



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
ENG07053 - TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO EM ENGENHARIA
QUÍMICA



Avaliação da situação dos hospitais do Rio Grande do Sul no que se refere ao licenciamento de estações de tratamento de efluentes

Autor: Claudia Cristina Rohloff

Orientador: Liliana Amaral Féris

Porto Alegre, dezembro de 11

Sumário

Sumário	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Lista de Figuras	v
Lista de Tabelas	vi
Lista de Abreviaturas e Siglas	vii
1 Introdução	1
1.1 Objetivos	2
2 Revisão Bibliográfica	4
2.1 Efluentes gerados em serviços de saúde	4
2.2 Técnicas de tratamento de efluentes aplicadas a efluentes hospitalares	5
2.2.1 Principais processos para a remoção de patógenos	6
2.2.2 Tratamentos físico-químicos para constituintes dissolvidos	8
2.2.3 Tratamento biológico de efluentes	9
2.3 Classificação dos resíduos de serviço de saúde	9
2.3.1 Classificação dos resíduos de serviço de saúde em grupos	10
2.4 Legislação ambiental sobre efluentes	14
2.4.1 Legislação ambiental federal	14
2.4.2 Legislação ambiental estadual	16
2.4.3 Padrões de lançamento de efluentes	19
2.5 Sistemas de gestão hospitalar	22
3 Metodologia	24
4 Resultados	25
4.1 Número de hospitais no Estado e estações de tratamento licenciadas	25
4.2 Questionário para avaliação do destino dos efluentes em hospitais do Rio Grande do Sul	26
4.3 Estudo dos principais serviços hospitalares e respectivos contaminantes associados	30
4.1 Proposta inicial e preliminar de processo de tratamento	32
5 Conclusões e trabalhos futuros	35
6 Referências	36
ANEXO 1	40
ANEXO 2	47

Agradecimentos

Agradeço imensamente à minha orientadora da bolsa CNPq, e chefe do último estágio, a bióloga Rosaura Heurich, pelo carinho e ensinamentos que propiciaram este trabalho.

Aos engenheiros químicos Ricardo Santana Walerko e Fernando Lima Borges, pela ajuda na elaboração do trabalho e obtenção dos dados.

À minha orientadora, professora Liliana Amaral Féris, pela compreensão, incentivo e orientação que permitiram a finalização deste trabalho com êxito.

À instituição que instigou minha curiosidade sobre o assunto, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler / RS – FEPAM, em especial ao Serviço de Esgotamento Sanitário – SES, da Divisão de Saneamento Ambiental – DISA.

Aos meus amigos e família, pela compreensão quando não pude estar presente em alguns momentos.

Ao meu companheiro, Thiago Augusto Thomas, pela paciência e carinho enquanto estive escrevendo este trabalho, e cuja presença me foi crucial para o desenvolvimento do mesmo.

Resumo

O descarte de efluentes nos mananciais, sem o correto tratamento tem sido um grande problema ambiental. Sabe-se que muitas vezes estes são as principais fontes de abastecimento de água para a população. O problema mais sério está relacionado com o descarte de dejetos humanos não tratados e substâncias tóxicas geradas por atividades industriais ou serviços de saúde, em especial os hospitais, que geram maior quantidade de efluente, lançado diretamente nas redes de esgotamento. O licenciamento ambiental é o método de controle e monitoramento do descarte desses efluentes. O presente trabalho desenvolve o estudo da situação dos hospitais no que se refere ao licenciamento de estações de tratamento no Rio Grande do Sul, discriminando o número de hospitais em funcionamento no Estado e o número de hospitais com estação de tratamento licenciada. Desenvolve também um estudo a respeito dos serviços hospitalares e possíveis contaminantes associados e demonstra a importância da caracterização do efluente para o desenvolvimento de legislação específica para seu descarte.

O trabalho envolveu o estudo da legislação ambiental sobre efluentes e sobre os efluentes hospitalares no Estado, e propõe um processo de tratamento de efluente para os hospitais. Para o desenvolvimento deste foi realizada coleta de informações na FEPAM de Porto Alegre e Secretaria Estadual da Saúde – RS. Com o apoio da FEPAM foram obtidas as tabelas de parâmetro de lançamento de efluentes da legislação vigente e dados de monitoramento do efluente hospitalar de dois hospitais com estação de tratamento em funcionamento, bem como os dados referentes à licença de operação do hospital e a licença, propriamente dita. A análise dos dados foi realizada com base na legislação brasileira e estadual, em artigos acadêmicos e científicos nacionais e internacionais e material didático. Também foi baseada em conversa com os técnicos da FEPAM, vistoria a um hospital, contato com a SMAM e análise de licença, dados de monitoramento e planta de tubulação de hospitais.

Foram obtidos os dados do número de hospitais em funcionamento no Estado e o número de estações de tratamento de efluentes hospitalares licenciadas. Foi desenvolvido um questionário, a ser encaminhado aos hospitais, de forma que se possa caracterizar o efluente, a forma de tratamento e descarte do mesmo, e relacioná-lo aos serviços oferecidos por cada hospital do Estado. Dessa forma se pode criar um banco de dados que sirva de parâmetro para os técnicos da FEPAM e demais órgãos competentes pela legislação e fiscalização para que possam exercer com segurança suas competências. Foi elaborada uma tabela especificando os possíveis contaminantes dos serviços hospitalares, considerados aqueles com efluentes diferenciados. Por fim, foi desenvolvida uma proposta de implantação de estação de tratamento de efluentes, em caráter preliminar.

Lista de Figuras

Figura 4.1 Questionário proposto para os hospitais do Estado – página 1.	27
Figura 4.2 Questionário proposto para os hospitais do Estado – página 2.	28
Figura 4.3 Fluxograma simplificado da Estação de Tratamento de Efluentes proposta.....	33

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 Níveis, processos e sistemas de tratamento de efluentes.	6
Tabela 2.2 Padrões de lançamento de efluentes - comparativo entre legislação estadual e federal.....	19
Tabela 2.3 Parâmetros inorgânicos admissíveis no lançamento de efluentes - comparativo de legislação estadual e federal.	20
Tabela 2.4 Parâmetros orgânicos admissíveis no lançamento de efluentes - comparativo de legislação estadual e federal.	21
Tabela 2.5 Padrões de lançamento de efluentes por vazão – Resolução CONSEMA nº 128/2006	21
Tabela 2.6 Padrões de DBO5, DQO e Sólidos Sedimentáveis por vazão.....	21
Tabela 4.1 Número e porcentagem de hospitais por gestão.	25
Tabela 4.2 Número de hospitais com licença, ou com solicitação de licença em andamento, em processos da FEPAM.	25
Tabela 4.3 Justificativa para as questões propostas no questionário.....	29
Tabela 4.4 Caracterização dos principais serviços hospitalares por descrição do serviço e possíveis contaminantes gerados pelo mesmo.....	30

Lista de Abreviaturas e Siglas

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- CAL - Óxido de Cálcio
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
- DBO5 – Demanda Bioquímica de Oxigênio, em cinco dias.
- DEHP – Di - 2 – etil - hexil – ftalato
- DIBP – Diisobutilftalato
- DNA – Ácido Desoxirribonucleico
- DQO – Demanda Química de Oxigênio
- EAS – Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
- FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- LI – Licença de Instalação
- LO – Licença de Operação
- LP – Licença Prévia
- NBR - Norma Brasileira aprovada pela ABNT
- PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
- PVC - Policloreto de Vinila
- RS – Rio Grande do Sul
- RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
- SCIH - Serviço de Controle de Infecções Hospitalares
- SMAM – Secretaria Municipal do Meio Ambiente
- SS – Sólidos Suspensos
- TDH – Tempo de Detenção Hidráulica
- UASB – Reator Biológico Anaeróbio
- UTI – Unidade de Terapia Intensiva
- UV – Ultravioleta

1 Introdução

A degradação ambiental gerada pelo descarte dos efluentes líquidos nos mananciais tem sido um dos maiores problemas das cidades brasileiras. Sabe-se que muitas vezes estes mesmos corpos receptores são as principais fontes de abastecimento de água para a população. O problema mais sério está relacionado com o descarte de dejetos humanos não tratados e substâncias tóxicas geradas por atividades industriais ou serviços de saúde, lançados diretamente nas redes de esgotamento (WARTCHOW, 1993).

Embora nos últimos anos tenha aumentado a preocupação com relação à problemática dos resíduos líquidos, constata-se que a bibliografia que aborda a avaliação de efluentes e suas formas de tratamento está particularmente relacionada aos efluentes de origem doméstica e industrial (MARQUES, 1993). Assim, há pouca preocupação com os efluentes gerados pelos serviços de saúde.

A água serve como veículo de transmissão de doenças causadas por parasitas e microrganismos, as chamadas doenças de veiculação hídrica, tornando-se um risco à saúde e ao bem estar da população (MOURA et al., 2009). As doenças diarreicas são um exemplo dos problemas causados pela água contaminada e são responsáveis por um alto índice de mortalidade em crianças, nos países em desenvolvimento (RAM et al., 2008). No Brasil, as doenças de veiculação hídrica levam a um número de óbitos maior do que em países com PIB menor, como Cuba e Chile. Cerca de 80% dos leitos nos hospitais da rede pública são ocupados por pessoas com problemas de saúde ligados às doenças de veiculação hídrica, de acordo com a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

No que se refere à atividade hospitalar, esta produz efluentes variados, dependendo dos serviços oferecidos pela instituição. Os impactos que estes resíduos irão causar no meio ambiente dependem, basicamente, da forma como os mesmos são gerenciados. Efluentes líquidos contaminados de hospitais não tratados devidamente, lançados in natura no ambiente provocam diversas doenças, como febre tifoide, hepatite, cólera e muitas verminoses (AUGUSTINHO E FERREIRA, 2004).

Poluentes emergentes, como produtos farmacêuticos, hormônios naturais e sintéticos, pesticidas, substâncias tensoativas, polímeros de baixa massa molecular, produtos de uso veterinário, solventes e outros contaminantes orgânicos presentes em efluentes municipais e industriais, podem atuar como desreguladores endócrinos. As ações de alguns destes compostos sobre a biota acarretam disfunções reprodutivas e estudos apontam que também podem ser indutores de cânceres. Em relação aos seres humanos, embora ainda não tenham sido estabelecidas relações de causa e efeito conclusivas, várias pesquisas indicam a possibilidade de que a maior incidência de distúrbios como defeitos de nascimento, alterações comportamentais e neurológicas, deficiência imunológica, puberdade acelerada, qualidade do sêmen e cânceres tenham relação com poluentes emergentes com ação desreguladora endócrina. O problema se agrava nos países que buscam o desenvolvimento, onde muitas vezes a legislação ambiental é deficiente e não se contemplam substâncias com potencial de alteração endócrina. Além disso, a falta de infraestrutura de saneamento básico existente nesses países agrava esse cenário. No Brasil, por exemplo, aproximadamente 80% dos municípios não possuem estações de tratamento de esgoto. Conseqüentemente, os poluentes emergentes adentram os ecossistemas através de diversas vias, gerando

ameaça aos organismos. Trata-se, assim, de uma questão que pede urgência em atenção, discussão e gerenciamento (REIS FILHO, 2007).

Os resíduos de fármacos utilizados em hospitais apresentam grande impacto ambiental, já que foram utilizados para exercerem atividade biológica. Entre os impactos ambientais mais relevantes associados a resíduos farmacêuticos está a genotoxicidade, ou seja, a capacidade que algumas substâncias têm de induzir alterações no material genético de organismos a elas expostos (GIL; MATHIAS, 2005).

Um ponto crítico neste tema é saber se existe um nível elevado dessas substâncias no meio ambiente, com concentração suficiente para exercer efeitos adversos em seres vivos. Dados ecotoxicológicos são levantados por pesquisadores para se identificar fármacos potencialmente perigosos para o meio ambiente, porém, os dados disponíveis na literatura são insuficientes. A constatação da ocorrência desses fármacos residuais em águas superficiais e de subsolo demonstra uma necessidade de estudos que determinem os efeitos tóxicos desses fármacos no meio ambiente (BILA; DEZOTTI, 2003).

Os antibióticos são contaminantes potenciais para o meio ambiente. Na natureza as bactérias podem rapidamente adaptar-se, desenvolvendo resistência a diferentes antibióticos (XU, et al., 2007). Em efluentes hospitalares é de se esperar que haja bactérias altamente resistentes, entre patogênicas e não patogênicas, que se desenvolvem enquanto ocorre tratamento de pacientes com antibióticos.

A caracterização desses efluentes é a etapa inicial no processo de gestão dos efluentes líquidos gerados nas instituições e serviços de saúde, devendo permitir que ações efetivas para o controle do lançamento inadequado de substâncias nocivas no meio ambiente sejam realizadas. Devido à complexidade de produtos que usualmente se encontram nestes locais, é necessário que seja realizado um levantamento das principais substâncias que serão lançadas na rede coletora.

Ainda, a legislação mostra-se deficiente em relação ao lançamento de efluentes hospitalares. Não há legislação própria no Rio Grande do Sul e no Brasil para padronizar estes efluentes.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar, em caráter preliminar, a situação dos hospitais, no que se refere ao licenciamento de estações de tratamento de efluentes. Com base nestes dados objetiva-se a elaboração de um questionário a ser encaminhado aos hospitais que não possuem estação de tratamento de efluentes e/ou licenciamento da mesma a fim de que o órgão ambiental possa adequar os mesmos à legislação. Os objetivos específicos são:

- Estudo da legislação referente à instalação de estações de tratamento de efluentes em hospitais;
- Levantamento junto ao órgão ambiental competente (FEPAM) do número de hospitais que apresentam licenciamento da estação de tratamento de efluentes até agosto de 2011;

-
- Elaboração de um questionário a ser encaminhado aos hospitais que não possuem estação de tratamento de efluentes e/ou licenciamento da mesma;
 - Elaboração de proposta inicial e preliminar de processo adequado à remoção de contaminantes característicos da atividade hospitalar em geral.

2 Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão abordados os temas que servem de base para o trabalho desenvolvido sobre os efluentes gerados em serviços de saúde, as técnicas de tratamento de efluentes que podem ser utilizadas para os efluentes hospitalares, entre elas os principais processos para remoção de patogênicos, os tratamentos físico-químicos para constituintes dissolvidos e os tratamentos biológicos de estações de tratamento de efluentes. Também serão abordados a classificação dos resíduos de saúde, a legislação ambiental, citando os padrões de lançamento de efluentes e a legislação ambiental, e os sistemas de gestão hospitalar.

2.1 Efluentes gerados em serviços de saúde

Os problemas associados aos líquidos residuais gerados em centros de saúde tem sido motivo de preocupação internacional devido a um grande potencial de propagação de enfermidades e aos riscos ambientais da ausência de tratamento adequados. Estes problemas transcendem o campo técnico-sanitário e envolvem aspectos sociais, políticos e ambientais, entre outros (LA ROSA, 2000).

A composição das águas residuais procedentes de hospitais apresenta uma grande diversidade de substâncias químicas e materiais biológicos eliminados através da rede cloacal (PAZ, 2004). Embora a existência, ou não, de riscos para a saúde e ao meio ambiente seja uma controvérsia entre diversos autores, poucos são os trabalhos que efetivamente avaliam a composição destes efluentes (SILVEIRA, 2004).

Uma importante consideração, no que concerne a efluentes hospitalares, é a avaliação do porte do hospital, pois, baseado no número de leitos, pode-se estimar o volume de contribuição aos esgotos. Outro fator importante é o tipo de especialidade do hospital, pois, enquanto o número de leitos oferece uma ideia de quantidade, a especialidade fornece a dimensão qualitativa das características do efluente (GUILHERM, 1993).

Dremont e Hadjali (1997) afirmam que os hospitais são grandes consumidores de água, quando comparados aos domésticos, pois enquanto os valores médios per capita por dia de consumo doméstico é de 200 L, para hospitais pode-se chegar a 1400 L/leito/dia.

Os hospitais apresentam diversidade em qualidade e quantidade de produção de efluentes, dependendo das atividades desenvolvidas na instituição (BERTO, et al 2009). O Hospital de Clínicas de Porto Alegre, com capacidade de 786 leitos, em processo de incorporação de 122 leitos até o final de 2012, gerava, até 1999, com capacidade de 725 leitos, aproximadamente 27.000 m³/mês, o que corresponde a 1,241 m³/dia por leito (ORTOLAN, 1999).

Machado-Homem (1986) levanta a questão de que os efluentes hospitalares seriam possíveis disseminadores de microrganismos patogênicos, além de veiculares grandes concentrações de antibióticos e demais medicamentos via excretas de pacientes.

Leprat (1999), na avaliação de efluentes do Complexo Universitário Hospitalar de Limoges, observou que a contagem de microrganismos deste efluente é menos do que a

observada em esgotos domésticos. Esta redução foi atribuída às grandes concentrações de substâncias cloradas, metais pesados, além de outras propriedades tóxicas e bactericidas. No entanto, observa que os microrganismos presentes são, em geral, multirresistentes, provavelmente em função adaptativa destes ao ambiente onde se encontram. Estes organismos podem constituir-se em vetores de risco à saúde pública, adverte o autor.

O esgoto hospitalar é composto por dejetos humanos, os quais, por estarem em um ambiente propício ao desenvolvimento de doenças, possuem um grande número de microrganismos patogênicos e multidroga resistentes (BRATFICH, 2005).

Estão incluídos nestes efluentes a água de lavagem de materiais contaminados, os dejetos de limpeza de superfícies e pisos misturados a soluções desinfetantes, a água da lavanderia, as águas das caldeiras, os resíduos de procedimentos do centro cirúrgico, dos ambulatórios, do laboratório de análises clínicas e anatomopatológico. Estes dois últimos, devido à grande quantidade de substâncias reagentes empregadas, apresentam quantidades consideráveis de fenóis, ácidos e produtos enzimáticos gerados nas reações bioquímicas (BRATFICH, 2005).

Alguns resíduos farmacêuticos gerados nas unidades hospitalares contêm substâncias biologicamente ativas. Estas podem provocar modificações no meio ambiente, mesmo quando presentes em concentrações mínimas. Antibióticos, por exemplo, podem induzir ao fenômeno de seleção de bactérias resistentes. Alguns despejos podem conter derivados clorados, fenólicos e sintéticos, muitas vezes utilizados na lavagem e desinfecção das unidades hospitalares (SILVEIRA, 2004).

Uma considerável quantidade de substâncias genotóxicas é liberada através de efluentes hospitalares, entre as quais estão as drogas antineoplásticas, consideradas de risco para o homem e o meio ambiente (GIULIANI et al., 1996).

Somente um efetivo monitoramento pode gerar informações úteis sobre a qualidade da água, tornando-se o foco principal do planejamento estratégico e de gerenciamento dos recursos hídricos e mitigação de riscos à saúde pública (CUNHA et al., 2001).

2.2 Técnicas de tratamento de efluentes aplicadas a efluentes hospitalares

A remoção dos poluentes no tratamento de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência de tratamento.

Os níveis de tratamento podem ser classificados como:

A. Tratamento preliminar: consiste na remoção dos sólidos grosseiros em suspensão (materiais de maiores dimensões e areia). Predominam neste tipo de tratamento mecanismos físicos de remoção dos poluentes, e normalmente é efetuado com gradeamento;

B. Tratamento primário: caracterizado pela remoção de sólidos sedimentáveis em suspensão e parte da matéria orgânica (componente dos sólidos em suspensão sedimentáveis). Também predomina neste tratamento os mecanismos físicos de remoção de poluentes;

C. Tratamento secundário: consiste na remoção da matéria orgânica em suspensão fina, não removida no tratamento primário, da matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo). Predominam no tratamento secundário os mecanismos biológicos de remoção de poluentes;

D. Tratamento terciário: caracterizado pela remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis), ou ainda a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário.

Em geral, para efluente de hospitais, é necessário o tratamento terciário, pois este possui carga microbiana alta. Os níveis de tratamento podem ser comparados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Níveis, processos e sistemas de tratamento de efluentes.

PRELIMINAR	PRIMÁRIO (FÍSICO-QUÍMICO)	SECUNDÁRIO	TERCIÁRIO
Gradeamento / Desarenação / Medidores de Vazão	Coagulação / Floculação / Sedimentação / Flotação	Processos Biológicos	Processos Biológicos ou Físico- Químicos
Remoção de sólidos grosseiros, areia, óleos e gorduras.	Remoção de sólidos Suspensos	Remoção de Sólidos Dissolvidos	Remoção de Poluentes em Concentrações Residuais
Aumenta a eficiência de operação de desinfecção.			

FONTE: Jordão e Pessoa, 2005.

O tratamento terciário é responsável pelo controle da contaminação por patógenos. Os processos de tratamento de efluentes usualmente utilizados são bastante eficientes na remoção de sólidos em suspensão e de matéria orgânica - mas são geralmente insuficientes para a remoção de microrganismos causadores de doenças.

2.2.1 Principais processos para a remoção de patógenos

Vários fatores devem ser considerados na escolha do produto/processo de desinfecção, destacando-se custos, eficiência, facilidade de aplicação/manuseio e ação residual, isto é, se o agente desinfetante continua sua ação depois de ter sido aplicado (DANIEL, 2001). Os principais processos utilizados atualmente são:

A. Cloração

Cloração, ou adição de cloro, utilizado como agente eliminador de organismos patogênicos, efetuado geralmente à base cloritos ou hipocloritos. Além de ser utilizado para desinfecção o cloro ainda é usado no tratamento de águas para eliminar odores e sabores, auxiliar no combate à proliferação de algas, auxiliar na coagulação de matéria

orgânica e diminuir a intensidade da cor. Há certa preocupação com relação à geração de subprodutos tóxicos. Tem ação residual longa e apresenta baixo custo, além de não alterar a qualidade da água depois de aplicado e ser relativamente fácil de aplicar.

A propriedade oxidante do cloro é devido a formação do ácido hipocloroso (HClO) e é precisamente a essa forma do composto clorado que se dá a ação desinfetante das soluções de cloro. A ação bactericida resulta da reação química entre o ácido e a estrutura celular da bactéria ou vírus.

B. Radiação ultravioleta (UV)

Radiação Ultravioleta, gerada por lâmpadas especiais, elimina agentes patogênicos sem geração de subprodutos tóxicos. O método requer volume controlado para tratar, e não tem ação residual.

C. Adição de ozônio (O₃)

Adição de ozônio, que é um desinfetante eficiente, principalmente na inativação de bactérias coliformes, vírus, colifagos, e cistos de Giardia e Cryptosporidium, ambos protozoários resistentes ao cloro (COSTA E DANIEL, 2002). Não deixa cheiro na água, mas origina um sabor especial, ainda que não desagradável. Apresenta o inconveniente de não ser um método prático e de não ter ação residual.

D. Adição de iodo (I₂)

Adição de iodo desinfeta bem a água após um tempo de contato de meia hora. É, entretanto, economicamente inviável para ser empregado em grandes sistemas de abastecimento de água.

E. Adição de prata (Ag⁺)

Adição de prata é bastante eficiente. Sob forma coloidal ou iônica não deixa sabor nem cheiro na água e tem uma ação residual satisfatória. Porém, para águas que contenham certos tipos de substâncias, tais como cloretos, sua eficiência diminui consideravelmente.

Paiva, et al propôs um sistema constituído por reatores UASB (anaeróbios) e reator de lodos ativados, operados com baixo TDH (tempo de detenção hidráulico), e constatam não se mostrar eficiente na remoção de DIBP (Diisobutilftalato) e de DEHP (Di 2 – etil - hexil - ftalato) – agentes químicos associados ao efluente hospitalar. Recomendam para tratamento de esgotos hospitalares que as estações de tratamento sejam planejadas de forma que possam degradar e reter eficientemente os subprodutos dos fármacos utilizados nos EAS (estabelecimentos assistenciais de saúde).

A implantação de unidades para polimento do efluente final do sistema de tratamento, como filtros lentos de areia e osmose reversa, poderá propiciar uma eficiência melhor na retenção desses compostos.

Porém, segundo Sérgio L. A. Przybylsky (1998), a osmose reversa é muito cara para uma larga utilização. Limita-se a resíduos solúveis, pois sólidos em suspensão entopem as membranas. Logo, requer-se pré-tratamento, elevando-se os custos. Assim sendo, não é mencionada como tratamento utilizável para efluente hospitalar.

2.2.2 *Tratamentos físico-químicos para constituintes dissolvidos*

O tratamento físico-químico de efluentes é usado principalmente para reduzir a carga orgânica precedendo o tratamento biológico diminuindo o dimensionamento da estação de tratamento de efluentes. Este conta com as operações unitárias de coagulação, floculação, sedimentação e flotação.

A coagulação consiste na adição de reagentes coagulantes num misturador para desestabilizar partículas coloidais, permitir a aglomeração ou floculação com outras partículas suspensas e formar partículas maiores que sedimentam facilmente.

O coagulante é adicionado à água sob rápida mistura e alta turbulência para promover a dispersão do coagulante. Uma vez que as partículas tenham sido combinadas elas passam a mistura lenta para permitir aos agregados crescerem como flocos de tamanho suficiente para separá-los depois por sedimentação, flotação ou filtração. Para ocorrer a agregação das partículas, deve-se reduzir a carga das partículas ou superar os efeitos de suas cargas, por meio de redução do potencial zeta, que é a diferença de potencial entre a parede do plano de cisalhamento e o seio do líquido (por meio da adição de íons determinantes de potencial que irão reduzir a carga superficial coloidal ou adição de eletrólitos), adição de moléculas orgânicas de longa cadeia (polímeros cujas subunidades são ionizáveis, chamados polieletrólitos) ou adição de substâncias químicas (que formam íons metálicos ionizáveis, como sais de ferro e alumínio, CAL, sulfato férrico, sulfato ferroso, cloreto férrico, polieletrólitos e sílica ativada).

A floculação consiste na aglomeração das partículas por efeito de transporte de fluido, de modo a formar partículas de maior tamanho que possam sedimentar por gravidade. Refere-se à colisão e agregação das partículas desestabilizadas para formar grandes flocos.

É realizada por meio de misturadores hidráulicos (como ressalto hidráulico, calha Parshall e dispersores) e misturadores mecânicos, ou por floculadores hidráulicos ou mecanizados.

A sedimentação baseia-se no fato de que qualquer partícula não coloidal, suspensa em um meio líquido em repouso, será acelerada por ação da gravidade, até que as forças de resistência viscosa e de deformação do líquido sejam iguais à resultante do seu peso efetivo. Ocorre por meio de decantadores horizontal, ou retangular de fluxo horizontal, onde são separados dois líquidos, ou ainda em sedimentadores, onde é separado sólido de líquido.

A flotação é a unidade de operação usada para separar partículas sólidas ou líquidas de uma fase líquida. A separação é feita por induzir finas bolhas de gás (usualmente ar) em uma fase líquida. As bolhas entram em contato com a matéria particulada, e as forças de flutuação da partícula combinada à bolha de gás é grande o suficiente para causar a ascensão das partículas à superfície. Assim as partículas mais densas que o líquido ascendem.

É utilizada principalmente para remover matéria suspensa e para concentrar lodos biológicos. A principal vantagem da flotação sobre a sedimentação é que partículas muito menores ou leves que sedimentam muito lentamente podem ser removidas por flotação

em menor tempo. Como a flotação é muito dependente do tipo de superfície da matéria particulada, testes de planta piloto e de laboratório devem ser feitos para dar critérios necessários de design ao sistema de flotação, realizada em tanques (ANDREOLI, 2001; BRAGA, et al., 2002).

2.2.3 *Tratamento biológico de efluentes*

O mecanismo básico consiste na ação de microrganismos que tem a capacidade de geração de energia necessária para seu metabolismo a partir de compostos orgânicos. Os processos biológicos podem ser inicialmente subdivididos em aeróbios ou anaeróbios, dependendo da natureza do acceptor de elétrons. Nos processos aeróbios, o acceptor de elétrons é o oxigênio molecular, enquanto que para a ocorrência de processos anaeróbios o oxigênio molecular não pode estar no meio líquido. Neste caso certas formas de carbono ou enxofre servem como aceptores de elétrons. Em sistemas anóxicos, nitrogênio oxidado serve como acceptor de elétrons, sendo reduzido a nitrogênio gasoso.

Alguns microrganismos importantes no tratamento biológico são:

- Bactérias, que degradam o resíduo orgânico, enquanto as atividades metabólicas de outros microrganismos são também importantes;
- Protozoários e rotíferos, que agem como polidores dos efluentes. Protozoários consomem bactérias dispersas que não flocularam e rotíferos consomem pequenos flocos de partículas que não sedimentaram;
- Fungos, cuja maioria é aeróbia, tem capacidade de crescer em baixos teores de umidade e de pH. Tem baixa necessidade de nitrogênio (aproximadamente metade do que as bactérias). Essa habilidade de viver em baixos valores de pH e teores de nitrogênio, associados a sua habilidade de degradar a celulose os torna importantes no tratamento biológico e na compostagem de sólidos orgânicos;
- As algas são protistas fotossintetizadores, autotróficos, unicelulares e multicelulares. São importantes por produzirem oxigênio por fotossíntese, mas necessitam-se prevenir excesso de crescimento de algas em águas receptoras.

O tratamento ocorre por sistemas de crescimento de biomassa em leitos suspensos, como é o caso do lodo ativado, das lagoas aeradas e das lagoas de estabilização, ou dos reatores convencionais e reatores de manto de lodo. Também ocorre tratamento por sistemas de crescimento de biomassa em leito fixo, como em filtros biológicos e leito fluidizado (ANDREOLI, 2001; BRAGA, et al., 2002).

2.3 **Classificação dos resíduos de serviço de saúde**

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), comumente associados à denominação lixo hospitalar ou resíduo hospitalar, é o nome que se dá aos resíduos originários de ações em hospitais. São divididos em: resíduos sólidos; resíduos em estado sólido ou semissólido e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos.

Representam uma fonte de riscos à saúde humana e ao meio ambiente, devido principalmente à falta de adoção de procedimentos técnicos adequados no manejo das diferentes frações sólidas e líquidas geradas, como materiais biológicos contaminados e

objetos perfuro cortantes, peças anatômicas, substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas.

De acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e a Resolução CONAMA no 358/2005, são definidos como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Segundo Vecchia (2009), “as resoluções do Conama anteriores à data da publicação da Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, foram revogadas. Essa nova guarda extrema coerência e sintonia com a Resolução nº 306/2004 da Anvisa, que apresenta no capítulo III – Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde – o seguinte parágrafo”:

O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e – 67 – técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (Anvisa, 2004).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) irá apontar e descrever as ações necessárias ao manejo de resíduos gerados nas instituições de saúde. É de competência de todo gerador de resíduos de serviços de saúde elaborar seu PGRSS.

2.3.1 Classificação dos resíduos de serviço de saúde em grupos

A. Grupo A

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Os resíduos do grupo A (apresentam risco devido à presença de agentes biológicos):

- Sangue e hemoderivados
- Excreções, secreções e líquidos orgânicos
- Meios de cultura
- Tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas
- Filtros de gases aspirados de áreas contaminadas
- Resíduos advindos de área de isolamento
- Resíduos alimentares de área de isolamento
- Resíduos de laboratório de análises clínicas

- Resíduos de unidade de atendimento ambiental
- Resíduos de sanitário de unidades de internação
- Objetos perfuro cortantes provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Os estabelecimentos deverão ter um responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional, para o gerenciamento de seus resíduos. Os resíduos sólidos do grupo A deverão ser acondicionados em sacos plásticos grossos, brancos leitosos e resistentes com simbologia de substância infectante, e devem ser esterilizados ou incinerados.

Os perfuro cortantes deverão ser acondicionados em recipientes rígidos, estanques, vedados e identificados com a simbologia de substância infectante.

Os resíduos sólidos do grupo A não poderão ser reciclados.

Restos alimentares em natura não poderão ser encaminhados para a alimentação de animais.

O grupo A é subdividido nas categorias a seguir:

Grupo A1

Caracterizado por culturas e estoques de microrganismos; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas. Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. A conduta correta prevê:

- Acondicionar para tratamento em sacos brancos leitosos revestidos por sacos vermelhos.
- Tratamento – processo que garanta Nível III de Inativação Microbiana e desestruturação das características físicas.
- Acondicionamento para descarte: sacos brancos leitosos.

Grupo A2

Carcças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A3

Grupo que contém resíduos que necessitam de tratamento específico, como peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares. Conduta:

- Acondicionar em sacos brancos leitosos revestidos por sacos vermelhos identificados com o símbolo de risco biológico e a inscrição “Peça Anatômica / Produto de Fecundação” e encaminhar ao necrotério.
- Comunicar o SCIH ou Serviço Social (cada unidade de saúde define) para preenchimento do formulário de autorização para encaminhamento ao Cemitério Municipal.

Grupo A4

Resíduos que não necessitam de tratamento. Composto por kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados. Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.

Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções. Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. Conduta:

- Acondicionamento para descarte sem necessidade de tratamento: lixeiras brancas identificadas com o símbolo de risco biológico revestidas com sacos brancos leitosos.

B. Grupo B

Resíduos Químicos, subdividido em:

Grupo B1

Citostático e antineoplástico: resíduo quimioterápico e produtos por ele contaminado.

Grupo B2

Resíduos químicos perigosos: resíduo tóxico, inflamável, reativo, mutagênicos, corrosivos, explosivos, genotóxico e líquidos reveladores radiográficos.

Grupo B3

Resíduo e produto farmacêutico: medicamentos vencidos interditados e/ou contaminados.

C. Grupo C

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. São enquadrados neste grupo, todos os resíduos dos grupos A, B e D contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia. Estes resíduos quando gerados, devem ser identificados com o símbolo internacional de substância radioativa, separados de acordo com a natureza física do material, do elemento radioativo presente e o tempo de decaimento necessário para atingir o limite de eliminação, de acordo com a NE 605 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Devido as suas características de periculosidade, é aconselhável que os resíduos sejam manejados por pessoal capacitado.

D. Grupo D

Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Suas características são similares às dos resíduos domiciliares.

Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos. Peças descartáveis de vestuário. Resto alimentar de pacientes. Material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises – punção. Equipo de soro e outros similares não classificados como A1 ou A4. Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde. Sobras de alimentos e do preparo de alimentos. Resto alimentar de refeitório. Resíduos provenientes das áreas administrativas. Resíduos de varrição, flores, podas de jardins.

Os resíduos do grupo D não recicláveis e/ou orgânicos devem ser acondicionados nas lixeiras cinzas devidamente identificadas, revestidas com sacos de lixo preto ou cinza.

Os resíduos recicláveis devem ser acondicionados nas lixeiras coloridas, identificadas.

E. Grupo E

Materiais perfurocortantes ou escarificantes: objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontas ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, tubos capilares, lancetas, ampolas de vidro, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas. Todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos, de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Devem ser descartados separadamente em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento.

Os perfuro cortantes, uma vez colocados em seus recipientes, não devem ser removidos por razão alguma. É importante observar o limite máximo permitido para o preenchimento de cada recipiente, para evitar acidentes.

“As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas, quando descartáveis, sendo proibido reencapá-las ou proceder a sua retirada manualmente” (ANVISA, 2004).

F. Especiais

Radioativos compostos por materiais diversos, expostos à radiação; resíduos farmacêuticos, como medicamentos vencidos e contaminados; e resíduos químicos perigosos (tóxicos, corrosivos, inflamáveis, mercúrio). Os resíduos hospitalares são os reproduzidos em unidades de prestação de cuidados de saúde em seres humanos ou em animais. Também são resíduos hospitalares os provenientes dos laboratórios de análise e dos centros de investigação científicas que trabalham nas áreas (SENAC MINAS; ABNT NBR 12.808/1993).

2.4 Legislação ambiental sobre efluentes

A legislação sobre o descarte de efluentes, tanto no Estado quanto no país, não difere o efluente hospitalar dos demais efluentes. Para o resíduo líquido de estabelecimentos de saúde são utilizadas como parâmetro as resoluções do CONSEMA (estadual) e CONAMA (federal).

2.4.1 Legislação ambiental federal

Em âmbito nacional, a legislação para efluentes é descrita pela Resolução CONAMA 403/11 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357/05, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT possui as seguintes normas para efluentes:

- NBR 9898/87, que dispõe sobre preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- NBR 13042/95, que dispõe sobre caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos;
- NBR 13403/95, que dispõe sobre medição de vazão em efluentes líquidos e corpos receptores;
- NBR 13.895, que dispõe sobre construção de poços de monitoramento e amostragem;
- NBR 13.896, que dispõe sobre aterros de resíduos não perigosos, incluindo lodo, depois da secagem;
- NBR 10357/88, que dispõe sobre a determinação da demanda química de oxigênio (DQO), propondo métodos de refluxo aberto, refluxo fechado - titulométrico e refluxo fechado colorimétrico e caracteriza o método de ensaio;
- NBR 10560/88, que dispõe sobre a determinação de nitrogênio amoniacal, propõe métodos de Nesslerização, fenato e titulométrico e propõe método de ensaio;
- NBR 10561/88, que dispõe sobre a determinação de resíduo sedimentável (sólidos sedimentáveis), propondo método do cone de Imhoff;

- NBR 10664/89, que dispõe sobre a determinação de resíduos (sólidos) com proposta de método gravimétrico;
- NBR 10738/89, que dispõe sobre a determinação de surfactantes aniônicos pelo método espectrofotométrico do azul de metileno;
- NBR 10739/89, que dispõe sobre a determinação de oxigênio consumido, por método do permanganato de potássio;
- NBR 10740/89, que dispõe sobre a determinação de fenol total;
- NBR 10741/89, que dispõe sobre a determinação de carbono orgânico total pelo método da combustão-infravermelho;
- NBR 11958/89, que dispõe sobre a determinação de oxigênio dissolvido pelo método do eletrodo de membrana;
- NBR 12614/92, que dispõe sobre a determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) pelo método de incubação (20°C, 5 dias);
- NBR 12619/92, que dispõe sobre a determinação de nitrito pelo método da sulfanilamida e N-(1-naftil)-etilenodiamina;
- NBR 12620/92, que dispõe sobre a determinação de nitrato, com o método do ácido cromotrópico e do ácido fenol dissulfônico;
- NBR 12621/92, que dispõe sobre a determinação da dureza total pelo método titulométrico do EDTA-NA;
- NBR 12642/92, que dispõe sobre a determinação de cianeto total por métodos colorimétrico e titulométrico ;
- NBR 12648/92, que dispõe sobre ensaio de toxicidade com *Chlorella vulgaris* (Chlorophyceae);
- NBR 12713/93, que dispõe sobre ensaio de toxicidade aguda com *Daphnia similis* claus, 1876 (Cladocera, crustácea);
- NBR 9896/93 que normatiza um glossário de poluição das águas;
- NBR 13035/93 que propõe o planejamento e instalação de laboratórios para análises e controle de águas;
- NBR 13373/95, que dispõe sobre a avaliação de toxicidade crônica, utilizando *Ceriodaphnia Dubia* Richard, 1894 (Cladocera, crustácea);
- NBR 13404/95, que dispõe sobre a determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa;
- NBR 13405/95, que dispõe sobre a determinação de resíduos de pesticidas organofosforados por cromatografia gasosa;

- NBR 13406/95, que dispõe sobre a determinação de resíduos de herbicidas fenoxiácidos clorados por cromatografia gasosa;
- NBR 13407/95, que dispõe sobre a determinação de trihalometanos em água tratada para abastecimento por extração líquido/líquido;
- NBR 13408/95, que dispõe sobre a determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa em sedimentos;
- NBR 13409/95, que dispõe sobre a determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa, através da análise de peixes;

A legislação estadual para emissão de efluentes líquidos é disposta na Resolução CONSEMA Nº 128/2006, e a Resolução CONSEMA nº 129/2006 define critérios e padrões de emissões e toxicidade de efluentes líquidos de águas superficiais.

No Brasil há legislação e normatizações sobre descarte de resíduos sólidos, urbanos e hospitalares. Porém, carecemos ainda de uma melhor destinação para o efluente hospitalar. A NBR 12.807/1993 trata sobre a terminologia dos resíduos do sistema de saúde, a NBR 12.808/1993 trata sobre a classificação dos serviços de saúde, a NBR 12.809/1993 normatiza as formas de manuseio de resíduos de serviços de saúde, a NBR 12.810/1993 trata sobre a coleta dos resíduos dos serviços de saúde em geral, já a NBR 13.853/1997 trata sobre coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – requisitos e métodos de ensaio, e existem outras normas da mesma natureza.

A Lei de Crimes Ambientais (nº 9.605/98) estabelece a responsabilidade sobre os resíduos gerados, que está cumprida quando os materiais são reciclados ou reaproveitados e permanece mesmo após o tratamento e a disposição adequada de qualquer tipo de resíduo gerado. Mas ainda apenas tangencia a questão dos efluentes líquidos hospitalares.

Vecchia relata que:

Tema transversal e multidisciplinar para várias áreas, desde a medicina até a administração hospitalar, a questão do gerenciamento e da destinação final adequada dos resíduos sólidos dos serviços de saúde tem sua mais recente normatização fixada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2004). Esse procedimento foi realizado por meio de resolução conjunta com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), com o título Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, sob o número 306 do órgão. Embora no Brasil o assunto dos resíduos sólidos tenha entrado no cenário legal e normativo por meio da Resolução nº 05/93 do Conama – que estabelece critérios para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários –, ainda não há um claro esforço no intuito de gerar normativas para a questão do esgoto hospitalar. Faltam políticas, definições, fiscalizações e principalmente ações que sinalizem a preocupação governamental que o tema exige, por sua complexidade, dimensão e impacto direto na vida das populações.

2.4.2 *Legislação ambiental estadual*

O artigo primeiro, da Resolução CONAMA nº 237/97 conceitua o licenciamento ambiental como:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, considerando efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas aplicáveis ao caso.

Os componentes de estudo de impacto ambiental incluem informações gerais sobre o empreendimento, caracterização do mesmo, áreas de influência, diagnóstico ambiental considerando qualidade ambiental, fatores ambientais (meio físico, biótico e antropológico), análise dos impactos ambientais do empreendimento proposição de medidas mitigadoras e programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

A legislação brasileira estabelece três níveis de competência: federal, competente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; estadual, competente à Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; e municipal competente à Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMAM.

No Rio Grande do Sul, com a aprovação do Código Estadual do Meio Ambiente – Lei Estadual nº 11.520 de 03 de agosto de 2000, que estabelece em seu artigo 69:

Caberá aos municípios o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades consideradas como de impacto local, bem como aquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Assim sendo, aos empreendimentos cujo impacto ambiental não é considerado impacto local, ou às atividades que não foram delegadas aos municípios cabe à FEPAM o licenciamento ambiental.

A FEPAM é responsável pela legislação que padroniza o lançamento de efluentes no Estado. Os estabelecimentos, inclusive as estações de tratamento de efluentes necessita de licença de operação para o funcionamento ser permitido.

Licença é o documento que autoriza, pelo prazo constante no mesmo, a viabilidade, a instalação ou o funcionamento de um empreendimento/atividade e determina as condicionantes ambientais. São necessárias diferentes licenças para permissão de implantação, implantação e funcionamento da atividade a ser licenciada. Estas licenças são:

A. Licença Prévia (LP): a licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação, alteração ou ampliação do empreendimento. O prazo de validade de uma Licença Prévia é de 2 (dois) anos, exceto para empreendimentos com localização definida para distritos industriais já licenciados, que terá validade de 5 (cinco) anos. Não será renovada após o término do seu prazo de validade, exceto para Licenças Prévias antecedidas por Estudo Prévio de Impacto Ambiental, que poderão ser renovadas uma vez, desde que não haja mudanças ambientais que indiquem a necessidade de novo Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a critério do órgão ambiental.

B. Licença de Instalação (LI): a licença que deve ser solicitada na fase anterior à execução das obras referentes ao empreendimento/atividade; nesta fase, são analisados os projetos e, somente após a emissão deste documento, poderão ser iniciadas as obras do empreendimento/atividade. A Licença de Instalação tem o seu prazo de validade

fixado entre 1 (um) e 5 (cinco) anos com base no cronograma proposto para execução do empreendimento, podendo ser renovada.

C. Licença de Operação (LO): a licença que deve ser solicitada antes do início do funcionamento do empreendimento/obra. É concedida depois de atendidas as condições da Licença de Instalação. A Licença de Operação tem o seu prazo de validade fixado em 4 (quatro) anos, podendo ser renovada.

O Rio Grande do Sul conta com 496 municípios (IBGE/00). A FEPAM firmou Convênio de Delegação de Competências em Licenciamento e Fiscalização Ambiental de atividades definidas como de impacto supralocal com 12 de municípios habilitados a licenciar para uma população atendida de até 250.000 habitantes. Por esse instrumento, tais municípios, além de licenciarem as atividades de impacto local, definidas pelas Resoluções do CONSEMA nº 102/2005, nº 110/2005, 111/2005, 168/2007 e 232/2010, atuam ainda no licenciamento das atividades caracterizadas a cada um dos convênios.

Em 27 de novembro de 2006, foi publicada a Resolução do Conselho de Administração da FEPAM Nº08/2006, que estabelece os critérios pré-requisitos e as diretrizes gerais para a firmação de convênios entre a FEPAM e municípios do Rio Grande do Sul.

Os municípios conveniados são: FEPAM/Canoas, FEPAM/Caxias do Sul, FEPAM/Lajeado, FEPAM/Porto Alegre, FEPAM/Novo Hamburgo, FEPAM/Pelotas, FEPAM/Santa Cruz do Sul, FEPAM/Santa Maria, FEPAM/Santana do Livramento, FEPAM/São Leopoldo, FEPAM/Sapucaia do Sul, FEPAM/Uruguaiana.

Lembrando ainda que o município de Porto Alegre conta com a SMAM, que é responsável pelas estações de tratamento de efluentes no município.

Assim, a FEPAM se divide entre as regiões do Rio Grande do Sul, sendo de responsabilidade da sede (Porto Alegre), junto às regionais e à SMAM, o licenciamento ambiental das estações de tratamento de efluentes hospitalares.

Os hospitais são isentos de licenciamento ambiental para o funcionamento, e grande parte deles sequer sabe que necessitam de tratamento próprio, ainda mais licenciado, do efluente gerado.

Não há uma legislação própria para efluente hospitalar no Estado.

Para obter a Licença de Operação da estação de tratamento de efluentes já operante, através de estudo realizado junto à FEPAM de Porto Alegre, o hospital deve apresentar, atualmente, no Rio Grande do Sul:

A. Planta da situação da área da estação de tratamento de efluentes em relação à zona urbana do município;

B. Planta da localização da estação de tratamento de efluentes, em escala adequada;

C. Projeto da estação de tratamento de efluentes contendo justificativa, descrição e dimensionamento do sistema de tratamento escolhido e localização em planta da disposição do sistema, incluindo a cortina vegetal (se houver);

D. Caso haja geração de lodo no sistema, projeto do tratamento e da disposição do mesmo;

E. Descrição resumida do projeto de operação para cada etapa do tratamento, bem como identificação da eficiência alcançada;

F. Análises da qualidade da água do corpo receptor, a montante e a jusante do ponto de lançamento, acompanhadas de laudo interpretativo;

G. ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) dos responsáveis pelo projeto;

H. Comprovante de pagamento dos custos de serviço de Licenciamento Ambiental conforme Resolução nº 01/95 – Cons. ADM, publicada no DOE em 01/09/95;

I. Requerimento assinado pelo empreendedor, solicitando a Licença de Operação;

J. Comprovação de inscrição na Receita da Fazenda.

No Anexo 2 encontra-se um exemplo de Licença de Operação para estação de tratamento de efluente hospitalar, levando em consideração que os dados do hospital foram mantidos em sigilo. Nesta licença consta que a mesma não será renovada, pois o Hospital passa por processo de ampliação (também licenciado). A licença de operação é válida por no máximo quatro anos, podendo ser renovada.

2.4.3 Padrões de lançamento de efluentes

O efluente hospitalar ainda não tem uma normatização específica de padrões de lançamento de efluentes, logo, os órgãos competentes de legislar e fiscalizar se utilizam dos padrões definidos pelo CONAMA, e no Estado do Rio Grande do Sul se utilizam também dos padrões definidos pelo CONSEMA, baseados na bibliografia de Eduardo P. Jordão e Constantino A. Pessoa, 2005.

A seguir são apresentadas as Tabelas 2.2, 2.3 e 2.4, comparativas entre a legislação nacional e estadual e as Tabelas 2.5 e 2.6 de padrões de lançamento por vazão, da legislação nacional.

Tabela 2.2 Padrões de lançamento de efluentes - comparativo entre legislação estadual e federal.

	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005	RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 128/2006
pH	Entre 5 e 9	Entre 6 e 9
Temperatura	Inferior a 40º C	Inferior a 40º C
Materiais Sedimentáveis	Até 1 ml/L em teste de 1 H com cone Imhoff	Até 1 ml/L em teste de 1 H com cone Imhoff
Óleos e Graxas		
Óleos minerais	Até 20 mg/L	Até 10 mg/L
Óleos vegetais e gorduras animais	Até 50 mg/L	Até 30 mg/L
Materiais Flutuantes	Ausentes	Ausentes
Cor	-	Nunca deve conferir mudança de coloração (cor verdadeira) ao corpo hídrico receptor.
Substâncias Tensoativas que	-	2,0 mg MBAS/L

reagem ao Azul de Metileno		
Espumas	-	Virtualmente ausentes
Odor	-	Livre de odor

FONTE: FEPAM 1

Tabela 2.3 Parâmetros inorgânicos admissíveis no lançamento de efluentes - comparativo de legislação estadual e federal.

PARÂMETROS INORGÂNICOS	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005	RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 128/2006
	VALOR MÁXIMO	
Alumínio Total	-	10,0 mg/L Al
Arsênio Total	0,5 mg/L As	0,1 mg/L As
Bário Total	5,0 mg/L Ba	5,0 mg/L Ba
Boro Total	5,0 mg/L B	5,0 mg/L B
Cádmio Total	0,2 mg/L Cd	0,1 mg/L Cd
Chumbo Total	0,5 mg/L Pb	0,2 mg/L Pb
Cianeto Total	0,2 mg/L CN	0,2 mg/L CN
Cobalto Total	-	0,5 mg/L Co
Cobre	1,0 mg/L Cu (dissolvido)	0,5 mg/L Cu (total)
Cromo Hexavalente	-	0,1 mg/L Cr+6
Cromo Total	0,5 mg/L Cr	0,5 mg/L Cr
Estanho Total	4,0 mg/L Sn	4,0 mg/L Sn
Ferro	15,0 mg/L Fe (dissolvido)	10,0 mg/L Fe (total)
Fluoreto Total	10,0 mg/L F	10,0 mg/L F
Lítio Total	-	10,0 mg/L Li
Manganês	1,0 mg/L Mn (dissolvido)	1,0 mg/L Mn (total)
Mercúrio Total	0,01 mg/L Hg	0,01 mg/L Hg
Molibidênio Total	-	0,5 mg/L Mo
Níquel Total	2,0 mg/L Ni	1,0 mg/L Ni
Nitrogênio Amoniacal Total	20,0 mg/L N	De acordo com a vazão
Prata Total	0,1 mg/L Ag	0,1 mg/L Ag

Selênio Total	0,3 mg/L Se	0,05 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S	0,2 mg/L S
Zinco Total	5,0 mg/L Zn	2,0 mg/L Zn

FONTE: FEPAM 2

Tabela 2.4 Parâmetros orgânicos admissíveis no lançamento de efluentes - comparativo de legislação estadual e federal.

	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005	RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 128/2006
PARÂMETROS ORGÂNICOS	VALOR MÁXIMO	
Clorofórmio	1,0 mg/L	-
Dicloroetano	1,0 mg/L	-
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4- aminoantipirina)	0,5 mg/L C ₆ H ₅ OH	0,1 mg/L C ₆ H ₅ OH
Tetracloroeto de carbono	1,0 mg/L	-
Tricloroetano	1,0 mg/L	-

FONTE: FEPAM 3

Tabela 2.5 Padrões de lançamento de efluentes por vazão – Resolução CONSEMA nº 128/2006

FAIXA DE VAZÃO (m ³ /d)	Nitrogênio Total Kjeldahl			Fósforo		Coliformes Termotolerantes	
	CONCEN TRAÇÃO (mg NTK/L)	EFICI ÊNCIA NTK (%)	NITROGÊNIO AMONICAL (mg Nam/L)	CONCENTRA ÇÃO (mg P/L)	EFICIÊN CIA (%)	MÁXIMO PERMISSÍ VEL (NMP/100m L)	EFICIÊN CIA (%)
Q<100	20	75	20	4	75	105	95
100≤Q	20	75	20	3	75	104	95
<1000							
1000≤ Q<	15	75	20	2	75	104	95
10000							
10000 ≤Q	10	75	20	1	75	103	99

FONTE: Resolução CONSEMA nº 128/2006 1

Tabela 2.6 Padrões de DBO₅, DQO e Sólidos Sedimentáveis por vazão.

FAIXA DE VAZÃO (m ³ /d)	DBO ₅ (mg O ₂ /L)	DQO (mg O ₂ /L)	SS (mg/L)
Q<20	180	400	180
20≤Q<100	150	360	155
100≤Q<500	110	330	125
500≤Q<1000	80	300	100
1000≤Q<3000	70	260	80

3000≤Q<7000	60	200	70
7000≤Q<10000	50	180	60
10000≤Q	40	150	50

FONTE: Resolução CONSEMA nº 128/2006 2

É importante destacar que a avaliação é feita sobre a demanda química de oxigênio (DQO), a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), em cinco dias, e a quantidade de sólidos suspensos (SS).

A Resolução CONSEMA nº 129/2006 dispõe sobre a definição de Critérios e Padrões de Emissão para Toxicidade de Efluentes Líquidos lançados em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul.

Os Conceitos de Toxicidade são descritos como:

A. Genotoxicidade consiste na capacidade de uma amostra simples ou composta alterar a estrutura ou função da molécula de DNA;

B. Toxicidade é a propriedade potencial que uma amostra possui de provocar efeito adverso em consequência de sua interação com o organismo-teste;

C. Toxicidade aguda é aquela com efeito deletério (usualmente letalidade ou alguma outra manifestação que a anteceda) causado por amostra, simples ou composta, a organismos-teste em curto período de exposição, em relação ao seu ciclo de vida;

D. Toxicidade crônica é aquela com efeito deletério causado por amostra, simples ou composta, que afeta uma ou mais funções biológicas dos organismos-teste (como sobrevivência, crescimento, reprodução ou comportamento), em um período de exposição que pode abranger todo seu ciclo de vida ou as fases iniciais de seu desenvolvimento.

2.5 Sistemas de gestão hospitalar

Conforme análise da quantidade de hospitais do estado, para que se possa realizar o levantamento de como é efetuado o tratamento do efluente hospitalar no estado, verifica-se a importância de caracterizar os hospitais conforme gestão, pois se espera que hospitais particulares (gestão dupla) tenham serviços diferenciados, apresentando efluentes com cargas distintas de poluentes.

Para tanto, a Secretaria de Atenção à Saúde – Ministério da Saúde classifica a gestão hospitalar conforme descrição a seguir;

A. Gestão municipal: O município é o responsável pelo planejamento, organização e gerenciamento de um hospital público. Mantém a infraestrutura, determina o melhor uso para o espaço físico e ainda define o número de médicos, enfermeiros e especialidades que o local poderá atender. Planeja manutenções preventivas dos equipamentos médicos, o controle dos estoques de materiais, a limpeza e a destinação dos resíduos hospitalares.

B. Gestão estadual: O Estado é o responsável, encarregado das mesmas competências citadas acima.

C. Gestão dupla: Gestão de hospitais privados, com atendimento via SUS, de responsabilidade do próprio hospital.

3 Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi realizada coleta de informações na FEPAM de Porto Alegre e Secretaria Estadual da Saúde – RS no que se refere ao número de hospitais em operação e o número de hospitais com estação de tratamento licenciadas no Estado, até agosto de 2011.

Com o apoio da FEPAM foram obtidas as tabelas de parâmetro de lançamento de efluentes da legislação vigente e dados de monitoramento do efluente hospitalar de dois hospitais com estação de tratamento em funcionamento, bem como os dados referentes à licença de operação do hospital e a licença, propriamente dita.

A análise dos dados foi realizada com base na legislação brasileira e estadual, em artigos acadêmicos e científicos nacionais e internacionais e material didático. Também foi baseada em conversa com os técnicos da FEPAM, vistoria a um hospital, contato com a SMAM e análise de licença, dados de monitoramento e planta de tubulação de hospitais.

4 Resultados

Este capítulo trata dos resultados obtidos com apoio na literatura, teses e dissertações, além de artigos científicos e com o apoio da FEPAM, em vistas a processos, discussões com os técnicos e acompanhamento em vistoria a um hospital.

Serão discutidos os tópicos: número de hospitais no Estado e estações de tratamento licenciadas, questionário para avaliação do destino dos efluentes em hospitais do Rio Grande do Sul, estudo dos principais serviços hospitalares e respectivos contaminantes associados e proposta de processo de tratamento.

4.1 Número de hospitais no Estado e estações de tratamento licenciadas

Através da coleta de informações junto à FEPAM, tem-se o total de 349 hospitais no Rio Grande do Sul cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) – Ministério da Saúde.

Os hospitais podem ser divididos por gestão, como apresenta a Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Número e porcentagem de hospitais por gestão.

GESTÃO	Nº DE HOSPITAIS	PORCENTAGEM
Gestão Municipal	85	24,4
Gestão Estadual	70	20,0
Gestão Dupla	194	55,6
TOTAL	349,0	100,0

FONTE: FEPAM 4

A listagem completa de hospitais em funcionamento no estado encontra-se no Anexo 1.

Os dados de licenciamento de estação de tratamento de efluentes hospitalares obtidos a partir da FEPAM - Porto Alegre encontram-se na Tabela 4.2:

Tabela 4.2 Número de hospitais com licença, ou com solicitação de licença em andamento, em processos da FEPAM.

LICENÇA	Nº DE LICENÇAS DE ETE HOSPITALAR
Licença de Operação Vigente	1
LP/LI/regularização LO Solicitada	2

FONTE: FEPAM 5

A partir dos dados apresentados, observa-se a necessidade de que mais hospitais apresentem projetos para instalação de estação de tratamento de efluentes hospitalares, a fim de que possam estar de acordo com os parâmetros ambientais, contribuindo assim para a redução do impacto de suas atividades.

No que se refere aos 346 hospitais que não foram incluídos na Tabela 4.2, cabe observar que estes podem não apresentar estação de tratamento de efluentes, ou não apresentar licenciamento ambiental emitido pela FEPAM.

Ainda, é importante ressaltar que entre o total de 349 hospitais encontram-se os hospitais localizados na cidade de Porto Alegre, os quais estão sob jurisdição da SMAM, e não solicitam licenciamento para a FEPAM.

Em contato com a SMAM sobre a questão do licenciamento de estação de tratamento hospitalar foi citado, informalmente, não haver estação de tratamento hospitalar licenciada no município de Porto Alegre.

4.2 Questionário para avaliação do destino dos efluentes em hospitais do Rio Grande do Sul

Objetivando realizar um levantamento mais detalhado do tipo e destino dos efluentes gerados em serviços hospitalares do Rio Grande do Sul, foi elaborado um questionário de avaliação, destinado a cada hospital do Estado.

Este questionário foi elaborado baseado na literatura, e leva em consideração a importância da caracterização do efluente, para que se possa criar uma legislação própria para o descarte do efluente hospitalar. Estes dados podem fornecer aos técnicos do órgão ambiental do Rio Grande do Sul – FEPAM subsídios referentes à situação atual do tratamento de efluente hospitalar, visando à tomada de decisão para a melhoria constante do licenciamento ambiental. Com os dados é possível também verificar os equipamentos que compõem a estação de tratamento ambiental e avaliar a eficiência alcançada por estas estações de tratamento, comparando com a legislação vigente.

O questionário é apresentado nas Figuras 4.1 e 4.2.

Instruções e definições para preenchimento do questionário:

As questões de número 4 a 9 só devem ser respondidas se o estabelecimento possui estação de tratamento de efluentes.

DEFINIÇÕES IMPORTANTES:
Empreendedor: o responsável legal pelo empreendimento/atividade.
Empreendimento: a atividade desenvolvida em uma determinada área física.

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO:
CAMPO I – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR
GESTÃO: identificar a gestão responsável pela atividade

CAMPO II – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
Especificar o nome do hospital, a razão social e o endereço do mesmo. O número de leitos, mesmo que não cadastrados, e o fluxo de clientela (diário, semanal, mensal) – pessoas não internadas - são dados importantes para que seja identificado o porte do hospital.

CAMPO III – QUESTIONÁRIO
As alternativas escolhidas devem ser marcadas com um "X". Podem ser marcadas mais de uma alternativa.

I. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Gestão:
<input type="checkbox"/> MUNICIPAL
<input type="checkbox"/> ESTADUAL
<input type="checkbox"/> DUPLA (atendimento particular e SUS)

II. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome do Hospital:	
Razão Social:	
Endereço:	
Logradouro (Rua, Av, Linha, Picada, etc.):	
n°(km):	Bairro/Distrito:
CEP:	Município:
NÚMERO DE LEITOS:	
FLUXO DE CLIENTELA:	

Figura 4.1 Questionário proposto para os hospitais do Estado – página 1.

III. AS ALTERNATIVAS ESCOLHIDAS DEVEM SER MARCADAS COM UM "X". PODE SER MARCADA MAIS DE UMA ALTERNATIVA.

Questões:

1. São oferecidos no hospital os serviços:

<input type="checkbox"/> Ambulatório	<input type="checkbox"/> Centro de Oncologia
<input type="checkbox"/> Centro Cirúrgico	<input type="checkbox"/> Medicina Nuclear
<input type="checkbox"/> Centro de Hemodiálise	<input type="checkbox"/> Unidade Psiquiátrica
<input type="checkbox"/> Centro de Patologias	<input type="checkbox"/> Centro de Radiologia (revelação não digital)
<input type="checkbox"/> Laboratório	<input type="checkbox"/> UTI Geral e Pediátrica
<input type="checkbox"/> Lavanderia	
<input type="checkbox"/> Refeitório	

2. Como é feito o descarte do resíduo líquido (efluente) do hospital?

<input type="checkbox"/> Na rede coletora de esgoto pública	<input type="checkbox"/> No solo
<input type="checkbox"/> Diretamente na rede coletora pluvial	<input type="checkbox"/> Outro
<input type="checkbox"/> Em curso d'água	

3. O hospital possui estação de tratamento de efluente (ETE) própria?

Sim
 Não

4. Se o hospital possui estação de tratamento de efluente, esta possui algum tipo de licenciamento ambiental?

Sim
 Não

5. Se possui ETE própria, qual(is) o(s) tipo(s) de tratamento(s) utilizado(s)?

Primário
 Secundário
 Terciário

6. Se houver tratamento químico, qual(is) o(s) composto(s) utilizado(s)?

<input type="checkbox"/> Cloro (Cl ₂)	<input type="checkbox"/> Ozônio (O ₃)
<input type="checkbox"/> Iodo (I ₂)	<input type="checkbox"/> Ultravioleta
<input type="checkbox"/> Prata (Ag ⁺)	
<input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____	

7. É feito o monitoramento do efluente?

Sim
 Não

8. Se for efetuado o monitoramento, qual a periodicidade do mesmo?

<input type="checkbox"/> Diária	<input type="checkbox"/> Trimestral
<input type="checkbox"/> Semanal	<input type="checkbox"/> Semestral
<input type="checkbox"/> Mensal	<input type="checkbox"/> Outro

9. O efluente do hospital é separado por sua caracterização (efluente sanitário, efluente com contaminantes, etc) para tratamento específico?

Sim
 Não

Agradecemos pela colaboração neste trabalho, em especial ao tempo dispensado para responder a este questionário, que virá a auxiliar o acompanhamento ecológico do sistema de saúde hospitalar.

Figura 4.2 Questionário proposto para os hospitais do Estado – página 2.

Das questões, pode-se explicar a necessidade de cada uma, apresentada na Tabela 4.3:

Tabela 4.3 Justificativa para as questões propostas no questionário.

Questão	Justificativa
1	Conhecendo as atividades do hospital, pode-se caracterizar o efluente gerado em cada unidade, segundo os serviços oferecido pelo mesmo.
2	Para que se possa visualizar como é realizado o descarte do efluente gerado pelos hospitais do Estado há de se dispor em gráfico as respostas obtidas.
3	Torna possível o conhecimento da porcentagem de hospitais que poderiam utilizar a proposta descrita por este trabalho.
4	Conhecendo as instituições que possuem licenciamento ambiental podem-se considerar possíveis consultas às mesmas.
5	Torna possível a caracterização do tipo de tratamento utilizado para o efluente hospitalar.
6	Torna possível a caracterização do tratamento químico do efluente, quando houver.
7	Conhecendo os resultados de monitoramento do efluente gerado pelo hospital, é possível utilizá-lo como base de pesquisa para possíveis tratamentos deste tipo de Estação de Tratamento de Efluentes.
8	Apenas torna mais completa a questão anterior, caracterizando a periodicidade com que é efetuado o monitoramento.

9	Torna possível o conhecimento se o efluente é unificado ou não, e tratado de forma diferenciada quanto à caracterização do efluente conforme os serviços oferecidos pelo hospital.
---	--

4.3 Estudo dos principais serviços hospitalares e respectivos contaminantes associados

Os serviços de saúde geram efluentes difíceis de serem assimilados pelo meio ambiente, entre eles antibióticos e medicamentos, alguns patogênicos e bactérias, elementos radiativos e grande carga orgânica. Esses resíduos necessitam de tratamento diferenciado, geralmente tratamento terciário de efluentes, e quando não tratados são importantes contaminantes de mananciais de água potável, tanto superficial quanto subterrânea, e antibióticos resistentes podem representar riscos à saúde pública se atingirem o sistema de abastecimento.

Foi realizado um levantamento dos contaminantes associados aos principais serviços hospitalares, com base na pesquisa realizada sobre o assunto. Os serviços considerados foram aqueles que utilizam materiais diferenciados para diagnóstico e tratamento entre todos os serviços que podem ser oferecidos em um hospital.

Entre os serviços oferecidos pelos hospitais, os principais se encontram na Tabela 4.4, que explica a atividade e associa alguns contaminantes a elas:

Tabela 4.4 Caracterização dos principais serviços hospitalares por descrição do serviço e possíveis contaminantes gerados pelo mesmo.

SERVIÇO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	CONTAMINANTES ASSOCIADOS
CENTRO CIRÚRGICO / AMBULATORIAL / OBSTÉTRICO / PRONTO-SOCORRO / UTI PEDIÁTRICA E ADULTA	Atendimento emergencial, que leve em consideração possíveis hemorragias.	Carga orgânica (sangue), resíduos de tecidos humanos, patogênicos, antibióticos, analgésicos, anestésicos (diazepam, lexotan, xylocaína), antitérmicos.
HEMODIÁLISE	Tratamento que consiste na remoção do líquido e substâncias tóxicas do sangue como se fosse um rim artificial. É o processo de filtração e depuração de substâncias indesejáveis do sangue como a creatinina e a ureia.	DIALISATO (Potássio, Cloro, Magnésio, Sódio Cálcio, Acetato, Bicarbonato, Dextrose, Dióxido de Carbono), creatinina, ureia (contidas na água contaminada).
ELETROCARDIOGRAFIA	Exame cardíaco, geralmente feito à base de contraste. Revelação geralmente digital.	Contraste (radiofármacos), medicamentos (propranolol, carvedilol, atenolol, metoprolol, bizoprolol, diltiazem, verapamil – contensores e estimulantes cardíacos), sedativos (diazepam, lexotan, xylocaína), drogas

		indutoras de estresse (dipiridamol, dobutamina, adenosina).
LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS	Responsável pelos exames de sangue, urina e fezes do hospital, para detecção e análise de doenças.	Sangue e outros resíduos orgânicos humanos, patogênicos, elementos químicos para identificação de patogenias, contraste, anestésicos, meios de culturas de bactérias, vacinas de microrganismos vivos ou atenuados.
MEDICINA NUCLEAR / RADIOLOGIA	Especialidade médica que se ocupa das técnicas de imagem, diagnóstico e terapêutica utilizando partículas ou núclídeos radioativos.	Fótons gerados por baixos níveis de raio-X, radiofármacos (Tecnécio-99-metaestável, Iodo-123 ou Iodo-131, Tório-201, Gálio-67, Índio-111, Xénon-133 e Criptônio-81m, glicose marcada com Flúor-18)
ONCOLOGIA (QUIMIOTERAPIA)	Tratamento de doenças por substâncias químicas que afetam o funcionamento celular.	Agentes alquilantes (Mecloretamina, Ciclofosfamida, Ifosfamida, Melfalam, Cloranbucil, Etileniminas e Metilmelaminas, Alqilsulfonatos, Nitrosurêias, Triazenos, complexos de Platina), antimetabólitos, inibidores mitóticos, antibióticos antitumorais, inibidores da topoisomerase (Irinotecan, Amsacrina, Etoposida), hormônios, anticorpos monoclonais (Trastuzumab, Cetuximab, Rituximab).
CENTRO DE PATOLOGIAS	Tratamento de doenças infectocontagiosas que podem oferecer risco de morte.	Agentes patológicos e drogas para tratamento dos mesmos (antibióticos) e tratamento de dor e febre (anestésicos e antitérmicos), excretadas pelas fezes e urina do paciente.
UNIDADE PSIQUIÁTRICA	Tratamento de doenças psicológicas à base de remédio.	Drogas calmantes e antidepressivos (Carbonato de Lítio)
RADIOGRAFIA	Exames que se utilizam de raio-X, com revelação não digital.	Cristais de Haleto de Prata, ou seja, cristais de Brometo e Iodeto de Prata, solventes (água que dissolve e ioniza as substâncias químicas do revelador), agentes reveladores

		(Metol, Hidroquinona - converte os grãos expostos de haleto de prata em prata metálica), aceleradores ou ativadores (carbonato de potássio ou sódio, hidróxido de sódio, e hidróxido de potássio), preservativos, retardadores (sulfito de sódio).
LAVANDERIA	Responsável pela lavagem de lençóis e aventais.	Detergentes e resíduos hospitalares contaminados.
COZINHA PARA OS INTERNOS	Responsável pela alimentação dos internos.	Resíduos alimentares da área de isolamento podem conter patogênicos.

FONTE: AKUTSU e HAMADA, 1993; CNEN – NE; PISTÓIA et al., 2004

4.1 Proposta inicial e preliminar de processo de tratamento

A elaboração de um processo de tratamento de efluentes hospitalares deve levar em consideração uma série de fatores. É importante salientar que os hospitais devem preparar sua estrutura para receber uma estação de tratamento de efluentes, inclusive a planta de tubulação, uma vez que se trata de hospitais já construídos que estão em funcionamento. Assim sendo, por ser mais viável economicamente, a presente proposta opta por um tratamento único para o efluente total do hospital, não considerando que se divida o efluente em diferentes correntes. Esta seria a melhor opção em tratamento, entretanto, considera-se neste trabalho uma alternativa com viabilidade técnica e custo acessível.

Deve ser considerado também que os hospitais devem dispor de pouco espaço para a implantação de uma estação de tratamento de efluentes, e a proposta deve estar de acordo com este ponto.

Recomenda-se em primeiro lugar o monitoramento do corpo receptor, para avaliar o impacto do lançamento do efluente no mesmo.

Entre os serviços oferecidos pelos hospitais, deve-se considerar refeitório / cozinha e lavanderia.

Assim sendo, e com base na literatura e visita ao hospital que solicitou uma regularização de licença de operação, propõe-se a implantação de um sistema conforme apresentado na Figura 4.3.

O efluente gerado na preparação de alimentos e limpeza de utensílios do refeitório deve ser submetido a um pré-tratamento através de caixa separadora de gordura. Após esta separação preliminar este fluxo deverá unir-se aos fluxos provenientes da lavanderia e do hospital. O fluxo único formado deve ser submetido ao tratamento preliminar escolhido, o gradeamento, que pode captar os sólidos grosseiros que tenham entrado na rede de efluente, como plásticos e demais materiais que possam ser retidos.

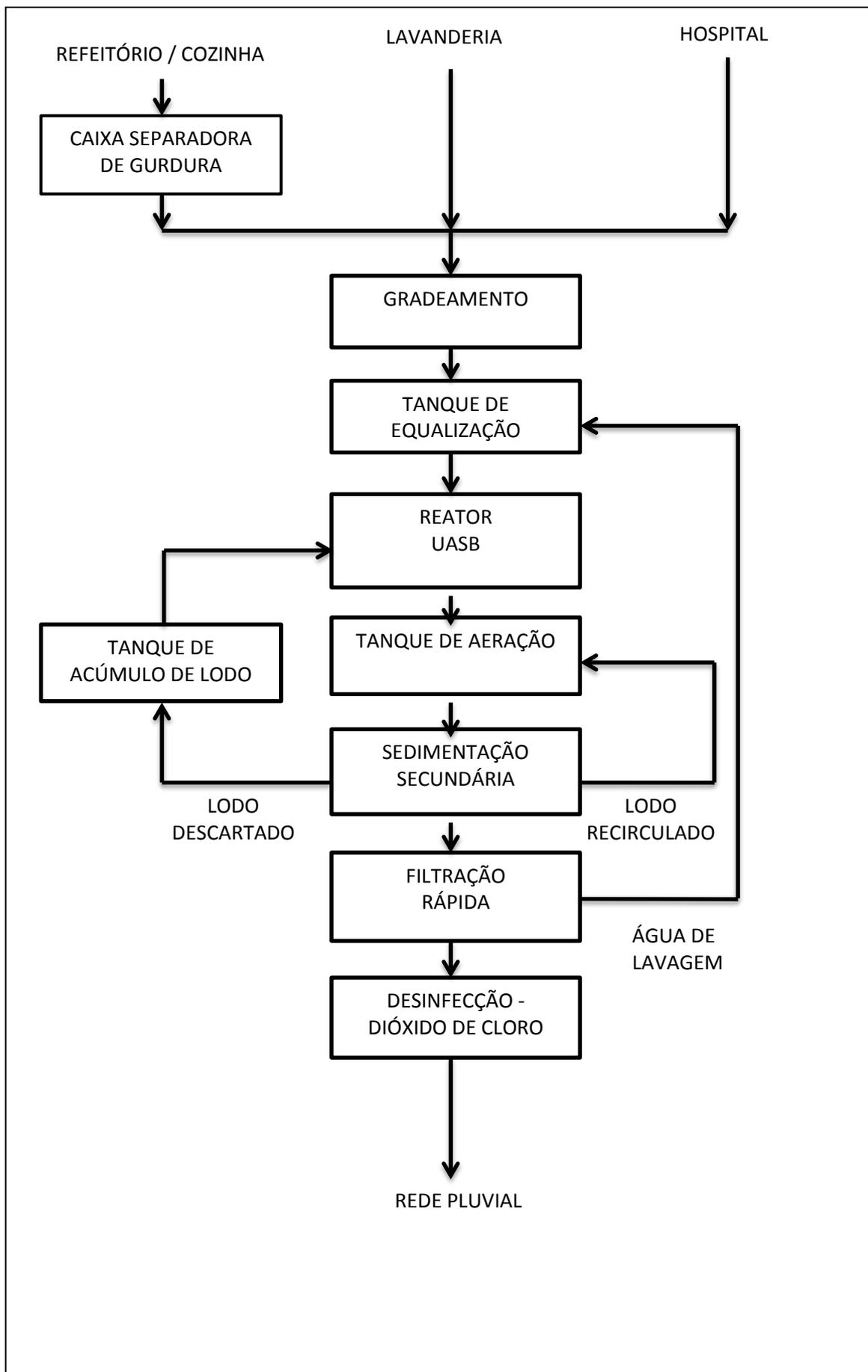


Figura 4.3 Fluxograma simplificado da Estação de Tratamento de Efluentes proposta.

Ainda como sistema preliminar, é proposto um tanque de equalização, utilizado para superar problemas causados por variações de vazão, para aumentar a performance dos processos, para reduzir o tamanho e os custos do tratamento e para homogeneizar o efluente. A vazão de entrada no tanque é variável, mas a vazão de saída é constante. Consiste num tanque de nível variável. O formato do tanque deve ser de seção quadrada e a agitação do efluente deve ser feita por aerador de superfície, agitador mecânico ou borbulhador. A entrada de efluente deve ser por cima e a saída por baixo. Para homogeneizar o efluente e proteger a bomba, deve ser reservado volume mínimo no tanque, por exemplo, 30% do seu volume útil.

Como tratamento primário é proposto um reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo (UASB), logo após o tanque de equalização. A função desta operação é remover o máximo de carga orgânica do efluente, além de mineralizar o excesso de lodo. Desta forma, o único ponto de retirada de lodo da estação seria no reator anaeróbio, reduzindo assim a possibilidade de emanção de mau cheiro.

Como tratamento secundário, considerando que o tratamento complementar para reatores anaeróbios pode ser feito por meios de processos aeróbios, como o lodo ativado, é proposto um tanque de aeração (lodo ativado), onde deverá ser descarregado o efluente proveniente do reator UASB. Este tanque deverá remover nitrogênio e fósforo. Em sequência, um sedimentador secundário deverá garantir a separação da biomassa do líquido, resultando assim num efluente tratado com a carga poluidora orgânica reduzida significativamente. Parte da biomassa sedimentada deverá retornar ao tanque de aeração, sendo estanilizada anaerobiamente, e a outra parte deverá retornar ao reator, onde será adensada e digerida, juntamente com o lodo anaeróbio.

O efluente resultante deverá passar por um filtro, para remoção dos sólidos ainda existentes, que retornam ao tanque de equalização e passam por novo processo de tratamento.

Como o efluente possui carga que necessita desinfecção, é necessário o tratamento terciário. Neste é proposto um processo de desinfecção de alta eficiência por dióxido de cloro, eliminando grande parte das bactérias patogênicas contidas no esgoto, possibilitando o lançamento desse efluente no coletor público, sem nenhum elemento prejudicial ao meio ambiente e à saúde pública. Além disso, o cloro possui ação residual que se mostra efetiva em eliminar agentes microbiológicos e resistentes, e é facilmente aplicável. Apresenta também custo reduzido.

A proposta inclui um teste trimestral, com a análise do efluente na saída da estação de tratamento. É importante realizar um teste microbiológico, para averiguar a eficiência do cloro, pois a unidade pode ter ainda mais um tanque de desinfecção, com adição de ozônio, para retirada dos poluentes emergentes que tenham eventualmente restado após a cloração.

O reciclo do lodo deverá ser efetuado para que a concentração de biomassa no tanque de aeração se mantenha constante. Para tanto, é necessária a construção de um sistema de recalque da saída do sedimentador para o reator UASB para que possibilite esse reciclo.

O dimensionamento dos equipamentos é função da vazão de cada hospital.

5 Conclusões e trabalhos futuros

Neste capítulo é apresentada a conclusão da análise, baseada na pesquisa realizada.

Quanto ao estudo da legislação referente à instalação de estação de tratamento de efluentes hospitalares no Estado, constata-se que não há uma legislação própria para o descarte deste efluente. É fato que existe grande risco à saúde pública no descarte de efluente hospitalar sem o correto tratamento, uma vez que além de grande carga orgânica, demonstrada nos resultados, o efluente contém bactérias e vírus patogênicos e fatores de resistência a antibióticos e outros fármacos e químicos selecionados no hospital.

Com relação ao levantamento junto ao órgão ambiental competente (FEPAM) do número de hospitais que apresentam licenciamento da estação de tratamento de efluentes até agosto de 2011, apenas um hospital no Estado, sem analisar a região de Porto Alegre, possui estação de tratamento de efluente em operação e licenciada. Assim, são necessárias discussões mais amplas que possibilitem a implantação de normas e de um conjunto de práticas que se apliquem especificamente ao efluente hospitalar.

O questionário foi elaborado para caracterizar o efluente hospitalar e como é realizado seu descarte no Estado, considerando que seja fácil e rápido seu preenchimento pelas instituições hospitalares. Assim, se espera que mais hospitais venham a respondê-lo, de forma que se possa consolidar uma base de dados real a respeito da caracterização e descarte dos efluentes gerados pelo serviço hospitalar. Pode ser o passo inicial para a construção de uma legislação que sirva de parâmetro aos hospitais para efetuarem o tratamento correto do efluente e ao órgão competente para fiscalizar o mesmo, pois as caracterizações do efluente e do descarte do mesmo geram a base de dados necessária para o andamento do processo de licenciamento.

Como proposta de processo adequado à remoção de contaminantes característicos desta atividade foi utilizada a cloração e adição de ozônio, que se mostram tratamentos eficientes. O hospital deve se adequar à estação de tratamento de forma que desde a planta da tubulação esteja corretamente ligada até o tratamento deva ser efetivo.

Como sugestões para trabalhos futuros, podem ser citadas:

- Consolidação da base de dados proposta pelo recebimento dos questionários respondidos e averiguação dos dados de licenciamento obtidos neste trabalho;
- Estudo do tratamento de efluentes hospitalares em âmbito internacional;
- Estudo de novas formas de tratamento terciário e comparação de eficiência dos possíveis tratamentos;
- Discriminação de poluentes emergentes no efluente hospitalar.

6 Referências

- AKUTSU, J.; HAMADA, J. Resíduos de Serviços de Saúde: Avaliação de aspectos quali-quantitativos. 17p. Trabalho apresentado no I Seminário Internacional de Resíduos Hospitalares, 1993.
- ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. Lodo de Esgotos: tratamento e disposição final, UFMG, 2001.
- AUGUSTINHO, L.; FERREIRA, A. R, 2004. Impactos ambientais dos efluentes líquidos hospitalares no rio Paraguai, Cáceres, MT. V Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio – Econômicos do Paraná, Corumbá.
- BERTO, J. e colaboradores. Physico-chemical, microbiological and ecotoxicological evaluation of a septic tank/Fenton reaction combination for the treatment of hospital wastewaters. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72 1076–1081, (2009).
- BILA, D.; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. *Química Nova*, v. 26, n. 4, p. 523-530, 2003.
- BRAGA, B. e colaboradores. Introdução à Engenharia Ambiental, São Paulo, Prentice Hall, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2004). Resolução nº 306, de sete de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Lista de Publicações, disponível no site http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1179
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237 de dezenove de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, nº 247, de vinte e dois de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843. Brasília/DF.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 306, de cinco de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Diário Oficial da União nº 138, de dezenove de julho de 2002, págs. 75-76. Brasília/DF.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de dezessete de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, nº 053, de dezoito de março de 2005, págs. 58-63. Brasília/DF.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358, de vinte e nove de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário oficial da União nº 084, de quatro de maio de 2005, págs. 63-65. Brasília/DF

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 403, de treze de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de dezessete de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Diário oficial da União nº 092, de dezesseis de maio de 2011, pág. 82. Brasília/DF
- BRATFICH, O. J. Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas. Projetos de Pesquisa – PIPE, 2005.
- COSTA, H.; DANIEL, L. Estudo do comportamento do ozônio na desinfecção de águas residuárias domiciliares. Relatório Final PROSAB Edital 3 – Tema 2 – Desinfecção de Efluentes Sanitários, Remoção de Patógenos e Substâncias Nocivas – Vitória, ES, 2002.
- CUNHA A. C.; CUNHA H. F. A.; SIQUEIRA E. Q. Diffuse pollution survey in rivers of southeast of Amapá state – Brazil. V International Conference on Diffuse/Nonpoint Pollution and Watershed Management, 2001.
- DANIEL, L. Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES. 2001, 155p.
- DREMONT, C.; HADJALI, J. La gestion des effluents liquides em Milieu Hospitalier. Projet DESS “TBH”, UTC, 1997, p. 30.
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler / RS - FEPAM. Rua Carlos Chagas, 55 - 5º andar – Centro, Porto Alegre - RS - Brasil CEP: 90030-020. Site: <http://www.fepam.rs.gov.br/>
- GIL, E. S.; MATHIAS, R. O. Classificação e riscos associados aos resíduos químicos – farmacêuticos. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v.2(2), 87-93, 2005.
- GIULIANI, F.; KOLLER, T.; WÜRGLER, F. E. e colaboradores. Detection of genotoxic activity in native hospital waste water by the umuC Test. *Mutatin Research*, Folkestone, England, n.368, p. 49-57, 1996.
- GUILHERM, P. E. Caracterização de efluentes hospitalares. São Paulo, CETESB, 1993, 13p.
- JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos, 5ª ed., 2005.
- LA ROSA, A. M. F.; TOLFO, A. M.; MONTEGGIA, L. O. Gestão de efluentes de serviços de saúde em Porto Alegre, XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.
- LEPRAT, E. Les effluents liquides hospitaliers: vers une meilleure maîtrise. 3^{ème} Journée du regional d’hygiène de Basse-Normandie. Resumes des intervention, 1999, p. 2.
- LORA, E. E. S. Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte. Brasília: ANEEL, 2000.
- MACHADO-HOMEM. J. C. M. Les Effluents Hospitaliers. Université Louis Pasteur, Institut Mécanique des Fluides. Paris, 1986.

- MARQUES, P. P. Programa de Qualidade da Água. A Água em Revista, Belo Horizonte, n. 1, p. 35-42, nov. 1993.
- METCALF & EDDY. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse*. 3rd ed. New York, Mc Graw Hill, 1991. 1334p.
- MOURA, A. C.; ASSUMPÇÃO, R. A. B.; BISCHOFF, J. Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do Rio Cascavel durante o período de 2003 a 2006. Arquivos do Instituto Biol., São Paulo, V.76, n.1, 17-22, jan./mar./2009.
- OLIVEIRA, D. V. Avaliação do perfil de resistência a antimicrobianos de bactérias gram – negativas isoladas nas águas do Arroio Dilúvio, 2011.
- ORTOLAN, M. G. Avaliação do efluente do Hospital de Clínicas de Porto Alegre: citotoxicidade, genotoxicidade, perfil microbiológico de bactérias mesófilas e resistência a antibióticos. Porto Alegre: UFGRS, 1999. 115p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
- PAIVA, F. V.; SOUZA, N. C.; VAN HAANDEL, A. C. Identificação de compostos orgânicos e farmacêuticos em esgoto hospitalar utilizando cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa, 2011.
- PAZ, M.; MUZIO, H.; GEMINI, V. e colaboradores. Aguas residuales de um Centro Hospitalario de Buenos Aires, Argentina: Características químicas, biológicas y toxicológicas, Higiene y Sanidad Ambiental, n. 4, p. 83-88, 2004.
- PISTÓIA, G. D.; CERPA G.; PISTÓIA, A. D.; NETO, M. M.; KAIZER, M. R. A imagem latente e a química do processo radiográfico (The latent image and the chemistry of the radiographic processing), 2004.
- PRZYBYLSKI, S. L. A. Apostila de Osmose Reversa, FURG, 1998.
- PRZYBYLSKI, S. L. A. Apostila de Tratamento de Efluentes, FURG, 1998.
- RAM, S.; VAJPAYEE, P.; TRIPATHI, U. e colaboradores. Determination of antimicrobial resistance and virulence gene signatures in surface water isolates of *Escherichia coli*. Journal of Applied Microbiology, 105: 1899 – 1908, 2008.
- RAMALHO, R. S., 1983, *Introduction to Wastewater Treatment Processes*, 2 ed., U.S.A., Academic Press.
- REIS FILHO, R. W.; LUVIZOTTO-SANTOS, R.; VIEIRA, E. M. Poluentes Emergentes como Desreguladores Endócrinos, 2007.
- RIBEIRO, L. M. M. Avaliação quanto à carga poluidora dos efluentes líquidos de quatro hospitais de diferentes especialidades do município de Porto Alegre, (Referência 2, 3.3, PG 27), 2005.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. Resoluções CONSEMA, disponíveis em <http://www.fepam.rs.gov.br/consema/consema.asp>

- SENAC MINAS. Apostila. Especialização em Gestão de Serviços e Sistemas de Saúde, 2011.
- SILVEIRA, I. C. T. Cloro e ozônio aplicados à desinfecção de efluente hospitalar tratado em contadores biológicos rotatórios, com avaliação de efeitos tóxicos em *Daphia similis*. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- VECCHIA, A. D.; THEWES, M. R.; HARB NAIME, R. e colaboradores. Diagnóstico sobre a situação do tratamento do esgoto hospitalar no Brasil, *Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal*, v. 10, n. 2, dez./2009.
- WARTCHOW, D. L.; ALVES, P. M. A. Ações Integradas para o Saneamento e a Garantia de Qualidade. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 17, 1993, Natal. Anais, v. 1. Rio de Janeiro, 1993.
- XU, J.; GALLERT, C. E., WINTER, J. Multiple antibiotic resistance of *Enterococcus* isolates from raw of sand-filtered sewage. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 74:493-500, 2007.

ANEXO 1

Lista de hospitais cadastrados no CNEN – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, Ministério da Saúde.

	CNES	Nome Fantasia	Gestão
1	6131913	HOSPITAL UNIMED CENTRO SUL	M
2	2707608	HOSPITAL DE CARIDADE DE SAO MARTINHO	D
3	2232057	HOSPITAL REGINA NOVO HAMBURGO	M
4	2261111	HOSPITAL DE CONDOR	D
5	6179029	HOSPITAL SANTA TERESINHA DE CIRIACO	M
6	3389219	HOSPITAL PRO VISAO PASSO FUNDO	M
7	2261820	HOSPITAL BENEFICIENTE DE CANDIOTA	D
8	2241021	HOSPITAL TACCHINI	M
9	2241196	HOSPITAL CARLOS AUMOND UNIDADE MISTA	M
10	2246910	HOSPITAL ALTO JACUI NAO ME TOQUE	D
11	2244330	HOSPITAL SANTO ANTONIO	D
12	2241013	HOSPITAL SAO ROQUE	D
13	6679765	HOSPITAL SAO JOSE	E
14	2248190	HOSPITAL GERAL SANTA CASA DE URUGUAIANA	D
15	2235609	HOSPITAL DE CANELA	M
16	2252090	HOSPITAL SAO JOAO PAVERAMA	D
17	2257572	HOSPITAL NOSSA SENHORA DO CARMO	D
18	2707632	HOSPITAL MUNICIPAL GETULIO VARGAS EST VELHA	D
19	2249545	HOSPITAL SANTA ISABEL GAURAMA	D
20	2244217	HOSPITAL MUNICIPAL PEDRO CALIL	D
21	2232014	HOSPITAL NOSSA SRA DAS GRACAS CANOAS	M
22	2252139	HOSPITAL BENEFICIENTE LEONILDA BRUNET	D
23	2232081	HOSPITAL DE ALVORADA	D
24	2250683	HOSPITAL CRISTO REI	D
25	2265958	HOSPITAL DE BUTIA	D
26	3567664	HOSPITAL ERNESTO DORNELLES	M
27	2227924	HOSPITAL DE CHARQUEADAS	E
28	5026253	HOSPITAL PORTO ALEGRE	M
29	6424236	HCSJ HOSPITAL DE CARIDADE SAO JERONIMO	E
30	2259974	HOSPITAL SANTO ANTONIO ROQUE GONZALES	D
31	2250802	HOSPITAL CAMPINA	D
32	2266474	HOSPITAL DE CARIDADE E BENEFICENCIA	M
33	2242397	CLINICA RENAL DE SANTA MARIA HOSPITAL DE CARIDADE	E
34	2227916	HOSPITAL SAO JOAO	D
35	6389104	HOSPITAL SANTO ANTONIO	E
36	2232154	HOSPITAL SAPIRANGA	D
37	5602742	FUNDACAO HOSPITALAR SAO JOSE	D
38	3913392	CENTRO HOSPITALAR SANTANENSE LTDA	M
39	2235412	HOSPITAL DOS TRABALHADORES ATRA	D
40	3596338	HOSPITAL DE GUARNICAO DE BAGE HGUBA	E
41	2232103	HOSPITAL PADRE JEREMIAS CACHOERINHA	D
42	2249618	HOSPITAL CLINICAS DOUTOR SILVEIRA DE MARCELINO RAMOS	D
43	2254611	HOSPITAL VIDA SAUDE	M
44	2259931	HOSPITAL SANTA TERESA GUARANI DAS MISSOES	D
45	2257815	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	D
46	2244292	HOSPITAL SAO FRANCISCO DE ASSIS	M
47	2707977	HOSPITAL COMUNITARIO SAO PEREGRINO LAZZIOZI	D

48	3991113	SCIPIONI DAY HOSPITAL	M
49	2263823	HOSPITAL SANTA LUCIA LTDA	E
50	2227738	HOSPITAL SARMENTO LEITE	E
51	2246929	HOSPITAL DA CIDADE PASSO FUNDO	D
52	2257807	HOSPITAL CARIDADE ERVAL SECO	D
53	2707624	HOSPITAL JOAO PAULO II AUREA	D
54	2227681	HOSPITAL SAO SALVADOR	D
55	2259915	HOSPITAL MILITAR DE SANTO ANGELO	D
56	2257548	HOSPITAL NOSSA SENHORA APARECIDA DE CAMAQUA	D
57	2259850	HOSPITAL ROQUE GONZALES CAIBATE	D
58	6625320	ODONTOSHOP ODONTOLOGIA HOSPITALAR	M
59	2246805	HOSPITAL SAO JOSE SERTAO	D
60	2244098	HOSPITAL BERNARDINA SALLES DE BARROS	D
61	2248271	HOSPITAL SAO PATRICIO DE ITAQUI	D
62	2237806	HOSPITAL PSIQUIATRICO SAO PEDRO	M
63	3378691	HOSPITAL DA COMUNIDADE AHCROS CONSTANTINA	D
64	5093155	LABIMED ANALISES CLINICAS HOSPITAL DE CARIDADE	M
65	2234475	HOSPITAL SÃO JOÃO EVANGELISTA	D
66	2232162	FUNDACAO HOSPITALAR DE SAPUCAIA DO SUL	E
67	2257645	HOSPITAL SÃO PEDRO	E
68	2228602	HOSPITAL DIVINA PROVIDÊNCIA FREDWEST	D
69	2259982	HOSPITAL DE PORTO XAVIER	D
70	2249510	HOSPITAL SÃO ROQUE DE GETULIO VARGAS	E
71	2250705	HOSPITAL DE CARIDADE BOA VISTA	D
72	2263882	HOSPITAL MUNICIPAL DR ADERBAL SCHNEIDER	D
73	2261138	HOSPITAL PEJUCARA	D
74	2246813	HOSPITAL SÃO SEBASTIÃO ESPUMOSO	D
75	2228718	HOSPITAL SÃO JOSE TRES PASSOS	D
76	2250780	HOSPITAL MUNICIPAL DR MAURICIO CARDOSO	D
77	2250756	HOSPITAL SÃO FRANCISCO DE ASSIS SÃO JOSE DO INHACORA	D
78	3007847	HOSPITAL MAE DE DEUS	M
79	2244241	HOSPITAL SÃO LUIZ GONZAGA	D
80	6784313	SERVICO DE ENDOSCOPIA HOSPITALAR INTEGRADO LTDA	M
81	2262010	HOSPITAL DA COLONIA NOVA	D
82	2707667	HOSPITAL MUNICIPAL SÃO JOSE IBIRAIARAS	E
83	5246407	HOSPITAL COMUNITARIO SANTA CLARA	E
84	2228653	HOSPITAL N S AUXILIADORA IRAI	D
85	2249499	HOSPITAL SAO ROQUE SEVERIANO DE ALMEIDA	D
86	2237261	HOSPITAL BENEFICENCIA PORTUGUESA	M
87	2237601	HOSPITAL DE CLINICAS	M
88	2252120	HOSPITAL SANTA TEREZINHA	D
89	2793237	ASSOCIACAO HOSPITALAR MANOEL FRANCISCO GUERREIRO	D
90	2244314	HOSPITAL MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DO SUL	D
91	2227673	HOSPITAL DE CARIDADE SANTA RITA	D
92	2250713	HOSPITAL DE CARIDADE SÃO PAULO SÃO PAULO DAS MISSOES	D
93	2244322	HOSPITAL SANTO ANTONIO	D
94	2233444	HOSPITAL DR ESRNESTO MAURICIO ARNDT	D
95	2244152	HOSPITAL DE CARIDADE UNIDADE JAGUARI	E
96	2244136	HOSPITAL DE SÃO VICENTE DO SUL	E
97	2236370	HOSPITAL SÃO SEBASTIAO MARTIR	M
98	2252171	HOSPITAL DR OSCAR BENEVOLO	E
99	2233371	HOSPITAL DR WALTER THOFEHRN SÃO LOURENCO	D
100	2233320	HOSPITAL PINHEIRO MACHADO	D
101	2252244	HOSPITAL OURO BRANCO	D

102	2259893	HOSPITAL SÃO LUIZ GONZAGA	D
103	2244233	HOSPITAL DE CARIDADE SÃO FRANCISCO	D
104	2249472	HOSPITAL DE CARIDADE DE ERECHIM	E
105	2244969	HOSPITAL DE OLHOS LIONS UPF PASSO FUNDO	D
106	2241145	HOSPITAL FATIMA	E
107	2707918	FUNDACAO HOSPITALAR SANTA TEREZINHA DE ERECHIM	E
108	2228564	HOSPITAL N S FATIMA ALPESTRE	D
109	3293289	HOSPITAL DA VISAO	D
110	2252023	HOSPITAL DE CARIDADE SANTANA BOM RETIRO DO SUL	D
111	2228688	HOSPITAL COMUNITARIO NONOAI	D
112	2246899	HOSPITAL MUNICIPAL VILA MARIA	D
113	2255936	HOSPITAL ANA NERY	M
114	5682762	FONNAR FONOAUDIOLOGIA HOSPITALAR LTDA	M
115	2252376	HOSPITAL ESPIRITA DE PELOTAS	M
116	2253046	HOSPITAL UNIVERSITARIO SÃO FRANCISCO DE PAULA	M
117	2247003	HOSPITAL MUNICIPAL VICTOR GRAEFF	D
118	2227894	HOSPITAL NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	D
119	2235374	HOSPITAL SÃO RAFAEL	E
120	2265885	HOSPITAL AJURICABA	D
121	2231913	ISO RS HOSPITAL DA VISAO NOVO HAMBURGO	M
122	4068513	HOSPITAL COLONIA ITAPUA VIAMAO	E
123	2263890	HOSPITAL SANTA BARBARA BENEFICENTE	E
124	2262002	HOSPIATL SÃO LUIZ	D
125	2235447	HOSPITAL PADRE EUGENIO	D
126	2707640	HOSPITAL PSIQUIATRICO VICENCA MARIA DA FONTOURA LOPES	D
127	2241218	HOSPITAL BENEFICENTE NOSSA SENHORA APARECIDA	D
128	2259826	HOSPITAL SANTA ISABEL	D
129	2244195	HOSPITAL MADRE IMILDA	D
130	2227770	HOSPITAL SÃO FRANCISCO DE PAULA	D
131	2249634	HOSPITAL SÃO ROQUE ERVAL GRANDE	E
132	2707969	HOSPITALSANTA LUIZA	D
133	2707950	HOSPITAL NOSSA SENHORA DOS NAVEGANTES	D
134	2793008	HOSPITAL TRAMANDAÍ	D
135	2244128	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA PIEDADE	D
136	2263831	ASSOCIAÇÃO HOSPITALAR 15 DE NOVEMBRO	D
137	2250810	HOSPITAL SÃO JOSÉ PORTO LUCENA RS	D
138	6010830	HOSPITAL ORTOPEDICO DE PASSO FUNDO	M
139	2248263	HOSPITAL E MATERNIDADE TARRAGO LTDA	E
140	6229751	HOSPITAL DA VISAO	M
141	2252074	HOSPITAL SÃO GABRIEL ARCANJO	E
142	2234602	LABORATÓRIO CLÍNICO NO HOSPITAL PALMEIRA	D
143	6813895	HOSPITAL TRAMANDAÍ	E
144	2241226	HOSPITAL BENEFICENTE SÃO JOÃO BOSCO	E
145	2266466	HOSPITAL DIA UNIMED - UNIMED CENTRO RS	M
146	2246759	HOSPITAL DE CAMPOS BORGES	D
147	2260069	HOSPITAL SÃO JOSÉ	M
148	6298451	HOSPITAL DE CAMPANHA	M
149	6014194	HOSPITAL MUNICIPAL SCHLATTER	D
150	2228556	HOSPITAL MEDIANEIRA PLANALTO	D
151	2792974	HOSPITAL DOS PASSOS	D
152	3356868	HOSPITAL UNIMED CAXIAS DO SUL	M
153	2257556	HOSPITAL MONTENEGRO	D
154	2234424	HOSPITAL SANTA ROSA DE LIMA	D

155	2255323	HOSPITAL DE CARIDADE PALMEIRA DAS MISSOES	D
156	2223538	HOSPITAL GERAL	M
157	2246767	HOSPITAL SÃO JOAO SANANDUVA	D
158	2265893	HOSPITAL ADESCO	D
159	2252252	HOSPITAL SÃO JOSÉ TAQUARI	D
160	6023835	PEDIATRIC PLASTI DAY HOSPITAL	M
161	2248298	HOSPITAL INFANTIL	M
162	6604935	SOCIEDADE MÉDICA HOSPITALAR S S LTDA	M
163	2232022	HOSPITAL CENTENÁRIO	M
164	2262029	FUNDAÇÃO MÉDICO HOSPITALAR	D
165	2252007	HOSPITAL MARQUES DE SOUZA	E
166	2818183	HOSPITAL DE TORRINHAS PINHEIRO MACHADO	D
167	2244306	HUSM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA	D
168	2241072	HOSPITAL SÃO JOSE	E
169	3213943	HOSPITAL UNIMED	M
170	2246848	HOSPITAL MUNICIPAL SÃO JOAO BATISTA LAGOAO	D
171	2265052	HOSPITAL FEMINA AS	M
172	2241129	HOSPITAL SÃO PEDRO CANISIO	M
173	5922216	HOSPITAL CASA DE SAUDE	D
174	6480551	HOSPITALAR HOME CARE SERVICOS CLINICOS LTDA	M
175	2262568	HOSPITAL SÃO LUCAS DA PUC/RS	M
176	2237598	HOSPITAL DIVINA PROVIDÊNCIA	M
177	2227932	HOSPITAL BOM JESUS	E
178	2244144	HOSPITAL DA BRIGADA MILITAR DE SANTA MARIA	M
179	3006522	HOSPITAL MOINHOS DE VENTO	M
180	5395674	HOSPITAL ANNES DIAS	D
181	5422906	MAIMONIDES DAY HOSPITAL	M
182	5050170	HOSPITAL DR OSVALDO TEIXEIRA	E
183	5384117	HOSPITAL SANTO ANTONIO TENENTE PORTELA	D
184	2248247	FUNDAÇÃO HOSPITALAR DE CARIDADE DE QUARAÍ	D
185	2247046	HOSPITAL SANTA TEREZINHA PAIM FILHO	D
186	2224607	HOSPITAL SÃO JOSE	D
187	2234432	HOSPITAL SANTA BARBARA	E
188	2233355	HOSPITAL MATERNIDADE SÃO FRANCISCO	D
189	2228580	HOSPITAL SANTA TEREZINHA PALMITINHO	D
190	2252112	HOSPITAL SÃO JOAO BATISTA NOVA BRESCIA	D
191	2234416	HOSPITAL DE CARIDADE DR VICTOR LANG	E
192	2250829	HOSPITAL DE CARIDADE DE SANTO CRISTO	D
193	2235315	HOSPITAL SANTA RITA D JABOTICABA	D
194	2263874	HOSPITAL MUNICIPAL SALDANHA MARINHO	D
195	2234459	HOSPITAL SANTA HELENA SANTANA DA BOA VISTA	D
196	2246996	HOSPITAL MUNICIPAL PASSO FUNDO	D
197	2707616	HOSPITAL MUNICIPAL DONA LYDIA DE SAN MAMEDE	D
198	6718124	PLANTÃO DO HOSPITAL SÃO PATRÍCIO	M
199	2252341	HOSPITAL MIGUEL PILTCHER	M
200	2249650	UNIDADE MISTA HOSPITALAR SÃO ROQUE	D
201	2232049	HOSPITAL DOM JOÃO BECKER	M
202	2234394	HOSPITAL DR SEBASTIANY SOBRADINHO	E
203	2707675	HOSPITAL UNIVERSITARIO DR MIGUEL RIET CORREA JR	D
204	2252228	HOSPITAL SANTA TERESINHA ENCANTADO	E
205	2237636	HOSPITAL SÃO JOSE	M
206	6187412	HOSPITAL SÃO JOSE	E
207	2265273	HOSPITAL MUNICIPAL SÃO DOMINGOS DO SUL	D
208	3019721	HOSPITAL GIOVANNI BATTISTA HGB	M

209	2792990	HOSPITAL SANTO ANTÔNIO BRAGA	D
210	2223546	HOSPITAL POMPEIA	M
211	2707993	HOSPITAL DE CARIDADE DE ALECRIM	D
212	2241048	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA OLIVEIRA	E
213	3508528	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO	M
214	2227665	HOSPITAL BOM PASTOR	D
215	2246791	HOSPITAL SÃO JOSE	D
216	2224615	HOSPITAL SÃO LUIZ	D
217	2252155	HOSPITAL BENEFICIENTE PADRE CATELLI	E
218	2249537	HOSPITAL N S DA POMPEIA VIADUTOS	D
219	2227959	HOSPITAL UNIMED VALE DO CAÍ	E
220	2240335	HOSPITAL SÃO CARLOS	D
221	2250748	HOSPITAL SANTO ANTÔNIO TRÊS DE MAIO RS	D
222	2249626	HOSPITAL SANTO ANTÔNIO ESTAÇÃO	E
223	2250837	HOSPITAL SÃO VICENTE DE PAULO	D
224	2234408	HOSPITAL DR HOMERO SOBRADINHO	D
225	2241102	HOSPITAL NOVA PETRÓPOLIS	E
226	2223597	HOSPITAL SAÚDE	M
227	2259907	HOSPITAL SANTO ÂNGELO	D
228	2259877	HOSPITAL SÃO MIGUEL ARCANJO	D
229	2250772	HOSPITAL OSWALDO CRUZ	E
230	2246937	HOSPITAL SÃO JOSE DAVID CANABARRO	D
231	2238799	HOSPITAL NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	E
232	2237563	HOSPITAL DA CRIANÇA SANTO ANTÔNIO	M
233	2244365	HOSPITAL DA BASE AÉREA	E
234	2263858	HOSPITAL DE CARIDADE SÃO VICENTE DE PAULO	E
235	2244101	HOSPITAL DE CARIDADE SÃO ROQUE	D
236	2252287	HOSPITAL BRUNO BORN	E
237	2244357	HOSPITAL DE CARIDADE DE SANTIAGO	D
238	2244225	HOSPITAL DE CARIDADE BRASILINA TERRA	D
239	2246740	HOSPITAL SANTO ANTÔNIO	D
240	2246945	HOSPITAL CRISTO REDENTOR FILIAL	D
241	2252082	HOSPITAL SANTA ISABEL PROGRESSO	D
242	2237660	HOSPITAL PARQUE BELÉM	M
243	2223562	HOSPITAL VIRVI RAMOS	M
244	2228661	HOSPITAL SÃO ROQUE TAQUARUCU DO SUL	D
245	2249553	HOSPITAL COMUNITÁRIO ADECOMAR MARIANO MORO	D
246	2237873	HOSPITAL PETRÓPOLIS	M
247	2223570	HOSPITAL DO CÍRCULO	M
248	2232170	HOSPITAL DE PORTÃO	E
249	3228630	HOSPITAL DR STICH	M
250	3506959	HOSPITAL UNIMED	E
251	2707942	HOSPITAL BENEFICIENTE NOSSA SENHORA APARECIDA	D
252	3626245	HOSPITAL PRONTO SOCORRO DE CANOAS DEP. N. MARCHEZAN	M
253	3819590	HOSPITAL SÃO PAULO	D
254	5302722	ASSOCIAÇÃO BENEFICIENTE DO HOSPITAL SANTA LÚCIA	E
255	2247038	HOSPITAL SÃO JOSÉ MAXIMILIANO DE ALMEIDA	D
256	2241153	HOSPITAL ARCANJO SÃO MIGUEL	E
257	2261103	HOSPITAL DE CHIAPETTA	E
258	2228726	HOSPITAL CARIDADE TRÊS PASSOS	D
259	2250764	HOSPITAL MUNICIPAL SÃO SEBASTIÃO	D
260	2227703	HOSPITAL NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO DE RIOZINHO	D
261	2228734	HOSPITAL SÃO JOSÉ RODEIO BONITO	D

262	2236338	HOSPITAL VALE DO SOL	D
263	2250675	HOSPITAL SANTO AFONSO	D
264	2259869	HOSPITAL POLICLÍNICA SANTO INÁCIO	D
265	2248239	HOSPITAL AUXILIADORA	D
266	2693801	ASSOCIAÇÃO HOSPITALAR VILA NOVA	M
267	2228599	HOSPITAL SANTO ANTÔNIO FREDWEST	D
268	2228645	HOSPITAL DE VISTA GAÚCHA	D
269	2232189	HOSPITAL SÃO JOSÉ IVOTI	E
270	2239612	LABORATÓRIO DO CÍRCULO HOSPITAL	M
271	2252066	HOSPITAL SÃO JOSÉ SERIO	D
272	2244179	HOSPITAL DE IVORA	D
273	2236346	HOSPITAL SINIMBU	E
274	2228610	HOSPITAL PIO XII	D
275	2261030	HOSPITAL BOM PASTOR IJUÍ	D
276	2261065	HOSPITAL BOM PASTOR	D
277	2261995	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO URCAMP	D
278	2235307	HOSPITAL SÃO JOSÉ CHAPADA	E
279	2232073	HOSPITAL DE CAMPO BOM DR LAURO REUS	D
280	2236362	HOSPITAL CANDELÁRIA	D
281	2234440	UNIDADE MISTA HOSPITALAR DR SILCIO SCOPEL C BRANCO	D
282	2246953	HOSPITAL CRISTO REDENTOR MARAU	D
283	2235404	HOSPITAL COMUNITÁRIO SARANDI	D
284	2227746	SOCIEDADE BENEFICIENTE HOSPITAL SÃO JOSÉ	E
285	2241137	HOSPITAL BENEFICIENTE SÃO ROQUE	D
286	3890295	LABORATÓRIO VIRVI RAMOS HOSPITAL	M
287	5223962	INSTITUTO DE CARDIOLOGIA HOSPITAL VIAMÃO	D
288	5433509	HOSPITAL GERAL UNIMED	M
289	2257467	HOSPITAL DR OSWALDO DIESEL	D
290	2254964	HOSPITAL SANTA CRUZ	M
291	2246783	HOSPITAL ROQUE GONZALEZ TAPERA	D
292	2252163	HOSPITAL SÃO JOÃO DE ARVOREZINHA	D
293	2232928	HOSPITAL DE CARIDADE DE CANGUÇÚ	D
294	2249561	HOSPITAL JACUTINGA	E
295	2252201	HOSPITAL SÃO FRANCISCO	D
296	2235420	HOSPITAL E FARMÁCIA RONDA ALTA	E
297	2237822	HOSPITAL MATERNO INFANTIL PRESIDENTE VARGAS	M
298	2252694	HOSPITAL ESCOLA	M
299	2708000	HOSPITAL DE CARIDADE DE CRISSIUMAL	D
300	2228548	HOSPITAL S ROQUE CAIÇARA	D
301	5093112	LABIMED ANÁLISES CLÍNICAS HOSPITAL REGIONAL UNIMED	M
302	2233436	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	E
303	2261081	HOSPITAL SÃO FRANCISCO	D
304	2246856	HOSPITAL SÃO VALENTIM BARRAÇÃO	D
305	2263866	HOSPITAL MUNICIPAL BOM PASTOR	D
306	2241161	HOSPITAL SÃO JOÃO BATISTA	E
307	2252260	HOSPITAL ESTRELA	D
308	2249588	HOSPITAL SÃO LEONARDO	D
309	2249529	HOSPITAL MUNICIPAL DE CAMPINAS DO SUL	E
310	2246872	HOSPITAL SANTA LÚCIA CASCA	D
311	2233347	HOSPITAL DE CARIDADE N. SENHORA DA CONCEIÇÃO PIRATINI	D
312	2246732	HOSPITAL SÃO ROQUE CACIQUE DOBLE	D
313	2246988	HOSPITAL SÃO VICENTE DE PAULO	D
314	2244276	HOSPITAL DE CARIDADE ASTROGILDO DE AZEVEDO	E
315	3049442	INSTITUTO HOSPITALAR SANTO ANTÔNIO	E

316	2249642	HOSPITAL SÃO VICENTE DE PAULO BARÃO DE COTEGIPE	D
317	2247054	HOSPITAL BEZERRA PASSO FUNDO	E
318	6627943	HOME CARE HOSPITAL	M
319	2227711	HOSPITAL SÃO JOSÉ	E
320	2237571	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO AS	M
321	2254956	HOSPITAL PANAMBI	M
322	2244187	HOSPITAL DE MATA	D
323	2227762	HOSPITAL SÃO FRANCISCO DE ASSIS	E
324	2265168	PSF HOSPITAL CONCEIÇÃO	M
325	2246961	HOSPITAL FREI CLEMENTE SOLEDADE	D
326	2233363	SOCIEDADE HOSPITALARSÃO JOSÉ A FERRADOR	E
327	2228629	HOSPITAL SÃO GABRIEL AMETISTA DO SUL	D
328	3366529	HOSPITAL MUNICIPAL NOVA ALVORADA	D
329	2236354	HOSPITAL VERA CRUZ	E
330	2257564	FUNDAÇÃO HOSPITALAR DE ROLANTE	E
331	2237881	HOSPITAL BANDO DE OLHOS DE PORTO ALEGRE	M
332	6573320	HOSPITAL PASSO DO SOBRADO	M
333	2255928	HOSPITAL MONTE ALVERNE	M
334	2260050	HOSPITAL N SR DO ROSÁRIO	M
335	2262274	HOSPITAL COMUNITÁRIO DE CARAZINHO	M
336	2244349	HOSPITAL DE GUARNIÇÃO	M
337	2246902	HOSPITAL DE CARIDADE NÃO-ME-TOQUE	D
338	5284597	FISIOTERAPIA HOSPITALAR CCGS LTDA	M
339	2227908	HOSPITAL SAGRADA FAMÍLIA	D
340	2234467	UNIDADE MISTA HOSPITAL PARAÍSO	D
341	2234386	HOSPITAL AGUDO	D
342	6800092	HOSPITAL BENEFICIENTE DE CANDIOTA	D
343	2237121	HOSPITAL SANATÓRIO PARTENON	M
344	5139120	HOSPITAL LUTERANO	M
345	2265060	HOSPITAL CRISTO REDENTOR AS	M
346	2252198	HOSPITAL SÃO JOSÉ ARROIO DO MEIO	E
347	2261057	HOSPITAL DE CARIDADE DE IJUÍ	D
348	2238810	HOSPITAL SÃO JACOB	E
349	2246864	HOSPITAL DE IBIACA	D

FONTE: CNES – Ministério da Saúde.

ANEXO 2

Licença de Operação concedida pela FEPAM para hospital. O nome e demais dados referentes ao hospital foram preservados por questão de privacidade.

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N.º

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077, de 04/06/90, e com seus Estatutos aprovados pelo Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrado no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 12660-05.67/08-7 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO nas condições e restrições abaixo especificadas.

I - Identificação:**EMPREENDEDOR:**

CPF / CNPJ:
ENDEREÇO:

EMPREENDIMENTO:

LOCALIZAÇÃO:

A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO HOSPITALAR

RAMO DE ATIVIDADE:	3512,00
ÁREA EM M²:	100
Nº DE LEITOS:	306 + 3 UTIS = 309
Nº DE FUNCIONÁRIOS:	1200 FUNCIONÁRIOS E 230 MÉDICOS
VAZÃO (M³/L)	175

II - Condições e Restrições:**1. Quanto à licença ambiental:**

- 1.1 Esta licença é para o sistema de tratamento existente no Hospital _____, para fins de regularização, que deverá ser complementado com vistas ao atendimento da Resolução CONSEMA n.º 128/2006;
- 1.2 Esta licença não será renovada.

2. Quanto ao empreendimento:

- 2.1 A ETE opera em caráter emergencial até sua ampliação/readequação;
- 2.2 A ETE é constituída de gradeamento, tanque equalizador e reator anaeróbio do tipo UASB;
- 2.3 Os equipamentos que compõem a estação devem sofrer reparos e reformas constantes para fins de manutenção dos dispositivos;
- 2.4 A operação e manutenção do sistema são de responsabilidade do hospital.

3. Quanto ao sistema de esgoto sanitário:

- 3.1 Deverá ser realizado monitoramento mensal para os parâmetros abaixo listados:

Parâmetros	Resolução CONSEMA 128/2006
Vazão máxima (m³/d)	175
Temperatura	< 40°C
pH	Entre 6,0 e 9,0
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	≤ 1,0 em teste de 01 (uma) hora em Cone Imhoff
Sólidos Suspensos (mg/l)	≤ 125
DQO (mg O ₂ /L)	≤ 330
DBO ₅ ^{20°C} (mg O ₂ /l)	≤ 110

- 3.2 Deverá ser realizado o monitoramento **mensal** do arroio " " em um ponto a montante e outro a jusante do ponto de lançamento da rede pluvial, que recebe este efluente, com análise dos seguintes parâmetros: pH, Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Fósforo Total, nitrogênio Amoniacal e DBO₅^{20°C};
- 3.3 O resultado das análises laboratoriais juntamente com o relatório operacional e fotográfico e a interpretação dos dados do monitoramento, referindo problemas decorrentes da mesma e soluções adotadas, deve ser remetido a FEPAM **semestralmente**, juntamente com a ART do responsável técnico.

4. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 4.1 O lodo gerado no sistema deve ser removido pro empresa com licença ambiental vigente e disposto em local também licenciado por esta Fundação.

5. Quanto aos riscos ambientais:

- 5.1 Em caso de ocorrência de qualquer acidente que resulte em dano ambiental, o órgão licenciador deve ser comunicado imediatamente.

III – Documentos a apresentar para solicitação da Renovação da Licença de Operação:

1. Esta licença não será renovada, devendo a próxima licença de operação ser para o sistema completo (existente + complementar), cujos documentos estão especificados no processo administrativo

Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.

Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.

Deverá ser solicitada renovação desta licença até 120 dias antes de seu vencimento, conforme Art. 18 § 4.º da Resolução CONAMA n.º 237/97.

Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, _____

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de _____

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição na página www.fepam.rs.gov.br.

fepam@.