada de lodo de fundo. Figura 14.



Figura 14 - Lagoa de estabilização. Fonte: Autoria própria, 2011.

Depois que o esgoto passa pelo tratamento biológico nas lagoas facultativas, o mesmo segue para as lagoas de maturação para retirada de organismos patogênicos. Figura 15. Para em seguida, após o tratamento secundário, ser encaminhado para o corpo receptor, o rio Apodi – Mossoró, localizado a 200 m da estação de tratamento, segundo o técnico da CAERN responsável pela estação.



Figura 15 - Lagoa de maturação. Fonte: Autoria própria, 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao chegar à estação de tratamento de esgoto (ETE), o esgoto bruto não passa por nenhum tipo de tratamento preliminar. A importância de se ter um tratamento preliminar na ETE é que esta etapa

é destinada principalmente à remoção de sólidos grosseiros e areia, que se não forem retirados diminuirão a eficiência daquela estação de tratamento.

Como não há gradeamento na ETE, todo tipo de sólido grosseiro presente no esgoto bruto pode ser lançado nas lagoas de estabilização para logo em seguida ser lançado no corpo receptor, causando assim uma contaminação do mesmo, entretanto, a montante da ETE existe uma estação elevatória, que se encarrega de remover tais sólidos.

Pela ausência de caixa de areia na ETE, a areia presente no esgoto bruto acaba se acumulando no fundo da lagoa gerando o assoreamento da mesma. Com a diminuição da profundidade da lagoa facultativa a mesma perde suas características, diminuindo assim a eficiência na remoção de matéria orgânica. Por não ser eficientemente removida, a matéria orgânica presente no esgoto é lançada junto com o mesmo no corpo receptor, podendo gerar o aumento da quantidade de nutrientes disponíveis no ambiente, fenômeno denominado eutrofização.

Além destes problemas, devido à estação de tratamento de esgoto não ser cercada, as crianças do bairro utilizam-se das lagoas para tomarem banho, podendo gerar uma grande quantidade de doenças relacionadas ao contato com águas contaminadas.

Devido a não disponibilização de dados referentes a análises físico-químicas e microbiológicas, tempo de detenção hidráulica, projetos e histórico da estação de tratamento de esgoto de Cajazeiras por parte da CAERN, não se pode levantar a real situação quanto à eficiência da estação na remoção de matéria orgânica e organismos patogênicos.

CONCLUSÕES

A Estação de tratamento de esgotos de Cajazeiras constitui a principal estação de tratamento de esgotos de Mossoró, segundo dados fornecidos pelo Produto II – Relatório Técnico I - Diagnóstico da Situação Atual do Sistema de Saneamento Básico do Município, 2010 e possui como unidades componentes quatro lagoas de estabilização implantadas pela companhia de águas e esgotos (CAERN), sendo duas facultativas, em paralelo, cada uma em série com uma de maturação, que constituem o tratamento secundário do esgoto. Este não passa por nenhuma etapa preliminar em sua chega a ETE, sendo despejado diretamente nas lagoas facultativas para redução de sua DBO e logo em seguida ser encaminhado para as lagoas de maturação para retirada dos microrganismos patogênicos.

Apesar de constituir a principal unidade de tratamento de esgotos de Mossoró a mesma encontra-se visivelmente abandonada pela CAERN, pois há décadas já não possui equipamentos básicos para seu funcionamento, nem muito menos históricos e dados de projetos que servem para

avaliar se a mesma está operando de forma correta na retirada de matéria orgânica e patogênicos presentes no esgoto.

Com relação ao sistema de tratamento, observaram-se as seguintes falhas: assoreamento das áreas na entrada da lagoa facultativa devido à falta de caixa de areia; falta de gradeamento; falta de medidores de vazão e ação predatória da população, através da retirada constante das cercas que são colocadas para o isolamento do local.

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9.648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário*. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.
2. FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE: *Manual de saneamento*. 3. ed. Brasília, DF: FUNASA, 2006. 408 p.
3. MARÇAL JÚNIOR, E. *Iniciação ao tratamento de esgoto*. Curso de Treinamento de esgoto, 2001. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 2 maio 2011.
4. MATOS, J. C. *Tratamento de esgoto sanitário*, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAqhcAG/livro-tratamento-esgoto>>. Acesso em: 12 abr. 2011.
5. MELLO, E. J. R. *Tratamento de esgoto sanitário - Avaliação da estação de tratamento de esgoto do Bairro Novo Horizonte na cidade de Araguari – MG*. 2007. 99 f. Monografia (Pós-Graduação lato sensu em Engenharia Sanitária) – União Educacional Minas Gerais, Uberlândia, 2007.
6. MOTA, S. *Introdução à engenharia ambiental*. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292 p.
7. PRODUTO II – *Relatório Técnico I - Diagnóstico da Situação Atual do Sistema de Saneamento Básico do Município*, 2006. Disponível em: <<http://www.prefeiturademossoro.com.br/audiencia/>>. Acesso em: 17 maio 2011.
8. VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 452 p.
9. VON SPERLING, M. *Princípios básicos do tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 211 p. v. 2.