

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

FRANCISCO ASSIS SILVA SANTOS

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DA BAHIA
SPECIALTY CELLULOSE (BSC): operação e gerenciamento de
resíduo sólido (lodo)**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIA

2015

FRANCISCO ASSIS SILVA SANTOS

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DA BAHIA
SPECIALTY CELLULOSE (BSC): operação e gerenciamento de
resíduo sólido (lodo)**

Monografia de Especialização apresentada a Diretoria de pesquisa e pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Gestão ambiental em municípios”.

Orientador: Prof. Eduardo Borges Lied.

MEDIANEIRA

2015

FRANCISCO ASSIS SILVA SANTOS

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DA BAHIA SPECIALTY
CELLULOSE (BSC): operação e gerenciamento de resíduo sólido (lodo)**

Monografia de Especialização apresentada a Diretoria de pesquisa e pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Gestão ambiental em municípios”.

Orientador: Prof. Eduardo Borges Lied.

Data ___/___/____. _____

Data ___/___/____. _____

Data ___/___/____. _____

Dedico este trabalho a minha esposa, Augusta, meu filho Matheus e a memória de minha mãe Waldete, que sempre foi um exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por iluminar meus passos todos os dias, pois sem ele nada disso poderia ter acontecido, a minha família, e a todos os colegas do curso de especialização em gestão ambiental em municípios que contribuiu bastante por essa formação.

RESUMO

SANTOS, Francisco Assis. Estação de tratamento de efluentes da Bahia Specialty Cellulose (BSC) - operação e gerenciamento de resíduo sólido (lodo) – Diretoria de pesquisa e pós-graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Este trabalho tem como finalidade, mostrar como se processa a operação e o gerenciamento do resíduo sólido, da Estação de tratamento de efluentes (ETE) da Bahia Specialty Cellulose (BSC), no seu estágio primário. Buscando primeiramente fazer uma revisão bibliográfica dos principais temas que norteiam uma ETE, e também especificando como o mesmo é tratado em uma fábrica de celulose, evidenciando os conceitos básicos e específicos, como por exemplo, as principais variáveis envolvidas, como DBO, DQO, sólidos suspensos, turbidez, vazão etc., assim como os equipamentos envolvidos no processo de operação da ETE, como, decantador, centrífugas, grades mecanizadas, etc. Também é mostrado como é feito o gerenciamento do resíduo sólido (lodo) extraído na ETE, este lodo que é constituído basicamente de fibras de celulose, é acondicionado em caçambas e levado para galpões até serem comercializados para empresas beneficiadoras do mesmo, realizam como exemplos, compostagem para adubação e hidrocemeadura.

Palavra chave: Fábrica de celulose, DQO, DBO, compostagem para adubação, lodo seco

ABSTRACT

SANTOS, Francisco Assis. Bahia Specialty Cellulose (BSC) Wastewater Treatment Plant - Operation and Management of Solid Waste (Sludge) - Board of Directors for Research and Graduate Studies, Federal Technological University of Paraná. Medianeira, 2015.

This work aims to show how the solid waste operation and management are processed in Bahia Specialty Cellulose (BSC) Wastewater Treatment Plant (WWTP), in its primary stage. First of all, searching for a bibliographic review of the major themes that guide a WWTP, and also specifying how it is treated in a pulp mill, emphasizing the basic and specific concepts, for example, the main variables involved, DBO, DQO, suspended solids, turbidity, flow, etc., as well as the equipment involved in the WWTP operating process, such as decanter, centrifuges, mechanized grids, etc. It is also shown how solid waste management (sludge) is performed. Extracted from WWTP, this sludge which is basically made up of cellulose fiber, is stored in truck buckets and taken to warehouses until they are sold to sludge processing companies. They perform, for example, composting for fertilization and hydroseeding.

Keywords: Cellulose plant, DQO, DBO, composting for fertilization, dry sludge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição aproximada dos sólidos do esgoto bruto	17
Figura 2 - Grade mecanizada automática	22
Figura 3 - Entrada da ETE da BSC	25
Figura 4 - Decantador da BSC	27
Figura 5 - Ponte removedora de lodo da BSC.....	28
Figura 6 - Sistema de neutralização do efluente na entrada da ETE	28
Figura 7 - Tanque de emergência	29
Figura 8 - Caçambas condicionadoras de lodo seco retirado das Centrífugas	42

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BSC	Bahia Specialty Cellulose
CAR	Central de Armazenamento de Resíduos
CETREL	Central de Tratamento de Efluentes Líquidos
CIMM	Centro de Informação Metal Mecânico
CIO2	Dióxido de Cloro
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPEC	Complexo Petroquímico de Camaçari
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
H2S	Sulfeto de Hidrogênio
H2SO4	Ácido Sulfúrico
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
ONU	Organização das Nações Unidas
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
pH	Potencial de Hidrogênio
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
SI	Sistema Inorgânico
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SO	Sistema Orgânico
SS	Sólidos Suspensos
SST	Sólidos Suspensos Totais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros aceitáveis do contrato CETERL – BSC.....	21
Tabela 2 - Parâmetros legislados a serem monitorados	30
Tabela 3 - Parâmetros não legislados a serem monitorados	31
Tabela 4 - Perigos e riscos nas coletas das amostras.	34
Tabela 5 - Manejo de resíduos.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema	13
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	14
1.4 Metodologia.....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Água	16
2.2 Esgotos	16
2.3 Os efluentes industriais	17
2.3.1 Alternativas de tratamento.....	18
2.4 Etapas de um tratamento de efluentes da BSC	18
2.4.1 Tratamento preliminar	18
2.4.1.1 Gradeamento	18
2.4.1.2 Desarenação	19
2.4.2 Tratamento primário	19
2.4.3 Tratamento secundário.....	19
2.4.4 Tratamento terciário	20
2.5 ETE (Estação de Tratamento de Efluentes da BSC).....	20
2.5.1 Homogeneização	21
2.5.2 Remoção de sólidos grossos	22
2.5.3 Neutralização (controle de PH)	23
2.6 Cetrel.....	23
2.6.1 Gestão de resíduos	23
2.7 Parâmetros para o tratamento do efluente da BSC.....	24
2.7.1 Parâmetros para o efluente tratado.....	24
2.7.2 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	24
2.7.3 Sólidos suspensos totais (SST) ou Sólidos suspensos (SS).....	24
2.7.4 Sólidos sedimentáveis.....	24
3. OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DA BSC	25
3.1 Objetivo	25
3.2 Descrição	25

3.3 Condições iniciais de partida normal	26
3.3.1 Enchimento do Decantador	26
3.3.2 Ponte removedora de lodo	27
3.3.3 Condições para envio do efluente para o tanque de emergência	28
3.3.4 Condições para o retorno do efluente do tanque de emergência.....	30
4. OPERAÇÃO NORMAL	31
4.1 Ações e responsabilidades.....	31
4.1.1 Operador de recuperação e utilidades	31
4.1.2 Supervisor de recuperação e utilidades	32
4.1.3 Analista de laboratório.....	32
4.1.4 Coordenador de meio ambiente	32
5 DISTÚRBIOS NO PROCESSO DA OPERAÇÃO DA ETE.....	33
5.1 Concentração alta de fibras no efluente	33
5.2 Efluente fora da especificação	33
5.3 Concentração alta de lodo primário.....	33
5.4 Entupimento na saída do decantador primário.....	33
5.5 Bypass do sistema de efluente para a CETREL	34
5.6 Aspectos de segurança, saúde e meio ambiente.....	34
6. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BSC.....	35
6.1 Objetivos	35
6.2 Abrangência	35
6.3 Definições	35
6.3.1 Resíduos sólidos	35
6.3.2 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)	35
6.3.3 Minimização/redução na fonte.....	36
6.3.4 Segregação na origem	36
6.3.5 Acondicionamento.....	36
6.3.6 Reutilização.....	36
6.4 Descrição	36
7. DESTINAÇÃO FINAL DO LODO	43
7.1 Hidro-semeadura.....	43
7.2 Compostagem para adubação	43
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Todos os processos produtivos industriais geralmente geram grandes quantidades de efluentes, pois consomem bastante água nas suas diversas unidades fabril. Contudo esses efluentes líquidos não podem ser lançados nos corpos hídricos sem serem tratados, pois irão contaminar o meio ambiente, devido a grande quantidade de poluentes químicos orgânicos e inorgânicos. Entretanto para se produzir celulose pelo processo de polpa Kraft, as fábricas de celulose igualmente utilizam muita água nas suas plantas industriais para produzir energia (térmica e elétrica), nas torres de refrigeração, lavagem das poupas de celulose etc. Gerando com isso grande quantidade de efluente líquido.

Todavia o trabalho desenvolvido na estação de tratamento de efluentes - ETE da Bahia Specialty Cellulose (BSC) teve como objetivo mostrar o processo operacional da ETE e o gerenciamento do resíduo sólido (lodo) a nível primário, pois o secundário é realizado pela CETREL – Central de Tratamento de Efluentes Líquidos que também trata os demais efluentes das demais indústrias do polo industrial de Camaçari, diferenciando de outras fábricas de celulose cujo tratamento é realizado também a nível secundário.

1.1 Problema

O processo de produção de celulose branqueada utiliza muita água, e conseqüentemente gera bastantes efluentes líquidos, os quais necessitam serem tratados para depois serem lançados nos corpos hídricos. Entretanto a BSC só trata seus efluentes a nível primário, enviando-os para a CETREL realizar os níveis subsequentes. E esse trabalho tem como propósito, mostrar como funciona uma estação primária de tratamento de efluentes em uma fábrica de celulose, estabelecendo os principais parâmetros a serem monitorados, e como são gerenciados seus resíduos gerados, pois sem o devido tratamento desses efluentes se tornaria inviável esse processo produtivo.

1.2 Justificativa

Este trabalho tem como finalidade, dar uma visão geral e atualizada de todo o sistema de tratamento de efluentes da área da Bahia Specialty Cellulose (BSC), desde os pontos de geração até a Estação de Tratamento de Efluentes - ETE e envio para a CETREL – Central de Tratamento de Efluentes Líquidos. Pois nas indústrias de papel e celulose existem áreas críticas com relação ao efluente que são o cozimento e o branqueamento. O processo do cozimento gera uma alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, cor, sólidos suspensos e baixas concentrações de oxigênio dissolvido, enquanto o branqueamento gera efluente fortemente coloridos e contém mais de 300 componentes orgânicos. Com isso existe a necessidade de se ter um eficiente sistema operacional de uma estação de tratamento de efluentes, dispendo de forma sustentável seus resíduos, para que não venha contaminar o meio ambiente.

1.3 Objetivos

Propor uma análise do sistema operacional da estação de tratamento de efluentes da BSC, identificando os processos do tratamento preliminar (gradeamento, desanador, peneiramento), primário (físicos e químicos), e o destino final do lodo, retirado do efluente enviado para a CETREL.

1.4 Metodologia

O presente trabalho teve como base a pesquisa bibliográfica da estação de tratamento de efluentes (ETE) da BSC, em que foram tratados a estrutura, os procedimentos operacionais e o gerenciamento do resíduo sólido (lodo), retirado da parte líquida do efluente, e foram divididos em capítulos conforme distribuição abaixo:

No capítulo 1 é feita a introdução, que trata da importância de se tratar o efluente das indústrias de papel e celulose, em foco a BSC.

No capítulo 2 é mostrado a fundamentação teórica, base para o nosso trabalho, que é composta de: água, esgotos, efluentes industriais, etapas de um

tratamento de efluentes ETE da BSC, CETREL, parâmetros para o tratamento de efluentes da BSC, DBO, DQO, e sólidos sedimentáveis.

No capítulo 3 é abordada a operação do sistema de tratamento de efluentes (ETE da BSC).

Já no capítulo 4, é dado o enfoque a operação normal da ETE.

O capítulo 5 trata dos distúrbios no processo de operação da ETE.

O capítulo 6 é apresentado o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos.

No capítulo 7 é apresentada a disposição final do lodo retirado do efluente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Água

A água é fundamental para a vida de todos os seres vivos do planeta terra, por isso é essencial à preservação dos mananciais existente em todo o globo terrestre, e para isso foi instituída a lei 9433/1997 que foi nomeada lei das águas e com isso houve a necessidade de se estabelecer uma política que garantisse o plano nacional de recursos hídricos e o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos respectivamente.

Entretanto a forma como os recursos hídricos devem ser usados, também estão definidos pela lei das águas, que estabelece que os diversos usos da água sejam feito de forma descentralizada, com a participação de todos, inclusive do poder público em todos os níveis e que no caso de insuficiência da água, a mesma deve atender prioritariamente o consumo humano e a dessedentação dos animais. Contudo para garantir que os recursos hídricos sejam preservados para as atuais e futuras gerações, é necessário que o PNRH atue de forma consistente, não permitindo o desperdício e nem a poluição das bacias hidrográficas do nosso país.

O Brasil é um país que tem um imenso potencial hídrico, capaz de suprir em volume por pessoa 19 vezes a mais o limite mínimo estabelecido pela organização das nações unidas ONU, porém apesar da abundância esses recursos naturais poderão em algum momento esgotar, assim como a desigualdades no acesso á água devido aos climas que variam muito ao longo do ano e os aspectos geográficos de cada região. (MMA, 2015).

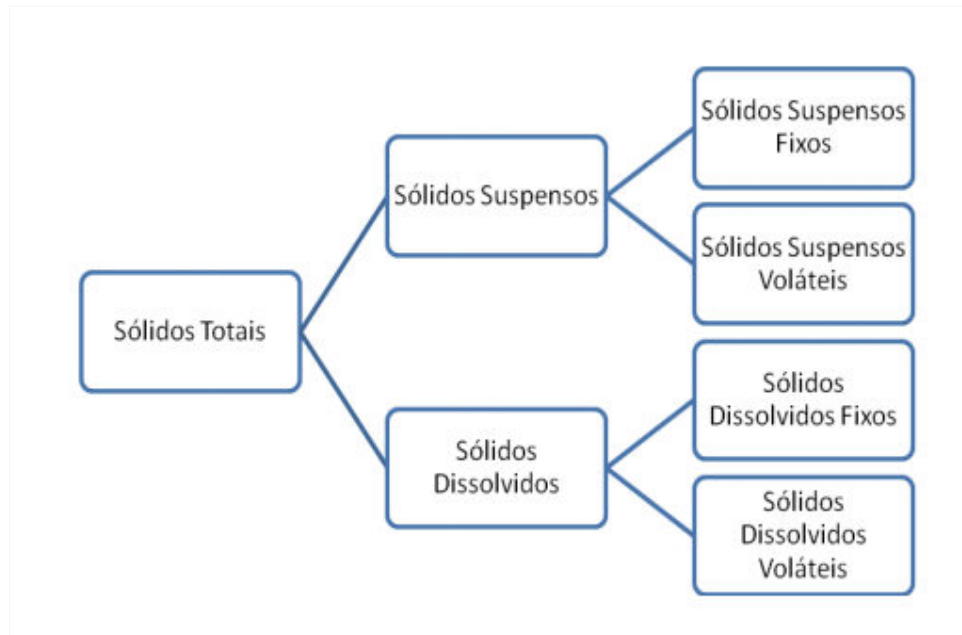
2.2 Esgotos

Todo consumo de água, seja ele para o consumo humano ou uso industrial, gera efluentes líquidos, assim como a contribuição pluvial parasitária e a água de infiltração que também contribuem para a formação do esgoto sanitário, necessitam serem tratados, para depois serem descartados nos corpos hídricos.

Para MELLO, 2007 o esgoto sanitário tem uma composição basicamente de 99% de água, sobrando apenas 0,1% da parcela correspondente de sólidos

orgânicos e inorgânicos, suspensos, dissolvidos e de microrganismos. A figura abaixo apresenta a distribuição característica entre os diversos sólidos presentes num esgoto bruto de composição média.

Figura 1 - Distribuição aproximada dos sólidos do esgoto bruto.



Fonte: FERRI, 2014

2.3 Os efluentes industriais

Todas as indústrias para transformar suas matérias primas em produtos manufaturados geram efluentes líquidos provenientes das áreas fabris, cotas pluviais e esgoto doméstico. Porém antigamente as indústrias não se preocupavam em medir e caracterizar seus efluentes, pois cada tipo de indústria, gera um tipo de efluente com características físicas, químicas e biológicas diferentes. Entretanto a partir do momento que a legislação vigente começou a realizar um trabalho de fiscalização, cobrança e conscientização ambiental das indústrias as mesmas passaram a medir e definir a composição de seus efluentes.

2.3.1 Alternativas de tratamento

A busca por alternativas para o tratamento de efluentes é constante, pois existe a precaução, prevenção e preocupação com o meio ambiente, e com isso as indústrias necessitam promover meios para reduzir e/ou eliminar as cargas poluentes na própria fonte causadora, identificando o volume e a composição dos seus resíduos gerados, procurando verificar se eles podem ser reciclados e posteriormente comercializados, se os mesmos podem ser reutilizados, e se a viabilidade econômica para coletar e tratar esses resíduos satisfaz a realidade das indústrias geradoras, e por fim as mesmas não podem deixar de se preocupar em verificar se existe um local adequado para destinar seus resíduos gerados, para não poluir e nem impactar o meio ambiente.

2.4 Etapas de um tratamento de efluentes

O sistema operacional de uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE) envolve basicamente as seguintes etapas: pré-tratamento (gradeamento e desarenação), tratamento primário (floculação e sedimentação), tratamento secundário (processos biológicos de oxidação), tratamento do lodo e tratamento terciário (polimento da água).

2.4.1 Tratamento preliminar

E composto exclusivamente por processos físicos. Nesta fase é realizada a retirada dos materiais em suspensão, por meio da utilização de grelhas e de crivos grossos (gradeamento), e a separação da água residual das areias por meio da utilização de canais de areia (desarenação).

2.4.1.1 Gradeamento

É nesta fase que são removidos os sólidos grosseiros através de grelhas de tamanhos variados (grandes, médias e pequenas), que vão reter os sólidos para que não danifiquem os equipamentos e tubulações instaladas na ETE.

2.4.1.2 Desarenação

Fase em que é retirada a areia por sedimentação através da diferença de densidade, pois a areia é mais densa que a parte orgânica, e com isso a areia sedimenta no fundo do tanque, e a parte orgânica fica em suspensão se deslocando para as outras unidades. A função principal dessa fase é evitar abrasão em tubulações, bombas e provocar entupimentos no sistema de escoamento.

2.4.2 Tratamento primário

Fase em que o tratamento é composto por processos físico-químico para retirada dos sólidos em suspensão sedimentáveis, matéria orgânica em suspensão e outros resíduos que se encontram também em suspensão.

O processo ocorre, quando o efluente líquido é enviado para um tanque onde são inseridos produtos químicos para neutralizar e equalizar a carga, e logo após inicia-se a floculação, onde ocorre a agregação das partículas a serem removidas.

2.4.3 Tratamento secundário

A etapa biológica é imprescindível no tratamento secundário, pois é nela que é feita a remoção da matéria orgânica através de reações bioquímicas realizadas pelos microrganismos. É constituído basicamente de reatores do tipo lagoas de estabilização, lodo ativado, filtro biológico ou variante. Os reatores são normalmente formados por tanques (de formas variadas) com grande número de microrganismos aeróbios ou anaeróbios. Mesmo assim ainda existe matéria orgânica remanescente e grande abundância de microrganismos, sendo muitas vezes necessário um tratamento terciário. Um tratamento secundário pode chegar a 95% de eficiência ou mais, dependendo da operação da ETE. Os microrganismos sofrem em seguida um processo de sedimentação nos sedimentadores (decantadores) secundários. Concluído o tratamento secundário, as águas residuárias tratadas apresentam um nível de poluição muito baixo por matéria orgânica, podendo quase sempre, serem admitidas no meio ambiente receptor.

2.4.4 Tratamento terciário

Poucas ETE realizam o tratamento terciário no Brasil, pois o nível secundário satisfaz a legislação vigente. É nessa fase que ocorre o que se chama de “ajuste fino” para um bom descarte do efluente nos corpos hídricos, nesse processo é realizada a remoção de sólidos dissolvidos através de osmose reversa, sólidos suspensos através da ultrafiltração e clarificação e desinfecção pela adição de cloro ou utilização da radiação ultravioleta.

2.5 ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) da BSC

A BSC possui uma estação de tratamento de efluentes (ETE), onde há um sistema de tratamento primário, constituído por um gradeamento grosseiro, seguido de tratamento físico químico para remoção de sólidos em suspensão que estão presentes nos processos industriais da BSC, assim como o controle de PH de todo o efluente que é gerado na própria fábrica. Porém esse sistema de tratamento realizado pela BSC diferencia das demais fábricas de celulose, como por exemplo, Cenibra, Veracel, Bahia sul Suzano dentre outras, porque elas tratam seus efluentes a nível secundário e logo após são lançados nos corpos hídricos, ao contrário da BSC que após realizar o seu tratamento a nível primário envia o mesmo para a CETREL onde é tratado a nível secundário e depois é descartado no mar através do emissário submarino, que fica a quase 5 km da costa litoral do município de Camaçari em Arembepe, essa opção de tratamento feito pela BSC só é possível porque a fábrica está situada no polo industrial de Camaçari, onde está instalada a CETREL, que trata todo o efluente gerado pelas indústrias do complexo.

Quando o efluente proveniente das áreas fabris da BSC chega a ETE, é feita a separação da parte líquido-sólida através de centrífugas, gerando o lodo característico das fábricas de celulose e após esse processo é armazenado na central de rejeito da fábrica. A composição final do sistema de efluentes da BSC é disposta de um Sistema Orgânico (SO) e de um Sistema Inorgânico (SI).

O Sistema orgânico é caracterizado por efluentes originários dos processos da fábrica, e é composto de uma demanda química de oxigênio (DQO), bioquímica de oxigênio (DBO), químicos remanescentes e contaminantes em geral.

Já o Sistema inorgânico não tem contaminante, geralmente são oriundos de águas pluviais e águas de uso industrial que fluem pelas ruas da fábrica e que não recebe nenhum tratamento químico.

Os efluentes orgânicos são submetidos a um processo de neutralização, decantação, filtração e amostragem sucessiva antes de serem esparzidos no sistema de SO da CETREL.

Os efluentes inorgânicos são esparzidos no sistema principal de coleta da CETREL de águas não contaminadas, após serem feitas as medições de vazão, temperatura e PH.

O objetivo principal da ETE da BSC é a retirada dos sólidos suspensos totais, entretanto, é imprescindível o controle de pH, temperatura e vazão, antes de serem enviados para a CETREL. A tabela 1 mostra os parâmetros aceitáveis do contrato CETREL-BSC.

Tabela 1: Parâmetros aceitáveis do contrato CETREL-BSC

	Vazão m³/mês	Carga de Orgânico (DBO) Kg/mês	Carga de Sólidos Kg/mês
Sistema Orgânico	1.100.000	260.000	20.000
Sistema Inorgânico	18.000	-	-

Fonte: BSC, 2013.

2.5.1 Homogeneização:

A necessidade de realizar a homogeneização é fazer um equilíbrio precedente do efluente antes mesmo que ele chegue a ETE, pois isto terá uma enorme influência no controle de pH e sólidos.

A homogeneização inicia-se no interior das canaletas e tanques de mistura nas áreas industriais da fábrica, e é concluída ao passar pelas Calhas Palmer e Parshall.

2.5.2 Remoção de Sólidos Grossos

As áreas industriais em decorrência de seu processo produtivo geram um grande volume de sólidos de vários tamanhos, que tem sua remoção iniciada nas canaletas das áreas que enviam a ETE. As canaletas de determinados setores da fábrica já estão providas com grades metálicas, capaz de conter a grande parte dos sólidos gerados nos processos industriais como cavacos, cascas de madeira, fiapos, até materiais distintos que acabam chegando até as canaletas.

Na entrada da estação de tratamento de efluentes, existe uma grade automática, que faz a remoção constante dos sólidos maiores, como capacetes, óculos, copos descartáveis, vasilhames, garrafas, cavacos e todos os sólidos grandes, esta é composta de um sistema para captar, remover e descartar na baia ou dorna, todos os sólidos que chegue até ela. Existe também uma grade manual onde é indispensável à limpeza manual sempre que houver acúmulo de sólidos.

Figura 2: Grade mecanizada automática



Fonte: BSC, 2013.

2.5.3 Neutralização (controle de pH)

A neutralização do efluente quando necessária, é feita por injeção de H_2SO_4 ou NaOH (ácido sulfúrico ou soda cáustica) de acordo com a característica do efluente na caixa de entrada.

O processo de neutralização é realizado com auxílio dos instrumentos de medição e controle, que são phmetro e válvulas controladoras que estão em cascata com o instrumento de indicação de PH, que realiza essa correção.

2.6 CETREL

Em 1978 entrou em operação a CETREL S.A. - Empresa de Proteção Ambiental assim como as demais indústrias do Polo Industrial de Camaçari, a CETREL realiza o tratamento e a acomodação final dos efluentes que são lançados pelas indústrias do COPEC complexo petroquímico de Camaçari, ela também faz o monitoramento ambiental do complexo e de toda sua área de influencia.

Com a necessidade da constituição de um sistema de proteção ambiental do polo industrial de Camaçari, que sem dúvida é o maior complexo industrial integrado da América Latina, a CETREL representa um investimento aproximadamente de US\$ 250 milhões e é a primeira empresa brasileira que trabalha com a proteção ambiental integrada de um complexo industrial de grande porte.

2.6.1 Gestão de resíduos

O sistema de gestão de resíduos sólidos da CETREL é constituído pelo parque de incineração e pelos aterros industriais. A empresa tem equipamentos de última geração para o processamento dos vários tipos de resíduos e suas práticas nessa área procuram sempre a segurança ambiental. A CETREL possui competência para armazenar transitoriamente 33 mil m^3 de resíduos, pelo meio de pátios e silos unificados aos outros sistemas de proteção ambiental da empresa, avaliando aos seus clientes mais segurança e proteção ambiental.

2.7 Parâmetros para o tratamento do efluente da BSC

2.7.1 Parâmetros para o efluente tratado:

Parâmetros	Unidades	Valores
Sólidos suspensos	mg/l	13 – 20
Sólidos sedimentáveis	mg/l	1,0
DBO	mg/l	253
DQO	mg/l	1.006

Fonte: BLAS, 2007.

2.7.2 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A determinação DBO: mede a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar biologicamente a matéria orgânica presente numa amostra, após 5 dias à temperatura de 20°C.

2.7.3 Sólidos Suspensos Totais (SST) ou Sólidos Suspensos (S.S)

Importância: em grande quantidade podem ocasionar turbidez no efluente.

Unidade: mg/l.

2.7.4 Sólidos Sedimentáveis

Conceito: é a fração dos sólidos orgânicos e inorgânicos que sedimenta em 1 hora no cone Imhoff. Indicação aproximada de sedimentação em um tanque de decantação.

Importância: Excesso de sólidos sedimentáveis pode deixar o efluente mais turvo; indícios de arraste de lodo biológico;

Unidade: mg/l.

3 OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DA BSC

3.1. Objetivo

Constituir atividades e responsabilidades relacionadas com o monitoramento dos efluentes finais dos sistemas orgânico e inorgânico, bem como formar os operadores da área de Recuperação e Utilidades quanto à continuação de atividades para a operação normal da planta, assim como quanto às ações a serem tomadas para correção de possíveis distorções do processo.

3.2 Descrição

Todo o efluente gerado na área fabril da BSC é transferido para a estação de tratamento de efluentes ETE, o mesmo é composto de: Orgânico e inorgânico, a parte orgânica antes de ser lançada na rede da CETREL, passa por um processo de neutralização, filtração, decantação e amostragem contínua, já a parte inorgânica é lançada na rede de águas não contaminadas da CETREL, após medição de temperatura, PH e vazão.

Figura 3: Entrada da ETE da BSC



Fonte: BSC, 2013.

3.3 Condições iniciais de partida normal

- Certificar que o Decantador Primário e seus periféricos encontram-se liberados para entrarem em operação.
- Verificar se os equipamentos necessários para a partida, tais como comporta de alimentação esteja abertas, bombas de alimentação de efluentes com recalque e sucção aberta e água de selagem das bombas elevatórias abertas.
- Ponte removedora de lodo com os instrumentos de torque (sensores indutivos) calibrados e liberados pela instrumentação.

Medidor ultrassônico de vazão posicionado e liberado.

3.3.1 Enchimento do Decantador

O decantador primário é responsável pela remoção dos sólidos menores e dissolvidos em suspensão que sobrevieram pela grade mecanizada. É constituído de uma ponte giratória que possui raspadores com a função de direcionar o lodo para o centro do decantador, e ser retirado para o tanque de lodo para posterior processamento, esta retirada é realizada por duas bombas centrífugas, que estão alojadas na parte interna da galeria do decantador, e o clarificado segue para caixa de saída para CETREL.

O decantador adequa um tempo de retenção de 10 horas ao efluente, isto convém para decantação da parte sólida do efluente, e para troca térmica com o ar para diminuir a temperatura do efluente, os procedimentos para iniciar a operação são:

- Ligar a ponte removedora de lodo.
- Verificar o sensor de torque da ponte.

Abrir as válvulas manuais no recalque das bombas elevatórias.

Figura 4: Decantador da BSC



Fonte: BSC, 2013.

3.3.2 Ponte removedora de lodo

A Ponte Removedora de lodo da BSC é utilizada na remoção de lodo decantado, originário do tratamento primário de efluentes dos processos industriais e sanitários. O braço raspador de acionamento periférico é composto de passarela giratória, raspador de superfície e alimentação central, os mesmos promovem o arraste das partículas sedimentadas para o poço de lodo.

Todo efluente que adentra no tanque pela parte interna da coluna central é vertido para o centro do decantador. O líquido é espargido e os sólidos decantados no interior do tanque. As chapas raspadoras prendidas à passarela levam o lodo decantado a um poço principal, de onde será extraído pelas bombas. Existe ainda um conjunto raspador de espuma que também é ligado na passarela. A caixa coletora está na parede interna do tanque para retirada de material flotado e o efluente clarificado é retirado através de vertedores triangulares, atidos na borda interna da canaleta superior. Esta saída é abrigada por um conjunto de baffle periférico cuja finalidade é a ancoragem de finos.

Figura 5: Ponte removedora de lodo da BSC



Fonte: BSC, 2013.

3.3.3 Condições para o Envio do Efluente para o Tanque de Emergência

O controle de pH do efluente é controlado na entrada e saída da ETE por um medidor on-line de pH de efluente, onde o mesmo deve ser de 6 a 9. As válvulas motorizadas na entrada e saída da ETE tem a finalidade de desviar o efluente para o reservatório de emergência em todas as situações que a qualidade especificada estiver fora.

Figura 6: Sistema de neutralização do efluente na entrada da ETE



Fonte: BSC, 2013.

3.3.4 Condições para o Retorno do Efluente do Tanque de Emergência

Quando as condições operacionais da ETE puderem tratar o efluente do reservatório de emergência é aberto à válvula manual para admissão na entrada da ETE.

Figura 7: Tanque de emergência



Fonte: BSC, 2013.

4 OPERAÇÃO NORMAL

A estação de tratamento de efluentes ETE funciona em regime contínuo, sendo monitorada e controlada por profissionais treinados e capacitados através de sistemas de controle automático, e tem como finalidade, manter os parâmetros de controle dentro dos limites aceitáveis para após serem enviados para a CETREL.

Tabela 2: Parâmetros legislados a serem monitorados

Parâmetro	Sistema Orgânico (SO)		Sistema de Águas não Contaminadas (SN)	
	Limite estabelecido	Pico máximo permitido*	Limite estabelecido	Pico máximo permitido
Ph	6 – 9	N.A.**	5 - 9	N.A.
SSd (ml/l)	30	N.A.	1	1,3
Temperatura (°C)	55	71,5	<40	62
DQO (mg/l)	-	-	115	149
Óleos e Graxas (mg/l)	75	97,5	50	65
MS (mg/l)	300	390	50	65
Fosfato (mg/l)	15	19,5	15	19,5
Zinco (mg/l)	3	3,9	5	5,5
Sais Dissolvidos (mg/l)	20.000	26.000	40.000	52.000
Sulfato (mg/l)	5000	6500	5000	6500
Nitrogênio Amoniacal	50	65	5	6,5
Sulfetos (mg/l)	10	13	1	1,3
Fenóis (mg/l)	10	13	0,5	0,65
Ferro (mg/l)	30	39	15	19,5

Fonte: BSC, 2013.

*Os limites estabelecidos são definidos em termos de médias mensais e consideram-se como pico máximo permitido, para valores pontuais, aqueles até 30% acima do limite estabelecido. Exceções fazem-se ao pH e ao SSd, para os quais prevalecem os limites estabelecidos.

**N.A. = não aplicável.

Tabela 3: Parâmetros não legislados a serem monitorados

Parâmetro	Sistema Orgânico (SO)	Sistema de Águas não Contaminadas (SN)
Vazão (m ³ /h) *	1528	130
DQO (mg/l)*	1000	-

Fonte: BSC, 2013.

* Valor limite estabelecido em função da demanda contratada junto a CETREL.

O monitoramento dos efluentes líquidos para lançamento no sistema orgânico e no sistema de águas não contaminadas da CETREL são realizados nos seguintes pontos: Percolado do aterro industrial, efluente orgânico da saída do decantador, efluente inorgânico enviado para a CETREL, entrada da estação de tratamento, saída do decantador para as centrífugas, saída das centrífugas, e o efluente acondicionado no tanque de emergência.

Os parâmetros vazão, pH e temperatura dos efluentes lançados no sistema orgânico e no sistema de águas não contaminadas são monitorados através de instrumentos de medição on-line.

Em função de distúrbios do processo pode ser necessário aumentar a frequência de amostragem e de análises. Esta definição será feita caso a caso pelo coordenador de controle de qualidade em função ou não de solicitações de outras Áreas.

4.1 Ações e responsabilidades

4.1.1 Operador de Recuperação e Utilidades:

A função do operador é fazer o acompanhamento das coletas das amostras dos efluentes orgânicos e de águas não contaminadas feitas pelo técnico da CETREL, como item de seu monitoramento de efluentes com frequência modificável, e também coletar as amostras dos efluentes na frequência instituída para a BSC e enviar para o Laboratório.

4.1.2 Supervisor de Recuperação e Utilidades:

A função do supervisor de recuperação e utilidades é anotar as paradas de equipamentos utilizados no controle de tratamento de efluente, e comunicar ao setor de meio ambiente e a CETREL via telefone ou e-mail no horário administrativo e telefone durante o turno, os distúrbios do processo que ficarem fora dos padrões de lançamento no circuito de efluentes líquidos do sistema orgânico ou inorgânico, anotando no relatório de ocorrência da área.

4.1.3 Analista do Laboratório:

A função do analista do laboratório é arquivar aproximadamente 2 litros da amostra de efluente coletada pelo técnico da CETREL, como contra amostra para as análises instituídas no plano de qualidade.

4.1.4 Coordenador de Meio Ambiente:

O Coordenador de meio ambiente tem como função apresentar ao INEMA e a CETREL, mensalmente, até o décimo dia de cada mês, o balanço de auto monitoramento de acordo com o plano mensal de automonitoragem da Licença de Operação, observando as justificativas técnicas para os parâmetros não aprovados.

Também sempre registrar NC (não conformidade) para os parâmetros legislados quando caracterizados como recursivos (frequência superior a 3 (três) meses consecutivos ou 12 (doze) eventos alternados em um período de 12 (doze) meses) ou grandes possibilidades de causar danos ao sistema de transporte e tratamento da CETREL, não sendo imperativo registrar NC, ou seja, caso já exista uma NC registrada não encerrada.

5 DISTÚRBIOS NO PROCESSO DA OPERAÇÃO DA ETE

5.1 Concentração alta de Fibras no Efluente.

Toda vez que acontecer um distúrbio no processo da área do branqueamento, conseqüentemente aumentará muito a concentração de fibras no efluente primário, essa anormalidade é decorrente da lavagem da massa no branqueamento, a eficiência de retirada de sólidos da estação está relacionada com a confiabilidade hidráulica do decantador que está projetada para absolver algumas variações do processo e a capacidade de retirada de lodo desidratado pelas centrífugas, toda via é fundamental a informação da fonte geradora para não causar impacto na ETE.

5.2 Efluente fora da especificação

Quando houver a necessidade de realizar a dosagem de ácido ou soda para corrigir o pH, mesmo quando o efluente for desviado para a bacia de emergência, é feita pelo operador de painel ou seu substituto. Todavia quando o pH for corrigido e a contaminação for eliminada o efluente retornará para estação de tratamento.

5.3 Concentração alta de lodo primário

Quando houver concentração alta de lodo primário, será necessário verificar se o filtrado não está contaminado, e se o nível do tanque de lodo primário estiver com o nível alto, observar se os recalques das bombas não estão obstruídos.

5.4 Entupimento na saída do decantador primário.

Quando for observada a perda de vazão de lodo através do seu medidor de vazão ou baixa amperagem das bombas de transferência (visualização pelo painel de controle), provavelmente a saída do decantador primário estará entupida, e será necessário verificar como se encontra a torta de lodo primário e se necessário injetar água para diluição da mesma, verificar também se as válvulas das bombas não estão fechadas, caso contrário providenciar a abertura das mesmas, caso essas medidas não surtam efeitos verificar a necessidade de drenar o decantador primário, porém acompanhando sempre o torquímetro da ponte removedora de lodo.

5.5 Bypass do Sistema de Efluente para a CETREL

Quando o nível da caixa de entrada estiver muito alto, ou na área fabril estiver ocorrendo algum problema operacional que por esse motivo esteja enviando uma vazão de efluente acima da nominal, bem como em decorrência de fortes chuvas, será necessário desviar o efluente para CETREL, by passando o sistema, mais para isso se faz necessário comunicar a Supervisão e demais autoridades para estarem cientes.

5.6 Aspectos de segurança, saúde e meio ambiente

Para que sejam tomadas as decisões corretas sobre as precauções de segurança dos resultados, é necessário que seja observados os procedimentos no momento da coleta, pois todas as informações são úteis, porém quando for observada condições de alto risco de contaminação na hora da coleta, será necessário informar ao responsável pela elaboração do plano de amostragem a necessidade de reavaliação do plano, e reforçando a utilização dos EPI's- equipamentos de proteção individual (capacete, óculos de segurança, protetor auricular, luvas e bota de couro ou pvc), no momento da coleta e manuseio das amostras.

Tabela 4: Perigos e riscos nas coletas das amostras

Perigos	Riscos	Controles
Inalação de gases	Desmaio	Uso de máscara
Queda de altura	Fraturas	Uso de cinto de segurança
Vazamentos de produto químico	Queimadura	Instrução operacional da área

Fonte: BSC, 2013.

6 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BSC

6.1 Objetivo

Definir os procedimentos relativos ao manejo, tratamento e disposição final, dos resíduos sólidos gerados.

6.2 Abrangência

Aplica-se a todas as áreas industriais

6.3 Definições

6.3.1 Resíduos sólidos

Todo resíduo que esteja no estado sólido e semissólido proveniente de atividades realizadas por ações industriais, domésticas, hospitalar, agrícola, comercial e de serviços de varrição, são denominadas de resíduos sólidos, conforme a Associação Brasileira de Normas técnicas - ABNT.

Resíduo industrial – é todo material descartado pela atividade de produção da celulose. São resíduos gerados de forma constante e homogênea: cascas de eucalipto, serragem, nós e rejeitos, lamas de cal, dregs, grits, polpa de celulose, cal, lodo.

Resíduo de processo – são resíduos provenientes de atividades administrativas na área industrial, atividade de manutenção de forma contínua e heterogênea que precisam ser descartados, os mais comuns são: papel, plástico, madeira, vidro, pneu, tambores metálicos, entulho, etc.

6.3.2 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)

É um método que representa as ações relativas à manipulação dos resíduos sólidos considerando os aspectos referentes à diminuição e redução na geração, separação na origem, acondicionamento, reutilização, coleta e transporte interno, armazenamento, tratamento, coleta e transporte externo e acomodação final.

6.3.3 Minimização / Redução na Fonte

A maneira mais eficiente de diminuição da geração de resíduos é a utilização de técnicas que permitam a redução do volume e/ou toxicidade dos resíduos, e conseqüentemente de sua carga poluidora. A redução na fonte é feita com a redução ou supressão da geração de um resíduo de processo por meio de transformações dentro do processo.

6.3.4 Segregação na Origem

Para realizar a segregação na origem, é necessário que sejam separados na área onde são gerados, pois caso isso não venha acontecer serão misturados e se tornarão impuros, outro risco é quando são combinados resíduos incompatíveis, pois podem ocorrer reações indesejáveis ou incontroláveis como: geração de calor, fogo ou explosão; geração de gases tóxicos, etc.

6.3.5 Acondicionamento

Cada área deverá gerir seus resíduos nos recipientes indicados para cada um.

6.3.6 Reutilização

São processos que tem como meta aproveitar os resíduos e reutilizá-los como matéria prima para produção de novos produtos.

6.4 Descrição

PGRS - Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos encontra-se em forma de tabela (tabela 5) onde são expostas orientações para a manipulação dos resíduos e ações preventivas e corretivas relativas ao manuseio incorreto ou incidentes poluidores.

Os procedimentos descritos no plano são realizados pelos operadores da área da recuperação e utilidades I/ II ou substitutos e terceirizados.

Tabela 5: Manejo de resíduos

Resíduo	Minimização/ Redução na Fonte	Segregação na origem / Acondicionamento	Reutilização	Ações Preventivas e Corretivas (referentes ao manuseio incorreto ou acidentes poluidores)
1. Ácido cítrico		Deve-se acondicionar em tambores ou bombonas.	O ácido cítrico deve ser utilizada no processo industrial.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's
2. Ácido Sulfâmico		Deve-se acondicionar em tambores ou bombonas.	O ácido sulfâmico deve ser utilizada no processo industrial.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's
3. Big bags (material de embalagem)		Deve-se acondicionar em fardos ou ensacados.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
4. Bombonas		Deve-se enxaguar e enviar para a CAR.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
5. Cal	Evitar a perda de cal no processo.	Deve-se acondicionar em caçambas ou na área de estocagem provisória.	A cal . deve ser utilizada no processo industrial ou levada para a Cetrel.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.

Tabela 5: Manejo de resíduos

Resíduo	Minimização/ Redução na Fonte	Segregação na origem / Acondicionamento	Reutilização	Ações Preventivas e Corretivas (referentes ao manuseio incorreto ou acidentes poluidores)
6. Cinzas		Acondicionar em tambor, identificar e enviar para a CAR.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.
7. Dregs		Deve-se acondicionar em caçambas ou em container.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.
8. Embalagens plásticas		Acondicionar em coletores de cor vermelha.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
9. Enxofre		Deve-se acondicionar em tambores ou bombonas.	O enxofre deve ser utilizada no processo industrial.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's
10. Filtro de osmose (elemento filtrante)	Utilizar filtro com maior vida útil.	Deve-se acondicionar em tambor, container ou em coletores de cor preta.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
11. Filtro de condensado (elemento filtrante)	Utilizar filtro com maior vida útil.	Deve-se acondicionar em tambor, container ou em coletores de cor preta.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.

Tabela 5: Manejo de resíduos

Resíduo	Minimização/ Redução na Fonte	Segregação na origem / Acondicionamento	Reutilização	Ações Preventivas e Corretivas (referentes ao manuseio incorreto ou acidentes poluidores)
12. Lama de cal		Deve-se acondicionar em caçambas ou na área de estocagem provisória.	A lama de cal deve ser utilizada no processo industrial.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.
13. Metais		Acondicionar em container para metal.	-----	O operador deve estar usando EPI's na hora do manejo.
14. Membranas da osmose	Utilizar membranas com maior vida útil.	Deve-se acondicionar em tambor, container ou em coletores de cor preta.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
15. Papel. Papelaço		Acondicionar em coletores de cor azul.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
16. Sacos contaminados.		Deve-se acondicionar em tambores ou container.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's
17. Serragem com óleo lubrificante ou hidráulico.	Quando possível deve-se evitar a mistura	Deve-se acondicionar colocados em tambores ou container estanques.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's

Tabela 5: Manejo de resíduos

Resíduo	Minimização/ Redução na Fonte	Segregação na origem / Acondicionamento	Reutilização	Ações Preventivas e Corretivas (referentes ao manuseio incorreto ou acidentes poluidores)
18. Sulfato de sódio		Deve-se acondicionar em tambores ou bombonas.	O Sulfato deve ser utilizada no processo industrial.	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's
19. Arame e Sucata ferrosa (resíduo de parada)		Deve-se acondicionar em container.	-----	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
20. Palet's		Deve-se acondicionar em pilhas para posteriormente serem transferidos para o CAR.	Os palet's podem ser reutilizados no transporte de outros produtos.	O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
21. Pedras retiradas das caixas de ar primário.	Evitar a obstrução das caixas de ar primário.	Deve-se acondicionar em bag's ou tambores vazios.	-----	Caso ocorra a obstrução das caixas de ar, o operador deve realizar a limpeza usando os EPI's apropriados.
22. Grit's		Deve-se acondicionar em caçambas ou em container.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.

Tabela 5: Manejo de resíduos

Resíduo	Minimização/ Redução na Fonte	Segregação na origem / Acondicionamento	Reutilização	Ações Preventivas e Corretivas (referentes ao manuseio incorreto ou acidentes poluidores)
23. Lodo		Deve-se acondicionar em caçambas ou em container.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's. Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.
24. Polímero	Evitar a perda na dosagem	Recuperação com a bomba do poço.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's.
25. Cavaco/material plástico/areia		Deve-se acondicionar em caçambas ou em container.	-----	Caso ocorra derramamento deve-se realizar a limpeza e o operador deve estar usando EPI's. O operador deve estar usando EPI's no momento do manejo.
26. Telas do CD Filter e LMDF		Deve-se acondicionar em container		

Fonte: BSC, 2013.

O lodo seco que é composto basicamente de fibras de celulose, oriundo do processo da área de linhas de fibras (cozimento e branqueamento), é retirado pelas centrífugas após passarem pelo decantador primário e são acondicionados em caçambas conforme a figura 8, e transportados para os galpões para futura comercialização.

Figura 8: Caçambas condicionadoras de lodo seco retirado das Centrifugas



Fonte: BSC, 2013.

7 DESTINAÇÃO FINAL DO LODO

Antigamente o lodo retirado do decantador pelas centrifugas, eram armazenados e feita a compostagem em galpões no interior da fábrica, porém hoje o lodo é comercializado in natura para empresas que beneficiam o lodo tipo: Compostagem para adubação, hidrossemeadura, etc.

7.1 Hidrossemeadura

A técnica de hidrossemeadura é um dos processos básicos que é utilizada para recompor a vegetação no programa de recuperação de áreas degradadas pela mineração, uma vez que admite cobrir áreas fechadas a outros métodos, além de restringir consideravelmente o arraste sólido pelas águas pluviais. Outro benefício da técnica de hidrossemeadura consiste no fato de admitir um consórcio de diferentes espécies de gramíneas e leguminosas, acrescidas de fertilizantes e substrato de fixação, tornando-se uma das técnicas mais eficazes para controlar a erosão de solos expostos e a recomposição da cobertura vegetal.

7.2 Compostagem para adubação

A compostagem é uma técnica microbiana (no monte de composto acontece à transformação de restos vegetais e/ou esterco de animais), efetuado especialmente por fungos e bactérias. Esses organismos, quando se nutrem dos restos de vegetais ou excrementos de animais, permitem substâncias com características que melhoram o rendimento das culturas, pelo abastecimento de nutrientes às plantas e geram a melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo. Com isso, um monte de composto não é apenas uma pilha de lixo orgânico acastelado ou acondicionado em um compartimento. É uma maneira de fornecer as condições adequadas aos micro-organismos, para que esses degradem a matéria orgânica e conceder nutrientes para as plantas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da necessidade de tratar os efluentes líquidos provenientes das unidades fabris da Bahia Specialty Cellulose (BSC), o trabalho bibliográfico da estação de tratamento de efluentes (ETE), teve como objetivo apresentar o sistema operacional da ETE, discernindo os processos de tratamento nos níveis preliminar e primário para após realizá-los, enviar para CETREL onde é realizado o tratamento a nível secundário, e após a conclusão do tratamento serem lançados nos corpos hídricos. Contudo para garantir que o efluente lançado nos corpos hídricos esteja dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, se faz necessário uma boa operacionalidade de sua ETE, focando sempre na qualidade, para se reduzir o máximo os impactos ambientais causados por seus processos produtivos e gerir o resíduo sólido (lodo) que é retirado da parte líquido do efluente, comercializando com empresas beneficiadoras do mesmo.

REFERÊNCIAS

ABNT/CB-177 – Saneamento Básico. **Estudo de concepção de sistemas de esgoto-procedimento**, Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=079679>>. Acesso em: 21/07/2015.

ABNT/NBR 9648/1986. **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro. 1986. 5p.

BLAS, Sidnei, TARGA JUNIOR, Luis Paulo. **Estação de Tratamento de Efluente Primário**. Centroprojekt do brasil, 2007, p.7.

BSC - BAHIA SPECIALTY CELLULOSE. **Operação do Sistema de Tratamento de Efluentes – Manual Técnico**. Camaçari, 2013. 115p.

CIMM – Centro de Informação Metal Mecânica. **Efluentes Industriais**. Disponível em: <http://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/3669-efluentes-industriais#.VwLFCsYHFA>. Acesso em: 21/07/2015.

COSTA JÚNIOR, Marcos Antônio Freire da, LIMA, Silvana Fernandes Vilar dos Santos. **Tratamento de Esgoto**. ACS CAERN14 jan 2014. Disponível em: <<http://www.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=12037&ACT=null&PAGE=null&PARM=null&LBL=NOT%C3%83+CIA>>. Acesso em: 07/2015.

FARRUGIA, Beatriz. **Tratamento primário de efluentes**. Disponível em: <<http://www.revistatae.com.br/noiticias>>. Acesso em: 17/08/2015.

FERRI, Renan, SAVEGNAGO, Leoberto. **Caracterização de Esgoto Oriundo de Fossa Séptica Biodigestora e seu Potencial para Aplicação na Agricultura como Biofertilizante**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão-Paraná, 2014. 67p. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2753/1/FB_COEAM_2013_2_15.pdf>. Acesso em 12/2015.

FONTOURA, Eduardo. **Com o myLIMS foi possível remodelar os processos de trabalho do laboratório**. Disponível em: <<http://www.mylims.com.br/casos-de-sucesso/cetrel/>>. Acesso em: 07/2015.

MACEDO, Renato Luis Grisi, VALE, Rodrigo Silvado, FRANCONELLI, Andeli Francisco, GOMES, Josébio Esteves. **Hidrossemeadura**. Disponível em: <<http://faef.revista.inf.br>>. Acesso em: 20/07/2015.

MELLO, E. J. R. **Tratamento de esgoto sanitário – Avaliação da estação de tratamento de esgoto do Bairro Novo Horizonte na cidade de Araguari – MG**. UNIMINAS: Curso de Pós-Graduação lato sensu em Engenharia Sanitária, 2007. 99f. Araguari, MG. Disponível em: <http://www.saearaguari.com.br/desenv/downloads/tratamento_esgoto_-_ETE_compacta.pdf>. Acesso em: 07/2015.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Água**. BRASIL, 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua>>. Acesso em: 20/07/2015.

NUVOLARI, Ariovaldo, COSTA, Regina Helena Pacca G.. **Reúso de Água**. Disponível em: <http://www.tratamentodeagua.com.br/R10/Biblioteca_Detalhe.aspx?codigo=1179>. Acesso em: 07/2015.

ODEBRECHT. **Cetrel**. Disponível em: <<http://www.odebrechtambiental.com/utilities/unidades/cetrel/>>. Acesso em: 07/2015.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Tratamento Terciário/Avançado**. Disponível em: <http://www.tratamentodeagua.com.br/R10/Biblioteca_Detalhe.aspx?codigo=1179>. Acesso em: 07/2015.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 5 de 1993. **Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos**. Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993, publicada no DOU nº166, de 31 de agosto de 1993, Seção 1, páginas 12996-12998. Brasil, 1993.

SILVA, Diego de Oliveira e, CARVALHO, Antonio R. P.. **Tratamento de Efluentes**. Disponível em: <<http://kurita.com.br/index.php/artigos-tecnicos/tratamento-de-efluentes/>>. Acesso em: 07/2015.

UCS – Universidade de Caxias do Sul. **Adução verde e compostagem**. Disponível em: <<http://www.ucs.br>>. Acesso em: 20/07/2015.