

### **III-530 – ESTUDO DO TRATAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS DE ATERROS SANITÁRIOS - ATERRO DE MOSSORÓ (ESTUDO DE CASO)**

**Andrezza Vagnielly Coutinho Germano<sup>(1)</sup>**

Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA/RN).  
Acadêmica em Engenharia Civil na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA/RN).

**Thais Russiely Guedes Martins<sup>(2)</sup>**

Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA/RN).  
Acadêmica em Engenharia Civil na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA/RN).

**Valder Adriano Gomes de Matos Rocha<sup>(3)</sup>**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Ceará (UFC/CE). Mestre em Saneamento Ambiental (UFC/CE). Doutor em Recursos Hídricos (UFC/CE). Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA/RN).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. General Dantas – 537 - Centro – São Paulo do Potengi - Rio Grande do Norte - CEP 59460-000 - Brasil - Tel.: (84) 98196279 - e-mail: [desinha\\_vagnielly@hotmail.com](mailto:desinha_vagnielly@hotmail.com).

#### **RESUMO**

O aterro sanitário de Mossoró está localizado à margem direita da BR-110, sentido Mossoró/Areia Branca com mais de 17 hectares. A cidade, que contém mais de 240 mil habitantes e que cresceu como a segunda cidade mais importante do Rio Grande do Norte, percebeu a urgente necessidade de mudar a atual realidade de degradação ambiental, que se prolongou por muitos anos, que acarretaram riscos à saúde da população devido a deposição de lixo a céu aberto. No Nordeste em apenas 4,2% dos municípios os resíduos sólidos são encaminhados para aterros sanitários, onde a falta de recursos financeiros aparece como interveniente para cumprimento da legislação. A partir das informações indaga-se sobre os impactos sanitários e ambientais causados pela disposição de resíduos sólidos que dão origem a uma mistura líquida complexa com composição química bastante variável, o chorume. O objetivo do trabalho foi tratar sobre a definição e formação do chorume, as tecnologias no tratamento de chorume, o tratamento biológico, a recirculação do chorume através do aterro sanitário e o tratamento físico-químico. A metodologia deste trabalho é iniciada com a fundamentação teórica, em seguida questões foram levantadas a SANEPAV, órgão responsável pela destinação e tratamento do efluente líquido gerado pelos cidadãos, a quantidade de chorume produzido, a forma de tratamento deste efluente. Os resultados mostraram que em Mossoró são produzidos 112 litros por hora, a recirculação dos efluentes líquidos é a única forma de tratamento para o mesmo, e que o clima quente é fator impulsionador para esse tipo de tratamento. Em síntese, é perceptível a necessidade de melhorias no tratamento do chorume no aterro de Mossoró, aliando a recirculação com outro tipo de tratamento, empregando processos biológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, Chorume, Impactos Ambientais.

#### **INTRODUÇÃO**

Com o aumento da população e com a expansão das cidades e das indústrias, o lixo acabou se tornando um dos grandes problemas atuais. Como a produção de lixo é contínua e em volume muito grande, o acúmulo desses resíduos se torna um grande problema social, ambiental e econômico para o país. Em vista dos problemas gerados por esta elevada produção de resíduos sólidos, pode-se enfatizar que esta gera simultaneamente a produção de efluentes líquidos (chorume) mesmo que em menor proporção, e para isso, é importante buscar alternativas para o seu tratamento. Porém, muitas vezes não se é dado o destino adequado aos resíduos sólidos, sendo dispostos em lixões, corpos d'água, centros urbanos, dentre outros. É notória a irregularidade dessas disposições e a grande necessidade de dispor estes resíduos em locais adequados, ou seja, aterros sanitários.

De acordo com Instituto de Pesquisas Tecnológicas, o aterro sanitário utiliza a técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método tem como princípio a engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área e

reduzi-las ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário.

Os aterros sanitários apresentam em geral a seguinte configuração: setor de preparação, setor de execução e setor concluído. Na preparação da área são realizados, basicamente, a impermeabilização e o nivelamento do terreno, as obras de drenagem para captação do chorume (ou percolato) para conduzi-lo ao tratamento, além das vias de circulação. Muitas vezes esses aterros não apresentam condições adequadas para o tratamento de efluentes líquidos, que é um componente de alto potencial poluidor e exigem cuidados específicos.

O chorume é um resíduo líquido de elevada carga orgânica e forte coloração, produzido pela decomposição química e microbiológica dos resíduos sólidos depositados em um aterro. A sua composição química apresenta grande variabilidade, uma vez que, além de depender da natureza dos resíduos depositados, da forma de disposição, manejo e da idade do aterro, é extremamente influenciada por fatores climáticos, dentre os quais pode-se destacar, a quantidade de chuva e a temperatura. Este líquido é fonte de desconforto, por causa de odor e aparência, e de problemas sanitários e ambientais, por causa de sua composição.

A quantidade de chorume produzida em um aterro está diretamente ligada à umidade, que é influenciada por três fatores: a própria umidade inicial do lixo; a água gerada no processo de decomposição biológica; a água de chuva que percola pela camada de cobertura. Sendo que a maior contribuição para esta produção é proveniente das águas da chuva. Por esse motivo é importante que a camada de cobertura de qualquer aterro sanitário deve ser relativamente impermeável e deve haver um sistema de drenagem superficial para afastar o escoamento superficial das áreas adjacentes para controlar o tempo de decomposição do lixo, que é a origem da formação do chorume.

Segundo IPT (1995), o processo de decomposição do lixo se dá em três fases seguindo a seguinte sequência: fase aeróbia; fase acetogênica e por fim a metanogênica. O processo de decomposição do resíduo sólido modifica de acordo com cada fase, sendo assim a composição do chorume depende bastante da etapa em que se encontra esse processo.

A fase aeróbia ocorre logo após a cobertura do aterro devido ainda existir a presença de ar no interior das células, possibilitando assim que os microorganismos que utilizam desse oxigênio (aeróbios) possam dar início a primeira etapa de decomposição do lixo.

Essa fase de decomposição é relativamente curta, tem em média duração de um mês, pois o processo consome rapidamente o oxigênio presente na célula. Nessa etapa o chorume apresenta em composição sais de alta solubilidade além de metais dissolvidos devido à grande liberação de calor que ocorre nessa fase, ocorrendo também a grande liberação de gás carbônico e hidrogênio (IPT, 1995).

A segunda fase do processo de decomposição se inicia quando a quantidade de oxigênio presente começa a baixar, havendo assim a predominância de microorganismos facultativos, que podem ou não, utilizar o oxigênio para degradar o resíduo sólido, deixando o chorume rico em matéria orgânica e com níveis elevados de DBO.

Essa etapa pode perdurar por alguns anos e são produzidos compostos orgânicos simples de alta solubilidade como ácidos graxos. Esse ácido ao se misturar como o líquido que percola pelo aterro, fazendo com que seu PH assuma caráter ácido. Nessas condições possibilita o aparecimento de maus odores (IPT, 1995).

E por fim, na terceira etapa há a predominância da ação de bactérias estritamente anaeróbias que consomem os compostos orgânicos produzidos na fase anterior, dando origem assim ao metano e ao gás carbônico, e dessa forma fazendo com que o PH suba a valores próximos do neutro favorecendo assim a proliferação dessas bactérias.

Enquanto o consumo dos ácidos voláteis faz o PH subir, a DBO do chorume começa a baixar, o que segundo o IPT faz com que esse produto se torne menos biodegradável (IPT, 1995).

Utilizando-se métodos empíricos, o volume ou vazão do chorume varia de acordo com a composição do lixo, assim como, por meio da quantidade e densidade, idade da célula do aterro, a temperatura do ambiente, o

regime de chuvas, etc. Desta forma, a estimativa da quantidade de chorume depende do grau de compactação do lixo. Deste modo, estima-se que em aterros pouco compactos o resíduo apresenta peso específico entre 4 kN/m<sup>3</sup>, sendo que de 25 a 50% transforma-se em chorume; porém, para aterros mais compactados, com peso específico em torno de 7kN/m<sup>3</sup> espera-se que 15 a 25% deste se transforme em chorume.

No entanto, sabe-se que a forma mais adequada estimar a produção do chorume é baseado no balanço hídrico. Esta consiste na soma das parcelas de água que entram e na subtração das parcelas que deixam a célula do aterro mensalmente. Assim, é necessário conhecer o regime de chuvas da região. Esta água provoca sobre o solo saturado escoamento superficial, onde a água que não entra em contato com o lixo, não forma chorume, e, portanto deve ser encaminhado para a rede de drenagem pluviais presente no aterro.

O impacto ambiental produzido pelo chorume é bastante acentuado. Torna-se um desafio constante o seu tratamento, que é de alto nível complexidade. Assim sendo, é válido ressaltar as altas concentrações de substâncias orgânicas e inorgânicas, ou seja, elevadas taxas de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), razão pela qual deve ser submetido ao tratamento antes de ser lançado em corpos d'água, infiltrado no solo ou, eventualmente encaminhado para redes coletoras de esgoto. Apesar disso, deve ser levada em consideração a peculiaridade de cada aterro sanitário para tal a execução.

As unidades de tratamento do chorume devem ser dimensionadas de modo a garantir boas condições de uso do aterro mesmo com a evolução de suas características, seja ele de caráter quantitativo, alternativas de tratamento, atendimento das exigências legais relativas à disposição final dos efluentes, presença de substâncias perigosas, assim como o custo de implantação e operação.

De modo geral, todos os efluentes líquidos provenientes dos aterros sanitários podem ser tratados, evitando ou minimizando os impactos em relação à saúde pública e ao meio ambiente. E, para este tratamento são utilizadas tecnologias, tais como: tratamento biológico, recirculação do chorume através do aterro sanitário e tratamento físico-químico.

O tratamento biológico compreende a degradação da matéria orgânica e de outros componentes pela ação dos micro-organismos, que os oxidam e os transforma em substâncias como água e gás. Essa biodegradação é realizada na ausência ou presença de oxigênio, ou seja, processo aeróbico e anaeróbico. Neste, os produtos finais de degradação são o metano e o gás carbônico, enquanto naquele, pode-se chegar até água e gás carbônico. No entanto, este tratamento não altera os compostos inorgânicos, e estes são parcialmente removidos por sedimentação.

Dentre os tipos de tratamento biológicos, destacam-se: lodos ativados; lagoas aeradas; lagoas de estabilização; e, reatores ou digestores anaeróbicos de fluxo ascendente (RAFAs).

O processo de lodos ativados pode ser definido como um processo no qual uma cultura heterogênea de microrganismos, em contato com o efluente e na presença de oxigênio, tem a capacidade de estabilizar e remover a matéria orgânica biodegradável. O processo pode ser inibido (principalmente a nitrificação) pela presença de substâncias tóxicas e variação de temperatura e do pH do chorume. É utilizado como pré-tratamento de processos de osmose inversa ou na sequência de outros tratamentos. Os fatores de maior influência na seleção deste processo são: a fonte de energia elétrica e a disponibilidade financeira, devido ao alto de custo de investimentos e operação.

O processo de lagoas aeradas é recomendável quando existem grandes áreas de terra disponíveis, é de elevada eficiência, baixo custo de instalação e manutenção e de operação fácil e econômica. Apresenta, ainda, a vantagem de ser pouco sensível a oscilações de sobrecarga orgânica. Atinge alta eficiência de remoção da DBO, podendo chegar a mais de 90%. No entanto, dependendo da potência de aeração instalada haverá, com o tempo, uma deposição de sólidos no fundo da lagoa, reduzindo a eficiência e necessitando de drenagem ou instalação de um decantador secundário para evitar o alto teor de sólidos no efluente final.

O chorume pode ser tratado também através do uso de lagoas de estabilização que podem ser dispostas em série onde cada lagoa desempenha uma função específica no processo.

Lagoa de estabilização é um tipo de tratamento biológico de grande utilização no tratamento de efluentes líquidos, uma vez que possui baixo custo, facilidade de construção e operação, além de produzir efluentes de qualidade. Essas lagoas tem sua eficiência atribuída ao longo tempo de retenção, sendo capazes de removerem parasitas e outros microorganismos, produzindo assim efluentes com baixa DBO e pequena concentração de nutrientes (LINS e LIMA et al).

Os processos mais importantes que atuam no tratamento de águas residuárias por lagoas de estabilização são: o seu efeito reservatório; sedimentação e a estabilização da matéria orgânica presente no esgoto.

Na serie de lagoas de estabilização existem as lagoas anaeróbias que operam com elevadas cargas orgânicas, realizando a degradação por meio de bactérias anaeróbias. Podem existir lagoas facultativas onde ocorrem processos anaeróbios e aeróbios, e por operarem em cargas menores de matéria orgânica permitindo o desenvolvimento de algas nas camadas mais superficiais realizando atividades fotossintéticas.

Após a remoção da maior parte da matéria orgânica realizada em unidades precedentes o efluente pode passar por uma lagoa de maturação que é predominantemente aeróbia. Sua principal função é a destruição de organismos patogênicos.

Segundo IPT (1995) há casos em que ainda existe um quarto tipo de lagoa, denominada de alta taxa de degradação. Essas são projetadas para esgotos decantados e geralmente possuem pequenas profundidades. Sua principal utilidade é a cultura e a alta produção de algas.

Um fator muito importante no funcionamento do processo de tratamento do chorume por meio de lagoas é a temperatura. Em faixas de temperaturas mais elevadas a eficiência do tratamento aumenta, pois acelera os processos de degradação. Já em casos de temperaturas baixas dificulta o processo de digestão da matéria orgânica.

A dinâmica das lagoas de estabilização facultativa garante a existência de zonas anaeróbia e aeróbias através de um relacionamento simbiótico entre as bactérias presentes. As condições de aerobiose são mantidas por meio de algas nas camadas mais superficiais, que utilizam os compostos produtos do metabolismo da matéria orgânica por bactérias facultativas. Dessa forma as algas formam uma nova massa orgânica celular, formada por meio da fotossíntese liberando oxigênio ao final do processo, e é utilizado por bactérias aeróbias e facultativas para a degradação de mais matéria orgânica.

Considerando a grande importância de uma série de lagoas, incluindo a unidade de maturação para a remoção de organismos patogênicos, pode-se encara como uma falha de engenharia o projeto de uma única lagoa para o tratamento de águas residuárias.

Uma tecnologia também utilizada no tratamento biológico do chorume é o Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), que é munido de um separador de fases dividindo na parte inferior a zona de digestão realizada por uma manta de lodo, e uma parte superior ou zona de sedimentação.

Nesse tipo de tratamento o efluente entra pelo fundo e segue uma trajetória ascendente e o seu contato com o lodo propicia a digestão anaeróbia proporcionando a produção de biogás.

Devido à geometria do reator a água residuária ao se aproximar da superfície do reator perde velocidade, desse modo, os flocos de lodo, que são arrastados e passam pela abertura do separador de fases, encontram uma zona tranquila havendo assim a sedimentação desses flocos, que quando se acumulam em uma massa suficientemente grande deslizam e voltam para a zona de digestão.

As bolhas de biogás que se formam na zona de digestão são desviadas através de dispositivos que não permitem que elas cheguem a superfície da zona de decantação para não criar turbulência nessa zona.

Esse sistema apresenta algumas vantagens interessantes como o baixo custo de implantação, ser um sistema compacto, eficiência satisfatória na remoção da DBO/DQO, entre outras. Assim como também pode apresentar algumas desvantagens como a emanção de maus odores, necessidade de pós-tratamento, baixa capacidade de tolerar cargas tóxicas entre outras.

Uma forma que pode ser muito eficiente no tratamento de chorume em aterros sanitários está associada a uma técnica que se baseia na recirculação do chorume de volta para o mesmo. Essa prática pode servir como um pré-tratamento que reduz consideravelmente as taxas de DBO e DQO, diminuindo assim as vazões demandadas pelas estações de tratamento.

Essa técnica utiliza o aterro como um reator anaeróbico que é capaz de reduzir a elevada carga orgânica presente nesse efluente.

Sabendo que os ácidos orgânicos são grandes responsáveis pelas elevadas taxas de DBO e DQO é importante reduzir a sua produção. Uma forma de fazer isso é aumentar a produção de metano por meio de melhorias nas condições operacionais de recirculação que proporciona a proliferação de bactérias produtoras de metano.

Estão associados a essa práticas inúmeras vantagens como aceleração da estabilidade do aterro, possível diminuição do volume devido à evapotranspiração, redução nos custos envolvidos no tratamento, entre outros. Porém algumas desvantagens também podem ser citadas como risco de poluição do solo e das águas subterrâneas no caso de infiltração do chorume recirculado, problemas com odor, possível presença de sais e metais pesados no líquido devido ao arraste de substâncias, entre outros.

O chorume também pode ser tratado através de processos físico-químicos que é frequentemente utilizado em combinação com tratamento biológico, (IPT, 1995).

As principais técnicas utilizadas são: diluição; filtração; coagulação; floculação; precipitação; sedimentação; adsorção/absorção; troca-iônica; oxidação química; osmose reversa; lavagem com ar; ultrafiltração; oxidação; evaporação natural e vaporização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O aterro sanitário de Mossoró foi inaugurado no início do ano de 2008. Localizado à margem da BR-110 na saída de Mossoró para Areia Branca (Figura 1).

No aterro é feita a disposição de seus resíduos sólidos domiciliares, no montante médio diário de 150 toneladas e tem vida útil de aproximadamente 15 anos. Ele é composto de seis células (espaço para acomodar os resíduos), na primeira etapa foram utilizadas duas células, ocupando uma área de 19.600 m<sup>2</sup>, que recebem os resíduos domiciliares e comerciais gerados na cidade. O aterro é operado pela empresa SANEPAV.

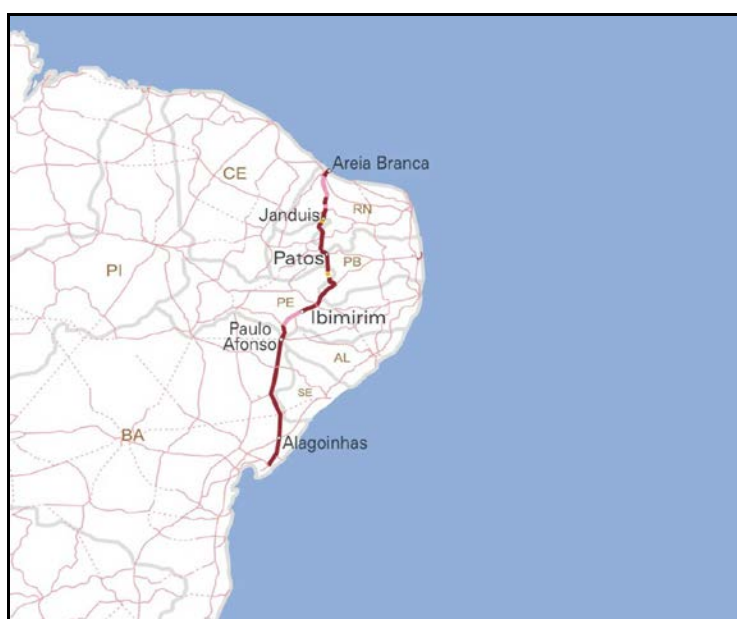


Figura 1: Localização geográfica do aterro sanitário de Mossoró.



Dos parâmetros de qualidade da água bruta, a turbidez, a cor aparente, o pH, a alcalinidade, a temperatura e os índices de coliformes totais e fecais são periodicamente registrados na maioria das estações de tratamento de água.

O município de Mossoró está localizado no oeste do estado do Rio Grande do Norte, a 277 km de Natal, capital do estado. Possui uma área de 2099 Km<sup>2</sup>, e segundo o IBGE em 2010 contava com uma população de 259.815 habitantes. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) Mossoró tem um PIB (Produto Interno Bruto) de 2,7 bilhões de reais, além de uma renda *per capita* anual de 11.500 reais.

A cidade em estudo tem um clima quente e essa característica proporciona a secagem dos resíduos gerados e consequentemente pouca produção de chorume. De acordo com a empresa responsável pelo aterro sanitário a vazão média diária de chorume é de 112 L/h (litros por hora) é baixa, ao relacionar à vazão gerada no aterro sanitário de outras cidades do estado.

Nas últimas décadas, Mossoró vem experimentando um acelerado crescimento econômico. Sendo considerado o maior produtor de petróleo em terra do país. Destaca-se também nas atividades da fruticultura tropical irrigada bem como na comercialização do sal marinho. Além de se destacar no turismo de negócios, Mossoró também tem crescido na atividade industrial e no setor imobiliário, atraindo investidores de diversos pontos do país e do mundo (CAVALCANTI, 2011). Esse crescimento traz consigo, um grande problema enfrentado em todas as cidades em desenvolvimento do mundo, a questão do lixo, e consigo a produção de efluente líquido (chorume). Sendo assim a necessidade de um aterro sanitário.

Para a realização do presente artigo foi realizado levantamento bibliográfico a cerca do efeito da produção do lixo, formação de efluente líquido (chorume) e as formas de tratamento do mesmo.

Visando compreender o evento em análise, foi feito um estudo de caso com o aterro sanitário da cidade de Mossoró – RN. Onde primeiramente contactou-se a empresa responsável pela operação do mesmo, onde se coletou dados que serviram de referência para a pesquisa. Em seguida foi acompanhado o processo de tratamento do efluente líquido produzido pelo lixo, por meio de uma visita ao local.

Foram levantadas questões, junto ao responsável pelo aterro com o intuito de analisar a situação atual do mesmo, como: a forma de tratamento no aterro de Mossoró, quantas células existem no aterro e qual esta em operação, qual a quantidade do chorume produzido, qual a previsão de vida útil do aterro, como é feita a impermeabilização no aterro, como é feito o controle de poluição no aterro que é gerado pelo efluente líquido.

## RESULTADOS

Para consolidar o conhecimento a cerca do assunto abordado, foi realizado um estudo de caso no aterro sanitário de Mossoró-RN.

Através da visita feita ao local do estudo constatou-se que a unidade funciona de acordo com as especificações legais e dispõe apenas de recirculação do chorume como forma de tratamento do mesmo.

Algumas informações importantes para o bom funcionamento do aterro foram coletadas a fim de compreender como ocorria a parte operacional da unidade.

Para a obtenção do controle da quantidade de resíduos sólidos que entra no aterro, é feito o emprego de balanças pela qual os caminhões são pesados no momento da entrada, quando estão carregados, e no momento da saída, depois do despejo dos resíduos no aterro. Dessa forma pode-se auferir a quantidade de resíduos que entra por dia no aterro, que em média, atualmente, gira em torno de 150 toneladas por dia.

O aterro é dividido em quatro células (A, B, C e D), com dimensões de 70 m de largura e 140 m de comprimento. As células apresentam uma cota negativa de 4 m com 10 m acima do solo, sendo toda essa profundidade preenchida por resíduos sólidos. As células A e B já estão concluídas sendo que a célula C está sendo executada desde o dia 03 de abril do ano de 2013. Os espaços existentes entre as células A e B também foi preenchida com lixo com a finalidade de aproveitar os espaços disponíveis.

Em toda a dimensão dos taludes que compõem o aterro existe um sistema de calhas que tem a finalidade drenarem a água pluvial, evitando dessa forma a erosão por escoamento superficial. Outra prática também está sendo estudada no local para impedir a erosão dos taludes, que é a plantação de uma cultivar específica de capim denominada *vetiver*. A escolha desse capim é justificada por conta de sua resistência quanto à temperatura e a escassez de água, e em casos extremos, até mesmo o fogo. Sua função seria grampear o solo dando sustentação por meio de suas raízes.

As células que compõem o aterro sanitário de Mossoró não são impermeabilizadas. De acordo com o engenheiro encarregado pela operação da unidade, esse fato é justificado através de testes de infiltração realizados no solo, que apresentam taxas muito baixas de infiltração dispensando assim o emprego de impermeabilização das células.

Com tudo as duas maiores preocupações de manutenção de qualquer aterro sanitário estão relacionadas com o certo a se fazer com a produção de gás metano e com o tratamento adequado do chorume produzido.

A recirculação é o único processo adotado para tratamento do efluente líquido gerado no aterro em estudo. Essa prática é justificada pela baixa vazão gerada no aterro em estudo, em torno de 112 litros por hora, sendo uma vazão relativamente muito pequena se comparada à vazão de outros aterros, exemplo é o aterro situado na cidade de Parnamirim - RN com uma vazão de aproximadamente 1,7 litros por segundo. Outro fator que favorece a recirculação do chorume é o clima quente da região de Mossoró, que faz com que a eficiência desse processo aumente, por conta da quantidade de líquido que evapora diminuindo ainda mais essa vazão.

O processo de recirculação do efluente ocorre através de drenos que são responsáveis por captar o chorume produzido no interior das camadas compactada. Esses drenos denominados *drenalflex* são mangueiras perfuradas em torno de 150 mm de espessura. Após a captação desse efluente, este é encaminhado por uma canalização contendo um poço de visita (PV), descendo por gravidade até um pequeno tanque, e quando atinge certo nível, esse chorume é bombeado por bombas com potência de 2CV através de mangueiras emborrachadas que retornam o efluente para as células que já estão concluídas (A e B).

Ao lado das câmaras de bombeamento existe um tanque, que antes da prática de recirculação, recebia todo o efluente líquido do aterro. Atualmente esse tanque só é utilizado em casos de manutenção das bombas, onde a canalização desvia o chorume para o seu interior até que seja necessário. Por exigência do IDEMA, o tanque foi impermeabilizado recentemente para que possa ser utilizado.



**Figura 2: Tanque utilizado na recirculação do chorume.**

O processo de recirculação é muito importante para a redução da DBO do efluente, visto que, essa prática é capaz de reduzir a quantidade de ácidos orgânicos, utilizando o próprio aterro como um reator anaeróbio. Com

isso há a transformação desses ácidos em gás metano. Esse gás, porém, é muito prejudicial ao meio ambiente se for lançado diretamente na atmosfera. Por conta disso, interligado com as tubulações de drenagem do chorume, são empregadas tubulações verticais que são envoltas por tela, e entre a tela e a tubulação de condução do gás é feito o preenchimento com pedras, para que o lixo não venha a entupir os orifícios de passagem do gás.

O gás é canalizado até uma chaminé onde são queimados e transformados em gás carbônico antes de serem lançados na atmosfera. Isso acontece pelo fato de o gás metano ser 21 vezes mais prejudicial do que o gás carbônico.

Para atestar a eficiência do processo de tratamento do chorume através da recirculação do mesmo, e para renovar as licenças ambientais para manter a legalização da unidade, são realizadas análises com a água de duas lagoas próximas e dois poços. Essas análises são realizadas a cada 3 meses. São realizados também análises de infiltração para que seja liberada a execução de novas células.

## CONCLUSÕES

Mediante os fatos expostos, vale ressaltar que o tratamento do chorume é realizado visando diminuir ou eliminar os problemas de ordem sanitária e ambiental, por meio de processos biológicos, físico-químico e recirculação do mesmo. Além de que esse efluente pode caracterizar-se como fonte de desconforto, por conta do seu odor e aparência. Para tanto, utiliza-se o processo de recirculação no aterro sanitário de Mossoró/RN que acaba se tornando eficaz, devido à pequena vazão de chorume produzida por hora e o clima local que favorece as reações do processo.

Porém, uma sugestão conveniente para o tratamento do efluente líquido seria a combinação do processo de recirculação já existente, com a implantação de lagoas de maturação (polimento), que são capazes de estabilizar o material orgânico por processos biológicos. Desta forma, a recirculação funcionaria como um pré-tratamento podendo assim aumentar a eficiência do processo. Isso seria possível, pois o aterro conta com espaço suficiente para a implantação desse processo.

Outra sugestão que pode ser empregada seria o aproveitamento do metano produzido por processos biológicos, para a produção do biogás, que é uma fonte energética com diversas utilidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IPT. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. CEMPRE: São Paulo, 1995.
2. IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=240800&search=rio-grande-do-norte|mossoro>. Acesso em: 23 Ago. 2013.
3. LINS, Eduardo A. M. et al. **Monitoramento de Lagoas de estabilização no tratamento de chorume – Aterro da Muribeca**. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental: Rio de Janeiro.
4. Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsitos e Transporte Públicos. **Plano de Saneamento Setorial – Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**. Prefeitura Municipal de Mossoró: Mossoró, 2012.