



EFLUENTES HOSPITALARES: AVALIAÇÃO DA FORMA DE DISPOSIÇÃO DOS EFLUENTES HOSPITALARES EM QUATRO MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO VALE DOS SINOS, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Rosa Grasiela Arend ¹

Jairo Afonso Henkes ²

RESUMO

Efluentes hospitalares caracterizam-se como possíveis veículos de disseminação de inúmeros microrganismos patogênicos, além de apresentar grandes concentrações de contaminantes utilizados por serviços de saúde, que são excretados pelas vias urinária e fecal de pacientes. Sendo assim, quando não tratados são importantes contaminantes dos recursos hídricos. Considerando-se a problemática dos efluentes líquidos gerados pelos serviços de saúde, principalmente os hospitais, verificou-se com este estudo as normas regulamentadoras e a legislação referente ao assunto, investigou-se e descreveu-se técnicas de tratamento de efluentes hospitalares. Foram identificados, localizados e mapeados os hospitais de quatro cidades do Vale dos Sinos, verificando se estes possuem licença ambiental para o funcionamento e se dispõem de estação de tratamento de seus efluentes. Descrevem-se os possíveis problemas de saúde que podem ser ocasionados ou agravados com a ausência de tratamento de efluentes hospitalares, assim como se propõe uma metodologia alternativa para o tratamento dos efluentes hospitalares.

Palavras-chave: agentes contaminantes; tratamento; sustentabilidade ambiental efluentes; hospitalares.

¹ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Unisul Virtual. E-mail: rosa.arend@unisul.br

² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. Mestre em Agroecossistemas. Especialista em Administração Rural. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho procura demonstrar a situação atual de alguns hospitais localizados na região do Vale dos Sinos, especialmente no que se refere ao tratamento de seus efluentes, bem como demonstrar a necessidade de estabelecer medidas para minimizar o impacto ambiental destes efluentes na bacia do Rio dos Sinos, local de coleta de água para tratamento e consumo da maioria dos municípios em estudo.

O estudo apresenta os principais problemas que contribuem para a poluição do Rio dos Sinos, bem como a região onde o mesmo encontra-se menos conservado, onde há o despejo de efluentes industriais e domésticos sem tratamento nos cursos de água.

O estudo avalia a situação atual de lançamento dos efluentes dos hospitais de algumas cidades que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos- CONSINOS, sendo elas: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul.

A partir desta avaliação, descrevem-se as doenças que podem ser potencializadas e ou disseminadas se não ocorrer o prévio tratamento dos efluentes hospitalares, antes de sua disposição no meio ambiente, apresentando alternativas para adequar o lançamento destes efluentes, levando-se em conta a legislação vigente destacadas também neste estudo.

2. TEMA

O Vale do Rio dos Sinos é formado por população de descendência alemã. (PORTO IMAGEM. Região Metropolitana. Disponível em:<http://www.portoimagem.com/rmpa.html>). Acesso em 21. mar. 2013). Tendo Novo Hamburgo como centro, o Vale dos Sinos detém em torno de 60% de indústria de componentes de calçado e 80% da indústria brasileira de máquinas para couros e calçados.(PORTO IMAGEM. Região Metropolitana. Disponível em: <http://www.portoimagem.com/rmpa.html>). Acesso em 21. mar. 2013).

Tabela 1-Número de estabelecimentos no Vale do Rio dos Sinos no ano de 2011.

Estabelecimentos	
Indústria Extrativa	34
Extração de Carvão Mineral	0
Extração de Petróleo e Gás Natural	0
Extração de Minerais Metálicos	1
Extração de Minerais Não-Metálicos	32
Atividades de Apoio à Extração de Minerais	1
Indústria de Transformação	6.817
Alimentos	322
Bebidas	10
Têxteis	169
Artigos do Vestuário e Acessórios	286
Couros e Calçados	2.181
Produtos de Madeira	177
Celulose e Papel	122
Impressão e Reprodução de Gravações	192
Refino	2
Químicos	197
Farmoquímicos e Farmacêuticos	3
Borracha e de Material Plástico	448
Minerais Não-Metálicos	219
Metalurgia	127
Produtos de Metal	1.016
Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos	53
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	84
Máquinas e Equipamentos	521
Veículos Automotores	96
Outros Equipamentos de Transporte	12
Móveis	228
Produtos Diversos	158
Manut., Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos	194
SIUP	138
Eletricidade, Gás e Outras Utilidades	14
Captação, Tratamento e Distribuição de Água	18
Esgoto e Atividades Relacionadas	8
Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos	98
Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos	0
Construção Civil	1.924
Construção de Edifícios	767
Obras de Infra-Estrutura	352
Serviços Especializados para Construção	805
Indústria Geral	8.913

Fonte: MTE/RAIS, 2011.

O Vale do Sinos recebeu este nome devido ao próprio Rio dos Sinos (Figura 01) que, em seu percurso, forma um extenso e fértil vale coberto por inúmeros municípios. Apesar de ser descrito abreviadamente como "Vale do Sinos", a forma correta é "Vale do Rio dos Sinos". A região pertence atualmente à Região Metropolitana de Porto Alegre. (WIKIPEDIA. Vale do Rio dos Sinos.< Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_do_Rio_dos_Sinos>. Acesso em 23 mar.2013).



Figura 01- Vista do Rio dos Sinos.

Fonte: <http://www.lucasredecker.com/?tag=rio-dos-sinos>- Rio dos Sinos.

A Região possui 1.298.362 habitantes (2011) com PIB per capita de R\$ 29.219 (2010). (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. COREDE. Vale do Rio dos Sinos, 2011. Disponível em: < http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Vale+do+Rio+dos+Sinos>. Acesso em 21 mar.2013).

A Região do Vale do Sinos é parte da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Figura 02), situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 3.746,68 km², abrangendo municípios como Campo Bom, Canoas, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas. O Rio dos Sinos tem sua nascente na cidade de Caraá e desembocadura no delta do Jacuí.

As características do Rio dos Sinos em seu percurso se subdividem em trecho superior, médio e inferior. O percurso do trecho superior é a região de sua nascente, o inferior é onde ele deságua. Abaixo segue a descrição dos trechos por onde passa o Rio dos Sinos:

- Trecho superior: Tem seu início na nascente do rio, e este trecho tem aproximadamente 25 km de extensão, passando pelos municípios de Caraá, Osório, Canela, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, Gramado e Riozinho (FEPAM, 2010). A densidade populacional nesta região é baixa, tendo pequenas propriedades com criação de gado leiteiro, suínos e aves. A agricultura é diversificada, com culturas de produção de arroz, cana de açúcar e hortaliças diversas (MACEDO, 2010).

- Trecho médio: Tendo uma extensão de aproximadamente 125 km, recebem três afluentes importantes, o rio Paranhana, que drena uma área de 580 km², o rio Rolante, drenando 500 km², e o rio da Ilha com uma área drenada de 330 km². Este trecho é responsável pela drenagem de grande parte da região montanhosa da bacia onde se verifica alto índice pluviométrico, passando pelos municípios de Arari-cá, Rolante, Igrejinha, Santa Maria do Herval, Parobé, Nova Hartz, Taquara, Glorinha e Três Coroas. Não apresenta uma característica tão rural, quanto o trecho superior e apresenta densidade populacional maior (FEPAM, 2010).

- Trecho inferior: Apresenta declividades suaves ou praticamente nulas, próximos a Campo Bom, apresenta característica de rio de planície, em alguns trechos de contra- declives. O rio passa neste trecho pelos municípios de Dois Irmãos, Ivoti, Estância Velha, Cachoeirinha, Gravataí, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Portão, Capela de Santana, São Sebastião do Caí, Sapucaia do Sul, Esteio, Nova Santa Rita e Canoas (FEPAM, 2010).

As áreas mais conservadas encontram-se à montante da bacia, pois ela possui uma densidade populacional baixa e tem a agricultura como principal atividade da região, portanto não há um despejo significativo de efluentes domésticos e industriais. O grande problema é encontrado à jusante, onde há o despejo de efluentes industriais e principalmente domésticos sem tratamento nos cursos de água na sua parte média- inferior. (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE- RS/2010. Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Disponível em: R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 263 - 308, out.2013/ mar.2014. 267

<http://sema.rs.gov.br/conteúdo.asp?cod_menu=56&cod_conteudo=5865>. Acesso em 23 mar. 2103).



Figura 02- Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Fonte: <http://projektoriodossinos172.blogspot.com.br/2012/05/bacia-hidrografi>.

No Vale do Rio dos Sinos problemas ambientais vêm de uma longa data e agravam-se a cada dia pela omissão ou atuação tardia da gestão pública. São problemas que acontecem em função das ocupações urbanas irregulares, sem planejamento e infraestrutura prévia necessária. Esta concentração da população tem várias motivações, entre elas, a modificação na matriz de produção agrícola e do êxodo rural, que acabam causando inúmeros problemas de saneamento, pelo uso indiscriminado de agrotóxicos nas áreas rurais, pelo uso desregrado da água em diversas atividades produtivas e em especial na agricultura, pela deficiente coleta e tratamento de esgoto nas áreas urbanas e rurais e ainda pela poluição por resíduos industriais, que afetam além da qualidade a quantidade das águas do Rio dos Sinos. (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS/ 2012. O Vale do Sinos e a questão ambiental: história que exige transformações. Disponível em: < <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/510486-o-vale-do-sinos-e-a-questao-ambiental-historia-que-exige-transformacoes>>. Acesso em: 20 fev. 2013).

Em outubro de 2006 foi registrada a maior mortandade de peixes da história do Rio dos Sinos: 86 toneladas de peixes mortos. Em dezembro de 2011, o Ministério Público teve acesso a um relatório que fala sobre as causas da mortandade dos peixes no Rio dos Sinos e os impactos sociais causados pelo lançamento de esgotos e efluentes industriais (de acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, em seu art. 4º, inciso V: Efluente é o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos). Em conclusão, o relatório citou que estes problemas tendem a piorar nos períodos de estiagem ou seca prolongada e identificam a poluição industrial e doméstica como fontes poluidoras. O relato conclui que os esgotos não tratados dos municípios caracterizam-se como um dos principais problemas associados ao saneamento ambiental da bacia hidrográfica. (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2012. O Vale do Sinos e a questão ambiental: história que exige transformações. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/510486-o-vale-do-sinos-e-a-questao-ambiental-historia-que-exige-transformacoes>>. Acesso em: 20 fev. 2013); (BRASIL, Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 23 mar. 2013).

Todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos captam água para abastecimento doméstico e industrial em rios tributários dos Sinos, ou no próprio. Os resíduos que resultam do processo de produção e consumo que se verifica na área da bacia, vertem quase que totalmente para dentro dos rios, onde se soma o esgoto doméstico da população, sendo que as ETE's (plantas de tratamento de efluentes industriais e de esgoto doméstico) tratam apenas 1 % ou 2% do total produzido. (SOS RIO DOS SINOS. Histórico do Rio dos Sinos. Disponível em:<http://sosriodossinos.zip.net/arch2007-04-22_2007-04-28.html>. Acesso em: 22.02.2013).

Contudo, o desenvolvimento das cidades que compreendem a Bacia Hidrográfica conduziu a um conjunto de problemas ambientais bastante sérios, chegando a comprometer a qualidade da água utilizada para o abastecimento destas cidades. Esse comprometimento deveu-se, principalmente, ao crescimento desordenado das cidades, do lançamento nos curso d'água de esgotos in natura, tanto de origem doméstica como industrial, além de quantidades significativas de resíduos

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 263 - 308, out.2013/ mar.2014. 269

sólidos urbanos e industriais gerados nos processos produtivos. Os níveis de poluição registrados para o Rio dos Sinos ultrapassam os índices aceitáveis para o abastecimento público, de acordo com a FEPAM, em 1995, conduzindo a qualidade das águas a níveis bastante preocupantes. (SOS RIO DOS SINOS. Histórico do Rio dos Sinos. Disponível em:< http://sosriodossinos.zip.net/arch2007-04-22_2007-04-28.html>. Acesso em: 22.02.2013).

Embora nos últimos anos tenha aumentado a preocupação com relação à problemática dos efluentes 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.

Conforme o levantamento de dados do Plano de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, que foi realizado pelo Comitê da Bacia do Rio dos Sinos, observa-se que todos os municípios em estudo possuem empresas responsáveis pelo saneamento das cidades conforme anexo A. (COMITESINOS. Plano de saneamento. Disponível em:< http://www.comitesinos.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=31>. Acesso em: 22.02.2013).

De acordo com a CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) o município de Canoas faz a coleta do esgoto dos hospitais e enviam para a Estação de Tratamento de Esgoto localizada no Bairro Niterói. O SEMAE(Serviço Municipal de Água e Esgotos) da cidade de São Leopoldo também faz a coleta e envia para a Estação de Tratamento de Esgoto que localiza- se no Bairro Vicentina.

Já a COMUSA (Companhia Municipal de Saneamento) de Novo Hamburgo coleta o esgoto dos hospitais, porém os mesmos não seguem para uma ETE, são descartados para a rede pluvial. A CORSAN(Companhia Riograndense de Saneamento) do município de Sapucaia do Sul também segue a mesma sistemática da COMUSA.

Através do Anexo A, é possível observar que os municípios de Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul fazem a captação da água para abastecer a população com água potável do Rio dos Sinos e Canoas capta a água do Arroio das Garças, que é um afluente do Rio dos Sinos. Ou seja, Novo Hamburgo e

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 263 - 308, out.2013/ mar.2014. 270

Sapucaia do Sul coletam água para o consumo humano do mesmo rio em que despejam seus efluentes hospitalares. Também precisamos ficar atentos que todos os municípios que ficam a jusante do lançamento de efluentes hospitalares de Novo Hamburgo recebem essa carga poluidora apesar de possuírem tratamento de seus efluentes hospitalares e também acabam coletando água contaminada para tratamento e consumo humano.

Neste contexto, o presente trabalho terá como tema a poluição das águas por efluentes hospitalares e pretende responder a pergunta: Seria importante implantar um Sistema de tratamento de efluentes nos hospitais da Região do Vale do Sinos?

Acredita-se que com este estudo os hospitais e autoridades presentes no Vale do Rio dos Sinos ficarão mais conscientes do impacto que o lançamento inadequado destes efluentes no Rio dos Sinos causa.

Se a sociedade não tolera mais que as indústrias não tratem seus dejetos e rejeitos é correto cobrar dos demais segmentos que também contribuem com a poluição das águas.

2.1 TRATAMENTO DE EFLUENTES:

A remoção dos poluentes no tratamento de efluentes hospitalares, deve ser realizado 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.(JORDÃO E PESSOA, 2005).

Em geral, para efluentes de hospitais, é necessário o tratamento terciário, pois este possui carga microbiana alta. Os níveis de tratamento podem ser comparados na Tabela 2.

Tabela 2- Níveis, processos e sistemas de tratamento de efluentes, 2005.

PRELIMINAR	PRIMÁRIO	FÍSICO-QUÍMICO	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.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar a situação atual de lançamento dos efluentes dos hospitais de algumas cidades que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos- CONSINOS: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- Identificar as leis referentes à instalação de estações de tratamento de efluentes em unidades hospitalares;
- Identificar e descrever técnicas adequadas para tratamento de efluentes hospitalares;
- Identificar e caracterizar as normativas da ANS sobre o tema;

- Identificar, localizar e mapear os hospitais das cidades de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, destacando os que têm licença ambiental de funcionamento, os que dispõem de estação de tratamento de efluentes e citar os que não têm tratamento;

- Descrever os possíveis problemas de saúde que podem ser ocasionados ou agravados na ausência de tratamento de dejetos hospitalares;

- Identificar a situação, os problemas e alternativas dos hospitais que não possuem estação de tratamento de efluente e/ou licenciamento ambiental;

- Propor uma metodologia para o tratamento de efluentes de hospitais;

- Propor regulamentação legal para a questão, indicando a necessidade de tratamento prévio dos efluentes hospitalares.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CAMPO DE ESTUDO

Este estudo de caso será realizado em alguns municípios que compõe o Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos- CONSINOS que tem hospitais estabelecidos, tais como os hospitais de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul.

A escolha da amostra nesta pesquisa será de caráter não probabilístico, por entender que os municípios que foram escolhidos foram intencionais. Esta escolha levou em conta o foco da pesquisa nos municípios que fazem parte da região média- inferior da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos onde já foi registrado o maior acidente com mortandade de peixes da história do Vale dos Sinos causados pelos despejos domésticos e industriais.

Este trabalho será uma pesquisa na forma exploratória, pois mostrará a realidade da situação dos hospitais no que se refere ao lançamento de seus efluentes, explorando inicialmente dados sobre a existência de tratamento de efluentes nos hospitais dos municípios em estudo para então entrar no objetivo geral deste estudo, que é de avaliar a situação atual de lançamento dos efluentes dos hospitais

de alguns municípios que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos- CONSINOS.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro a seguir:

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Entrevista	Membros das equipes dos hospitais; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Canoas-RS; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Novo Hamburgo-RS; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Leopoldo-RS; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Sapucaia do Sul-RS; Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler	Identificar o que é feito com o efluente (para onde ele é enviado). Se ele não é tratado, qual é a preocupação em buscar o tratamento destes efluentes. Se há interesse, qual é a situação deste planejamento. Se possuir tratamento do efluente, identificar o motivo pelo qual foi decidido construir uma estação de tratamento do efluente. Identificar a situação, os problemas e alternativas dos hospitais que não possuem estação de tratamento de efluente e/ou licenciamento ambiental; Identificar a responsabilidade do Estado sobre as licenças de hospitais.
Observação Direta ou do participantes	Estação de tratamento de efluente de um hospital e/ou ponto de disposição de esgotos nos cursos d'água do RS; - Verificar quantas ETE's existem na região, e se os hospitais estão ligados à rede pública que leva o esgoto para uma	Avaliar o sistema de tratamento de efluentes aplicado e a partir dele propor um ou mais sistemas para estação de tratamento de efluentes para hospitais; Descrever os níveis de tratamento necessários para que o efluente atinja os índices permitidos em lei para seu lançamento na natureza;

	ETE antes de dispor na natureza	Identificar o motivo pelo qual foi decidido construir uma estação de tratamento.
Documentos	Legislações e/ou normas Registros públicos dos municípios, do SEMAE, da COMUSA e dos hospitais.	Estudar se existem legislações que referem-se à instalação de estações de tratamento de efluentes em hospitais. Exigências, preocupações, funcionamento das licenças.
Dados Arquivados	Sites da internet; Bibliografia sobre o tema; Registros em arquivos nos hospitais, Prefeituras, CORSAN, COMUSA e SEMAE.	Identificar quais os hospitais que estão instalados nas cidades em estudo; Identificar as legislações referentes a tratamento de efluentes; Identificar e caracterizar as normativas da ANS sobre o tema; Identificar quais hospitais do Vale do Sinos têm licença ambiental de funcionamento; Identificar quais hospitais do Vale do Sinos dispõem de estação de tratamento de efluente; Identificar quais os hospitais do Vale do Sinos não tem tratamento de efluente; Identificar e descrever técnicas adequadas para tratamento de efluentes hospitalares; Descrever os possíveis problemas de saúde que podem ser ocasionados ou agravados na ausência de tratamento de dejetos hospitalares; Identificar a situação, os problemas e alternativas dos hospitais que não possuem estação de tratamento de efluente e/ou licenciamento ambiental;

Quadro 1- Instrumento de coleta de dados.

Fonte: Unisul Virtual, 2007.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

O estudo será realizado nos seguintes municípios que compõem o Vale dos Sinos e que possuem hospitais: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul. Conforme dados do Ministério da Saúde, os hospitais localizados nos municípios em estudo são:

CANOAS:

-Hospital Nossa Senhora das Graças;

Gestão: Municipal



Figura 03- Hospital Nossa Senhora das Graças- Canoas- RS.

Fonte: <http://www.springer.com.br/Noticias/Detalhe/midea-carrier-equipa-hospital-nossa-senhora-das-gracas-com-50-aparelhos-de-ar-condicionado>.

- Hospital Universitário.

Gestão: Municipal



Figura 4- Hospital Universitário- Canoas- RS.

Fonte: <http://vidacheiadesomefuria.blogspot.com.br/2010/11/prefeitura-de-canoas-passa-administrar.html>.

NOVO HAMBURGO:

- Hospital Regina Novo Hamburgo;

Gestão: Municipal



Figura 5- Hospital Regina- Novo Hamburgo- RS.

Fonte: <http://www.hregina.com.br/?pag=estrutura>.

- Fundação de Saúde Pública de Novo Hamburgo;

Gestão: Municipal.



Figura 6- Fundação de Saúde Pública de Novo Hamburgo(Hospital Geral).

Fonte: <http://www.fsnh.net.br/>.

- Hospital Unimed.

Gestão: Municipal



Figura 7- Hospital Unimed- Novo Hamburgo- RS.

Fonte:

http://www.unimed.coop.br/pct/index.jsp?cd_canal=52536&cd_secao=52529&cd_materia=284440.

SÃO LEOPOLDO:

- Hospital Centenário
Gestão: Municipal



Figura 8- Hospital Centenário- São Leopoldo- RS.

Fonte: <http://www.jornalvs.com.br/centenario/386432/contratacao-de-30-medicos-e-confirmada-pelo-hospital.html>.

SAPUCAIA DO SUL:

- Fundação Hospitalar de Sapucaia do Sul
Gestão: Estadual



Figura 9- Fundação Hospitalar de Sapucaia do Sul- Sapucaia do Sul- RS.

Fonte: <http://www.fhss.com.br/institucional.html>.

Conforme definição do Ministério da Saúde, a gestão hospitalar é classificada da seguinte forma:

- Gestão Municipal: o município é o responsável pelo planejamento, organização e gerenciamento de um hospital público. Mantém a infra-estrutura, 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 de estoque de materiais, a limpeza e a destinação de resíduos hospitalares.

- Gestão Estadual: o Estado é o responsável, encarregado das mesmas responsabilidades citadas na gestão municipal.

- Gestão Dupla: gestão de hospitais privados, com atendimento via SUS, de responsabilidade do próprio hospital.

5.1 LEGISLAÇÃO:

A legislação ambiental tanto do Estado quanto do país não difere o efluente dos demais efluentes, sendo utilizadas como parâmetros as resoluções do CONSEMA(Rio Grande do Sul) e CONAMA(Brasil).

5.1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL:

A legislação federal que rege as regras para efluentes é a Resolução CONAMA 430/11 que complementa e altera a Resolução CONAMA 357/05. A primeira dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes e a segunda dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais sobre o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrão para lançamento de efluentes, e dá outras providências.(BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em 23 mar.2013). (BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de

2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em 23 mar.2013).

5.1.2 RESOLUÇÃO CONAMA nº 430, de 13-05-2011:

De acordo com a Seção II dessa legislação § 3º:

Os efluentes oriundos de serviços de saúde estarão sujeitos às exigências estabelecidas na Seção III desta Resolução, desde que atendidas as normas sanitárias específicas vigentes, podendo:

I- ser lançados em rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, atendendo às normas e diretrizes da operadora do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitários; e

II- ser lançados diretamente após tratamento especial.

Seção III:

Seção III

Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.

Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:

I - Condições de lançamento de efluentes:

a) pH entre 5 e 9;

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;

c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e

f) ausência de materiais flutuantes.

§ 1º As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 2º No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros da Tabela I do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 3º Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO_{5,20} para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

Art. 22. O lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos deve atender aos padrões da classe do corpo receptor, após o limite da zona de mistura e ao padrão de balneabilidade, de acordo com as normas e legislação vigentes.

Parágrafo único. Este lançamento deve ser precedido de tratamento que garanta o atendimento das seguintes condições e padrões específicos, sem prejuízo de outras exigências cabíveis: I - pH entre 5 e 9; II - temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;

III - após desarenação;

IV - sólidos grosseiros e materiais flutuantes: virtualmente ausentes; e

V - sólidos em suspensão totais: eficiência mínima de remoção de 20%, após desarenação.

Art. 23. Os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários poderão ser objeto de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor, a critério do órgão ambiental competente.

§ 1o Os testes de ecotoxicidade em efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm como objetivo subsidiar ações de gestão da bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

§ 2o As ações de gestão serão compartilhadas entre as empresas de saneamento, as fontes geradoras e o órgão ambiental competente, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos no monitoramento.

5.1.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL:

A legislação estadual para emissão de efluentes líquidos é disposta na Resolução CONSEMA nº 128/2006, que dispõe sobre a fixação de padrões de emissão de efluentes líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul e na Resolução CONSEMA nº 129/2006 que dispõe sobre a definição de critérios e padrões de emissão para toxicidade de efluentes líquidos em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul. (SEMA-RS. Resolução CONSEMA nº 128, de 24 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br>. Acesso em 23. mar. 2013).

5.2 NORMAS DA ANVISA:

De acordo com item 7.1.3. Esgoto Sanitário (HE) da RDC 50/02, de 21 de fevereiro de 2002- Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde:

LANÇAMENTO EXTERNO

Caso a região onde o EAS estiver localizado tenha rede pública de coleta e tratamento de esgoto, todo o esgoto resultante desse pode ser lançado nessa rede sem qualquer tratamento. Não havendo rede de coleta e tratamento, todo esgoto terá que receber tratamento antes de ser lançado em rios, lagos, etc. EAS: estabelecimentos assistenciais de saúde.

(ANVISA. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2003. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/hotsite/segurancadopaciente/documentos/rdcs/RDC%20N%C2%BA%2050-2002.pdf>. Acesso em 23. mar. 2013).

5.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS HOSPITAIS:

Com a intenção de agregar informações diretamente dos hospitais em estudo foi desenvolvido um questionário para aplicação nos mesmos, conforme anexo B. Os questionários foram enviados para todos os hospitais em estudo, mas conforme retorno recebido não foi lhes dado à autorização para divulgação destas informações. Sendo assim, observa-se que os mesmos mantêm sigilo destas informações e em minha percepção demonstram uma insegurança na exposição destas informações devido ao desconhecimento de normas sobre esse tema e não tem nenhuma preocupação em implantar algum tipo de tratamento de seus efluentes, exceto um dos hospitais de Novo Hamburgo que possui um plano de expansão e nele estão avaliando a possibilidade de incluir uma estação de tratamento de efluentes hospitalares. Em função da falta de resposta dos hospitais, o questionamento seguiu para órgãos competentes, tais como: Secretarias de Meio Ambiente Municipal e empresas responsáveis pelo tratamento das cidades em estudo.

5.4 LICENCIAMENTO AMBIENTAL:

De acordo com informações da FEPAM os hospitais eram isentos de licenciamento ambiental estadual até julho de 2012. Os municípios que quiseram licenciavam, mas não era obrigatório. A partir de uma Resolução do Conselho de Administração da FEPAM essa atividade foi considerada de impacto ambiental em julho de 2012 e passível de licenciamento de acordo com a Resolução nº 007/2012- Conselho de Administração da FEPAM. Portanto, enquanto essa atividade não for incluída na Resolução Consema nº 102, de 24 de maio de 2005 somente a FEPAM licencia os hospitais, mas em breve será repassada aos municípios e estes serão obrigados a licenciar a atividade.

O município de Canoas já possui licenciamento ambiental para os hospitais e as mesmas são expedidas pela Secretaria de Meio Ambiente do próprio município, conforme informações recebidas desta Secretaria. Já as Secretarias de Meio Ambiente de Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul informaram que os hospitais destes municípios não possuem licenciamento ambiental e aguardam manifestação da FEPAM sobre o assunto.

De acordo com informação das Secretarias de Meio Ambiente dos municípios em estudo, nenhum dos hospitais localizados nestas cidades possuem estação de tratamento de seus efluentes. Porém, essa informação não foi confirmada pelos hospitais, pois mostraram-se inseguros, mantendo sigilo.

5.5 VOLUME MÉDIO DE CONTRIBUIÇÃO DOS EFLUENTES HOSPITALARES PARA CONTAMINAÇÃO DO RIO DOS SINOS:

Considerando que o consumo de água nos hospitais varia entre 400 e 1200 litros/dia por leito, segundo Gautama et al(2007), os hospitais contribuem para a geração de grandes volumes de efluentes.

De acordo com o CNES, a cidade de Novo Hamburgo possui 478 leitos e Sapucaia do Sul 149 leitos. Através destes dados pode-se estimar que o volume de efluente gerado e enviado para o Rio dos Sinos pode variar entre 250,8 m³/dia e 752,4m³/dia, sendo que esta água é captada e tratada para consumo de Novo Hamburgo e cidades à jusante tais como: São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Nova Santa Rita, o que corresponde ao abastecimento de água de 1.011.282 habitantes (IBGE, 2010).

O município de Canoas possui 834 leitos e São Leopoldo possui 248 leitos. Portanto, evitam o despejo de efluentes hospitalares que pode variar entre 432,8 m³/dia a 1.298,4 m³/dia contribuindo com a preservação do Rio dos Sinos.

Tabela 3- Tipos de tratamento de efluentes utilizados pelos municípios de Canoas e São Leopoldo

CIDADE	TIPO DE TRATAMENTO
Canoas	Lodo ativado + decantador final
São Leopoldo	Reator anaeróbico de leite fluidizado (RALF)

Fonte: Secretaria de habitação, saneamento e desenvolvimento urbano, 2008.

5.6 SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES ATRAVÉS DE LODO ATIVADO (ETE MUNICIPAL DE CANOAS):

Os lodos ativados são flocos produzidos num esgoto bruto ou decantado pelo crescimento de bactérias ou outros organismos, na presença de oxigênio dissolvido e acumulado em concentrações suficientes graças ao retorno de outros flocos previamente formados.

Esses lodos são formados, principalmente, por bactérias, algas, fungos e protozoários. As bactérias são os microrganismos de maior importância, uma vez que são responsáveis pela deterioração da matéria orgânica e pela formação de flocos.

O processo de lodo ativado consiste em se estimular o desenvolvimento de uma cultura microbiológica na forma de flocos em um tanque de aeração. Ela é alimentada pelo efluente que se pretende tratar.

Neste tanque, a aeração tem finalidade de proporcionar oxigênio aos microrganismos, evitar a deposição dos flocos bacterianos e os misturar de forma homogênea ao efluente. O oxigênio necessário ao crescimento biológico é introduzido a essa mistura por meio de um sistema de aeração mecânica. Em seguida, a mistura é enviada a um decantador, chamado decantador secundário, que separa o efluente tratado do lodo. O lodo é recirculado ao tanque de aeração, a fim de manter a concentração de microrganismos dentro de uma certa proporção em relação à carga orgânica afluenta. O sobrenadante do decantador é o efluente tratado, pronto para ser descartado no corpo receptor, e o excesso de lodo, decorrente do crescimento biológico, é extraído do sistema. (CUBAS,2010).

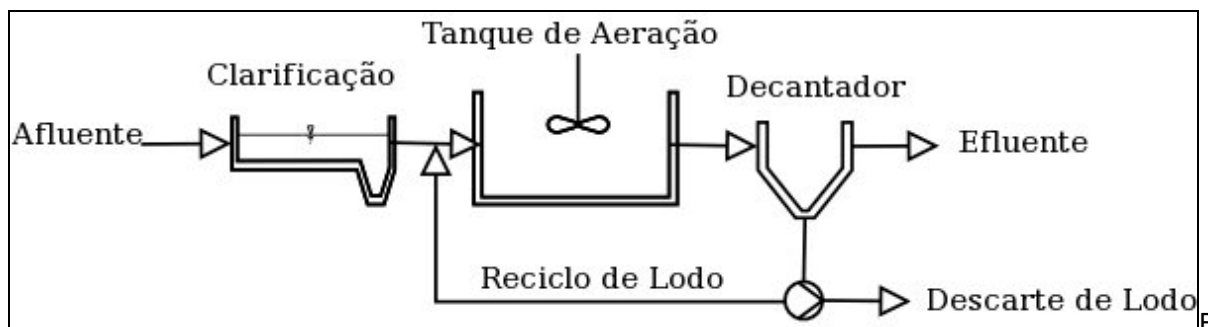


Figura 10: Fluxo do reator de Lodo ativado.

Fonte: http://www.c2o.pro.br/vis_int_agua/x905.html.

5.7 SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES ATRAVÉS DO RALF (ETE MUNICIPAL DE SÃO LEOPOLDO):

Dentro dos reatores, o esgoto é despejado e distribuído na base. Ele percola em seguida pelo manto de lodo que é mantido em seu interior. Com isso, as partículas finas suspensas são filtradas e componentes solúveis são absorvidos na biomassa. A biomassa, posteriormente converte o esgoto em biogás pelas bactérias anaeróbicas. O biogás (metano) sai na forma de bolhas e mistura o conteúdo dentro do reator. Na parte superior, existem os queimadores de biogás. O excesso de lodo é retirado e levado para leito de secagem ou aterros sanitários. (SCRIBD. Relatório de visita à Estação de Tratamento de Esgotos-SANEPAR. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/99159975/Ralf>>. Acesso em 10. abr. 2013).

5.8 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 a ao meio ambiente seja uma controvérsia entre diversos autores, poucos são

os trabalhos que efetivamente avaliam a composição destes efluentes (SILVEIRA, 2004).

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 excreta 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 se constituir em vetores de risco à saúde pública, adverte o autor.

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 a grande quantidade de substâncias reagentes empregadas, apresentam quantidades consideráveis de fenóis, ácidos e produtos enzimáticos produzidos 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 meio ambiente (GIULIANI et al., 1996).

Os impactos que esses resíduos podem causar no meio ambiente, dependem basicamente da forma como os mesmos são gerenciados. Efluentes líquidos. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 263 - 308, out.2013/ mar.2014.

dos contaminados de hospitais não tratados devidamente, lançados in natura no ambiente provocam diversas doenças (AUGUSTINHO e FERREIRA, 2004).

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

5.9 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA COM VIA PREDOMINANTEMENTE ORAL:

Agrupando as doenças de via predominantemente oral, segundo a importância de água como veículo, têm-se num primeiro grupo:

- cólera;
- Febre tifoide;
- febres paratifoideas
- hepatite infecciosa
- gastroenterites.

A veiculação dos agentes etiológicos destas moléstias é mais frequente e eficiente por meio de água. Há também o segundo grupo de doenças em grau inferior. São elas:

- disenteria bacilar;
- disenteria amebiana ou amebíase;
- poliomielite.

Estas últimas podem ser incluídas como doenças de veiculação hídrica, mas existem outros meios de difusão mais atuantes na maioria dos casos.

E por fim, há um terceiro grupo, no qual a importância da água como veículo é menor, como é o caso das helmintoses e tuberculoses.

Embora a tuberculose comumente não seja considerada uma infecção transmissível, direta e indiretamente pela água, a possibilidade de existência de casos adquiridos por essa via não pode ser negada, o que se atribui à grande resistência do bacilo responsável pela doença em certas condições ambientais.(REBELO, 2008).

A partir dos dados coletados, observa-se que é importante implementar algum tipo de tratamento de efluentes hospitalares com a finalidade de reduzir o impacto ambiental, visto que o lançamento direto provoca uma série de doenças a população.

Nos municípios pesquisados, nenhum dos hospitais possui estação de tratamento de seus efluentes e nem todos os municípios onde os mesmos estão instalados captam os efluentes gerados pelos hospitais e enviam para uma Estação de Tratamento de Esgoto. Dentre as cidades em estudo, somente as cidades de São Leopoldo e Canoas fazem a captação dos efluentes hospitalares e encaminham para uma ETE, e efetuam o tratamento como apresentado na Tabela 3. Portanto, a partir dos dados apresentados, observa-se que é necessário um maior comprometimento dos hospitais em relação ao meio ambiente no que refere-se a tratamento de seus efluentes, especificamente através do desenvolvimento de projetos e da instalação de estação de tratamento de efluentes hospitalares para que se reduza significativamente o impacto ambiental de suas atividades.

6. PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

A partir da situação atual que encontram-se os hospitais dos municípios em estudo, sugere-se que os mesmos estabeleçam com urgência um planejamento para implantação de uma Estação de Tratamento de seus efluentes hospitalares, avaliando qual o sistema de tratamento que melhor se adapta ao espaço disponível para construção, considerando quais as vantagens e desvantagens dos tratamentos disponíveis na literatura, ou adequar a ligação dos efluentes na rede coletora de esgotos que possua tratamento.

Para que seja possível determinar o melhor tipo de tratamento será necessário mapear a origem do efluente hospitalar, ou seja, identificar quais áreas dos hospitais dão origem ao efluente gerado bem como seus respectivos parâmetros.

Neste sentido, este estudo propõe uma alternativa para o tratamento de efluentes hospitalares, para auxiliar no planejamento de implantação de estação de tratamento de efluentes. Os indicadores técnicos e legais encontram respaldo na Resolução CONAMA nº 430, de 13-05-2011 que estabelece critérios para lançamento de efluente gerados em serviços de saúde.

6.1.1 PROPOSTA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES HOSPITALARES:

Os hospitais geram efluentes de diversos tipos e devem ter tratamento específico antes de dispostos no meio ambiente. Esses resíduos precisam ser tratados de forma diferenciada, incluindo o tratamento terciário de efluentes.

Realizou-se um levantamento dos contaminantes associados aos principais serviços hospitalares a partir do estudo, que estão listadas na Tabela 4:

Tabela 4: Principais contaminantes associados aos serviços hospitalares

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, xilocaína, 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 creatinina e a uréia.	DIALISATO (Potássio, cloro, magnésio, sódio, cálcio, acetato, bicarbonato, dextrose, dióxido de carbono), creatinina, uréia (contidas na água contaminada).
ELETROCARDIOGRAMA	Exame cardíaco, geralmente feito à base de contraste. Revelação geralmente digital.	Contraste (radio fármacos), medicamentos (propranolol, carvedilol, atenolol, metoprolol, bisoprolol, diltiazem, verpamil- contensores e estimulantes cardíacos), sedativos (diazepam, lexotan, xilocaína), 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 patologias, 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 (metaretamina, ciclofosfamida, ifosfamida, Melfalam, Cloranbucil, Etileniminas e metilmelaminas, Alquilsulfonatos, nitrosuréis, 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 infecto-contagiosas 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	Drogas calmantes e antidepressivos (carbonato de lítio)

TRICA	doenças psicológicas à base de remédio	
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, e 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. Adaptado pela autora

Considerando que para elaborar um tratamento de efluentes hospitalares é necessário preparar uma estrutura para recebê-la, registre-se que todos os hospitais em estudo já estão construídos, estão em funcionamento e dispõe de pouco espaço físico para novas construções, desta forma apresenta-se a proposta é de um tratamento compacto para o efluente hospitalar.

- Caixa separadora de gordura:

A caixa separadora de gordura, figura 11, deve ser instalada na saída da cozinha e/ou refeitório e compõe o chamado tratamento primário do efluente, juntamente com o gradeamento. Tem importância essencial, promovendo a separação da gordura do efluente a ser tratado para que não haja interferência negativa no processo biológico de tratamento.



Figura 11: Caixa separadora de gordura

Fonte: <http://www.deltasaneamento.com.br/pagina/caixas-separadoras-de-gordura>.

A gordura permanece acumulada em um compartimento interno do equipamento e não é direcionada a ETE (Estação de Tratamento de Esgoto).

- Gradeamento

Os dispositivos de remoção de sólidos grosseiros são formados por grades constituídas de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente no canal de chegada dos esgotos na estação de tratamento, perpendiculares ou inclinadas, dependendo do dispositivo de remoção do material retido. As grades devem permitir o escoamento dos esgotos sem produzir grandes perdas de carga. Retiram-se os sólidos grosseiros, principalmente para proteger os dispositivos de transporte dos esgotos - bombas e tubulações e as unidades de tratamento subsequentes, como se observa na Figura 12 a seguir. (SPERLING, 2005).

Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAArfoAK/relatorio-ete>



Figura 12: Sistema de gradeamento.

Fonte: <http://jorcyaguiar.blogspot.com.br/2011/05/tratamento-primario.html>.

- Tanque de equalização

Esta etapa vai garantir que às fases subsequentes de tratamento, regimes de vazão e concentrações com certo grau de uniformidade. Também vai amortecer o pH, concentração e vazão mássica dos constituintes do despejo, através da mistura do próprio despejo no dispositivo de equalização. Isto resulta em uma carga mais uniforme dos constituintes dos despejos, (em suspensão ou dissolvidos), bem como de pH.

A equalização da vazão pode melhorar significativamente a performance de sistemas de tratamento a jusante, inclusive reduzindo o consumo de agentes neutralizantes, produtos químicos na floculação e principalmente o tamanho das unidades subsequentes. A partir deste ponto, o volume armazenado é bombeado em direção às unidades à jusante do sistema com a vazão regularizada. (CAVALCANTI, 2012).

- Reator UASB

É uma modalidade mais flexível de tratamento anaeróbio, operando sob fluxo ascendente e manta de lodo. (CAVALCANTI, 2012).

Usualmente, os reatores UASB, demonstrado na Figura 13, não produzem um efluente que se adeque à maior parte dos padrões de lançamento. Por este motivo, frequentemente é necessária a incorporação de um pós tratamento, que pode ser biológico ou físico-químico. Praticamente todos os processos de tratamento de esgotos podem ser usados como pós tratamento dos efluentes do reator UASB. A eficiência global do sistema é usualmente similar à que seria alcançada se o processo de pós tratamento fosse aplicado ao efluente bruto. No entanto, os requisitos de área, volume e energia, bem como a produção de lodo, são bem menores. (SPERLING, 2005).

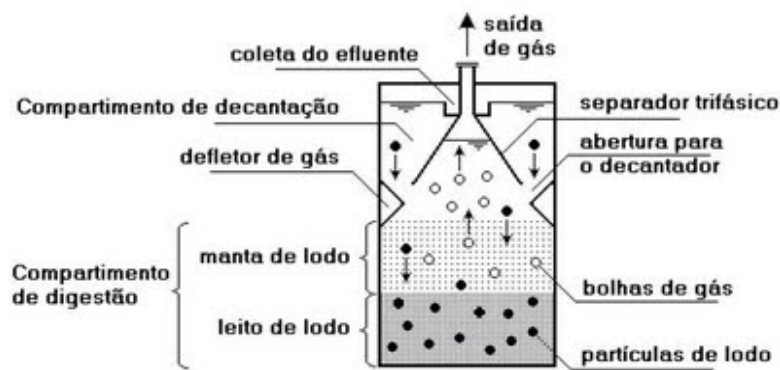


Figura 13: Desenho esquemático de um reator UASB.

Fonte: <http://adequarliamb.blogspot.com.br/2011/07/estudo-de-viabilidade-tecnica-para.html>

- Biofiltro aerado: no Brasil a maior aplicação dos biofiltros aerados submersos tem sido como pós-tratamento de reatores UASB. Há grande economia de energia nos biofiltros, advinda da maior eficiência de remoção de DBO nos reatores UASB. O lodo em excesso, removido pela lavagem dos filtros, retorna ao reator UASB, onde sofre adensamento e digestão, junto com o lodo anaeróbio. O lodo misto necessita apenas desidratação. (SPERLING, 2005).

- Desinfecção: existem vários processos para a remoção de organismos patogênicos no tratamento de esgotos, que podem ser do tipo natural através de instalação de lagoa de maturação e polimento assim como infiltração no solo. Os processos artificiais se dão a partir da cloração, ozonização, radiação ultravioleta ou membranas. Sugiro dentre estes, o processo de radiação ultravioleta que é gerada por lâmpadas especiais, o que impede a reprodução dos agentes patogênicos, não havendo geração de subprodutos tóxicos. Este processo tem se desenvolvido recentemente, tornando-se competitivo ou mais vantajoso que a cloração em várias aplicações. Neste processo é ideal que o efluente seja bem clarificado, para que a radiação possa penetrar bem na massa líquida. (SPERLING, 2005).

Existem dois tipos de configuração de reatores de desinfecção UV: tipo de contato e tipo de não contato. Em ambos o efluente pode fluir de forma perpendicular ou paralela às lâmpadas. No reator de contato as lâmpadas de mercúrio podem ser colocadas em tubos de quartzo para minimizar o efeito de resfriamento pelo efluente. Em reatores de não contato, as lâmpadas são suspensas externamente a um condutor transparente que conduz o efluente para desinfecção. (SPERLING, 2005).

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Para demonstrar a importância de se estabelecer um sistema de tratamento de efluentes hospitalares, foram definidos alguns objetivos onde foram identificadas na legislação os parâmetros para lançamento de efluentes. A seguir foram descritas técnicas para o tratamento de efluentes hospitalares, considerando as técnicas existentes para tratamento de esgotos, visto que a característica desses efluentes são semelhantes.

Na busca por normas da ANS, legislações federais e estaduais sobre o tema foi possível identificar que tanto a norma da ANVISA-RDC 50/02 quanto a Resolução CONAMA nº 430 editam a mesma regra: “os efluentes oriundos dos serviços de saúde podem ser lançados em rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, e ser lançados diretamente, após tratamento especial. Essas duas legislações reforçam a importância de se estabelecer como regra o tratamento de efluentes hospitalares, para os locais onde não há tratamento público dos esgotos coletados. Nesta avaliação, foi constatado que nenhum dos hospitais dos municípios de Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul possui licença ambiental expedida pela FEPAM, nem tampouco possuem estação de tratamento de efluentes hospitalares, porém as cidades de São Leopoldo e Canoas enviam através de redes coletoras seus efluentes para a Estação de Tratamento de Esgoto de sua cidade, ou seja, já atendem a Resolução CONAMA nº 430.

A partir deste cenário, identificou-se possíveis problemas de saúde que podem ser ocasionados ou agravados na ausência de tratamento de dejetos hospitalares, que estão citadas no item 5.9, o que reforça mais uma vez a necessidade em ser planejado um sistema prévio de tratamento de efluentes hospitalares para aqueles municípios que não possuem estações de tratamento de esgoto.

Realizou-se inúmeras tentativas de buscar informações e detalhes referente ao assunto em estudo junto aos hospitais, através do envio de do questionário anexo, porém os mesmos não demonstraram interesse em responder os questio-

namentos, demonstrando insegurança em fornecer as informações solicitadas, o que evidencia que não planejam nenhum projeto para tratamentos de seus efluentes líquidos, e demonstram temeridade por não cumprirem as normas legais. O único hospital que apesar de não ter respondido o questionário enviado, mostrou que está levando em consideração a possibilidade de instalação de uma ETE, foi o Hospital Regina de Novo Hamburgo, que está com projeto de ampliação de sua área.

Uma vez que os responsáveis pela gestão hospitalar, em sua maior parte não está preocupado com o tratamento dos efluentes, propôs-se uma metodologia para tratamento desses efluentes hospitalares com a intenção de mostrar que é possível eliminar este impacto ambiental com a instalação de uma estação compacta para o tratamento de efluentes.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

Para propor um modelo de estação de tratamento de efluentes hospitalares foi considerado principalmente a área a ser construída visto que a maioria dos hospitais já estão instalados e operando há muitos anos e dispõem de uma área pequena para novas instalações. Também foi considerado o custo/benefício com a implantação e operação, já que este é um dos fatores que são levados em consideração em definições de projetos na maioria das empresas.

Para que seja possível a implantação deste modelo, é necessário num primeiro momento o comprometimento da gestão hospitalar, reconhecendo o impacto gerado ao meio ambiente, quando não há tratamento dos efluentes produzidos em suas instalações.

A partir desta conscientização, é preciso verificar o que fica mais viável para atendimento à legislação em vigor, ou seja: conectar todo o efluente em sistema de coleta de esgotos que possua na cidade um tratamento de esgoto ou construir uma ETE realizando o tratamento especial dos efluentes. Optando pela primeira situação, será necessário alterações no sistema de tratamento de esgotos, por parte do órgão municipal responsável pelo tratamento na cidade. Se a segunda opção for escolhida, é preciso conhecer os tipos de atividades desenvolvidas no hospital para caracterizar os tipos de efluentes gerados nestas áreas, para planejar a forma da

captação e destinação para a estação de tratamento de efluentes, assim como, delimitar a sistema de tratamento do mesmo.

Após a determinação dos parâmetros do efluente bruto a ser tratado, pode-se planejar a estação de tratamento de efluentes, definindo o caminho a ser percorrido por cada tipo de efluente gerado das atividades, volume dos tanques que precisam ser instalados, entre outros.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste estudo foram alcançados, mas poderiam ter resultados mais significativos se houvesse maior colaboração de parte dos gestores dos hospitais no fornecimento dos dados, pois a minoria não mostrou-se disposta a fornecer informações e dados do assunto em estudo.

Foram contatados vários órgãos para que fosse possível obter informações concretas a respeito da situação problema deste estudo, destacando que a comunicação foi difícil com estes entes, pois trata-se de órgãos públicos, onde as respostas foram por demais demoradas.

Recomenda-se a continuidade de estudos desta natureza, buscando realizar através de parceria com algum hospital, a caracterização real do efluente gerado pelo mesmo, realizando análises físico-químicas, desenvolvendo um programa piloto para o tratamento dos efluentes, avaliando-se a composição do lodo gerado e do efluente após os tratamentos concluídos.

Entretanto, com este trabalho foi possível conhecer a real situação relativa ao lançamento dos efluentes dos hospitais de alguns municípios que compõem o Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos- CONSINOS, sendo: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, que revelou-se crítica e precisa ser priorizada pelos responsáveis pela unidade geradora, pelos responsáveis pela coleta e tratamento do esgoto domiciliar, assim como pelos órgãos oficiais de licenciamento e fiscalização.

HOSPITAL WASTEWATER: EVALUATION OF THE FORM OF WASTEWATER DISPOSAL OF HOSPITAL IN QUATRO MUNICIPALITIES OF BELLS VALLEY REGION, THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT

Hospital effluent characterized as potential vehicles for the dissemination of numerous pathogenic microorganisms, and present large concentrations of contaminants used for health services, which are excreted in the urine and faeces of patients. So when untreated are important contaminants of water resources. Considering the problem of wastewater generated by the health services, particularly hospitals, it was found in this study regulatory standards and legislation relating to the matter, it was investigated and described techniques for wastewater treatment hospital. Were identified, located and mapped four hospitals in the Vale dos Sinos, checking whether they have environmental permit for the operation and have their treatment plant effluents. Describe the possible health problems that may be caused or aggravated by the lack of wastewater treatment hospital, and proposes an alternative approach for the treatment of hospital effluent.

Key words: contaminants; treatment; efluente; hospital.

REFERÊNCIAS

AKUTSU, J.; HAMADA, J. **Resíduos de serviço de saúde: avaliação de aspectos quali-quantitativos**. 17 p. Trabalho apresentado no I Seminário Internacional de Resíduos Hospitalares, 1993.

ANVISA. **Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002**. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/hotsite/segurancadopaciente/documentos/rdcs/RDC%20N%C2%BA%2050-2002.pdf>>. Acesso em 23. mar. 2013.

AUGUSTINHO, L.; A. R., 2004. **Impactos ambientais dos efluentes líquidos hospitalares no Rio Paraguai, Cáceres, M.T. V Simpósio sobre recursos naturais e sócio- econômicos do Paraná, Corumbá.**

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em 23 mar.2013.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em 23 mar.2013.

BRATFICH, O. J. **Inovação Tecnológica em Pequenas empresas**. Projetos de pesquisa – PIPE, 2005.

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. **Manual de tratamento de efluentes industriais**. 2 ed. Ampliada. São Paulo: Engenho Editora Técnica Ltda., 2012. 500p.

COMITESINOS. **Plano de saneamento**. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=31>. Acesso em 22 fev. 2013.

CUBAS, Anelise Leal Vieira. **Gestão e tratamento de efluentes**: livro didático. 1 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisuVirtual, 2010. 172 p.

CUNHA A.C.; CUNHA H.F.A.; SIQUEIRA E. Q. **Diffuse Pollution survey I n Rivers of southeast of Amapá state – Brazil**. V Internacional Conference on Diffuse/ Non-point Pollution and Whathershed Menagement,2001.

DELTA SANEAMENTO AMBIENTAL. **Caixas separadoras de gordura**. Disponível em: < <http://www.deltasaneamento.com.br/pagina/caixas-separadoras-de-gordura>>. Acesso em 24 abr.2013.

EBAH. **Processo de tratamento de esgoto**. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAArfoAK/relatorio-ete>>. Acesso em 24 abr.2013.

FEPAM. **Qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos**. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_sinos/sinos.asp. Acesso em 23.mar.2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Corede Vale do Rio dos Sinos**. Disponível em: < http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Vale+do+Rio+dos+Sinos>. Acesso em 21 mar. 2013.

GIULIANI, F.; KOLLER, T.; WURGLER, 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.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS . **O Vale do Sinos e a questão ambiental: história que exige transformações**. Disponível em: < <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/510486-o-vale-do-sinos-e-a-questao-ambiental-historia-que-exige-transformacoes>>. Acesso em 20 fev. 2013.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de esgotos domésticos**, 5ª edição, 2005.

LA ROSA, A.M.F.; 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 dès intervention, 1999.p.2.

MACEDO, Júlio César. **Qualidade das águas do Rio dos Sinos**. 2010. 181 p. Dissertação. (Mestrado em Qualidade Ambiental), Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2010.

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.

PAZ, M.; MUZIO, H.; GEMINI, V. e colaboradores. **Águas residuales de um Centro Hospitalario de Buenos Aires, Argentina: características químicas, biológicas y toxicológicas, Higiene y Sanidad Ambiental**, n.4, p.83-88, 2004.

PORTO IMAGEM. **Região Metropolitana**. Disponível em: <<http://www.portoimagem.com/rmpa.html>>. Acesso em: 21. mar. 2013.

REBELO, Silene. **Saúde Ambiental**: livro didático livro didático: 1 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2008. 148 p.

SCRIBD. **Relatório de visita à Estação de Tratamento de Esgoto-SANEPAR, Cambe**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/99159975/Ralf>>. Acesso em 10 abr. 2013.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 263 - 308, out.2013/ mar.2014.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE- RS. **Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.**

Disponível em:

http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=56&cod_conteudo=5865>.

Acesso em 23 mar. 2103.

SEMA- RS. **Resolução CONSEMA nº 128, de 24 de novembro de 2006.** Disponí-

vel em: <http://www.sema.rs.gov.br>. Acesso em 23. mar. 2013.

SEMA-RS. **Resolução CONSEMA nº 102, 24 de maio de 2005.** Disponível em:

<http://www.sema.rs.gov.br>. Acesso em 23. mar. 2013.

SEMA-RS. **Resolução CONSEMA nº 129, 24 de novembro de 2006.** Disponível

em: <http://www.sema.rs.gov.br>. Acesso em 23. mar. 2013.

SILVEIRA, I.C.T. **Cloro e ozônio aplicados à desinfecção de efluente hospitalar tratado em contadores biológicos rotatórios, com avaliação de efeitos tóxico-sem 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.

SOS RIO DOS SINOS. **Histórico do Rio dos Sinos.** Disponível em:<

http://sosriodossinos.zip.net/arch2007-04-22_2007-04-28.html>. Acesso em 22 fev.

2013.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de**

esgotos: 3 ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452 p.

WIKIPEDIA. **Vale do Rio dos Sinos.** Disponível em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_do_rio_dos_sinos. Acesso em: 23. mar. 2013.

ANEXO A- Mananciais de coleta de água para tratamento para consumo humano

Município	Prestador	Tipo de Captação	Manancial	Volume Aduzido (m³/mês)	Dados de Perdas Obtido da Prestadora (%)
Araricá	-	Subterrânea	Poços	-	-
Caraá	-	Subterrânea	Poços	69.457	-
Rolante	CORSAN	Superficial	Rio Rolantinho da Areia	83.174	42,27
São Leopoldo	SEMAE	Superficial	Rio dos Sinos	1.980.534	40,00
Taquara	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	217.282	24,71
Nova Hartz	-	Subterrânea	Poços	-	-
Nova Santa Rita	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	43.700	37,98
Novo Hamburgo	COMUSA	Superficial	Rio dos Sinos	1.857.784	49,00
Riozinho	CORSAN	Subterrânea	Poços	10.535	26,09
São Francisco de Paula	CORSAN	Superficial	Arroio Querência	351.539	54,00
Sistema Campo Bom - Estância Velha - Portão – Sapiranga					
Campo Bom	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	881.155	19,96
Estância Velha	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	-	23,89
Portão	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	-	41,90
Sapiranga	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	-	39,50
Total do Sistema	-	-	-	881.155	-
Sistema Canela – Gramado					
Canela	CORSAN	Superficial	Rio Santa Cruz	538.769	32,88
Gramado	CORSAN	Superficial	Rio Santa Cruz	-	50,03
Total do Sistema	-	-	-	538.769	-
Sistema Canoas - Esteio - Sapucaia					
Canoas	CORSAN	Superficial	Arroio das	2.603.674	58,51
Esteio	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	2.693.938	43,25

Município	Prestador	Tipo de Captação	Manancial	Volume Aduzido (m³/mês)	Dados de Perdas Obtido da Prestadora (%)
Sapucaia do Sul	CORSAN	Superficial	Rio dos Sinos	-	48,16
Total do Sistema	-	-		5.297.612	-
Sistema Igrejinha - Parobé - Três Coroas					
Igrejinha	CORSAN	Subterrânea	Poços	34.220	35,17
Parobé	CORSAN	Superficial	Rio Paranhama	195.240	35,69
Três Coroas	CORSAN	Superficial / Subterrânea	Rio Paranhama / Poços	239.165	43,66
Total do Sistema	-		-	468.595	-

Fonte: CORSAN/ COMUSA/ SEMAE, **2005,2006,2007.**

ANEXO B- Questionário para coleta de dados

ESTUDO DE CASO- EFLUENTES HOSPITALARES A IMPORTÂNCIA DE IMPLANTAR SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DOS HOSPITAIS NAS CIDADES DO VALE DOS SINOS

QUESTIONÁRIO:

1- O HOSPITAL OFERECE OS SEGUINTE TIPOS DE SERVIÇO:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AMBULATÓRIO | <input type="checkbox"/> LABORATÓRIO |
| <input type="checkbox"/> CENTRO CIRÚRGICO | <input type="checkbox"/> LAVANDERIA |
| <input type="checkbox"/> CENTRO DE HEMODIÁLISE | <input type="checkbox"/> REFEITÓRIO |
| <input type="checkbox"/> CENTRO DE PATOLOGIAS | <input type="checkbox"/> CENTRO DE ONCOLOGIA |
| <input type="checkbox"/> MEDICINA NUCLEAR | <input type="checkbox"/> UNIDADE PSIQUIÁTRICA |
| <input type="checkbox"/> CENTRO DE RADIOLOGIA
(REVELAÇÃO NÃO DIGITAL) | <input type="checkbox"/> UTI GERAL E PEDIÁTRICA |

2- QUAL É O ÓRGÃO RESPONSÁVEL PELA GESTÃO DO HOSPITAL?

3- QUAL A POPULAÇÃO ANUAL ATENDIDA PELO HOSPITAL?(Nº APROXIMADO DE PACIENTES ATENDIDOS).

Nº PACIENTES: _____

4- COMO É FEITO O DESCARTE DO RESÍDUO LÍQUIDO(EFLUENTE) DO HOSPITAL?

- NA REDE COLETORA DE ESGOTOS PÚBLICOS
 DIRETAMENTE NA REDE COLETORA PLUVIAL
 EM CURSO D' ÁGUA
 NO SOLO
 OUTROS. QUAIS? _____

5- O HOSPITAL POSSUI ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE PRÓPRIA?

- SIM. QUAL O VOLUME APROXIMADO DE EFLUENTE TRATADO? _____M³ OU L.
 NÃO. QUAL O VOLUME APROXIMADO DE EFLUENTE GERADO? _____M³ OU L.

6- SE O HOSPITAL POSSUI ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE, ESTA POSSUI ALGUM TIPO DE LICENÇA AMBIENTAL? QUAL?

7- SE O EFLUENTE FOR TRATADO, QUE TIPO DE TRATAMENTO É REALIZADO?

PRIMÁRIO SECUNDÁRIO TERCIÁRIO

8- SE HOUVER TRATAMENTO QUÍMICO, QUAIS OS COMPOSTOS UTILIZADOS?

CLORO OZÔNIO
 IODO ULTRAVIOLETA
 PRATA OUTROS. QUAL? _____

9- O EFLUENTE HOSPITALAR É SEPARADO POR SUA CARACTERIZAÇÃO(EFLUENTE SANITÁRIO, EFLUENTE COM CONTAMINANTES, ETC) PARA TRATAMENTO ESPECÍFICO?

SIM NÃO

10- SE O HOSPITAL JÁ POSSUI TRATAMENTO DE SEU EFLUENTE, O QUE LEVOU AO HOSPITAL IR A BUSCA DESSE TRATAMENTO?

11- SE NÃO POSSUI TRATAMENTO DE SEU EFLUENTE, EXISTE PREOCUPAÇÃO EM IMPLANTAR UM SISTEMA PARA REALIZAR O TRATAMENTO DO EFLUENTE HOSPITALAR?

SIM
 NÃO

AGRADEÇO PELA COLABORAÇÃO NESTE TRABALHO, EM ESPECIAL AO TEMPO DESTINADO PARA PREENCHIMENTO DESTES QUESTIONÁRIOS, QUE VIRÁ AGREGAR CONHECIMENTO DA SITUAÇÃO DOS EFLUENTES HOSPITALARES NO VALE DO RIO DOS SINOS.

Fonte: Autor, **2013**.