

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
Engenharia de Segurança no Trabalho

**Riscos no trabalho em clínicas de hemodiálise**

João Mauricio Rodrigues Feitosa

Orientador: Prof. Msc. Robson Santos Barradas

Rio de Janeiro  
2011



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



João Mauricio Rodrigues Feitosa

## **Riscos no trabalho em clínicas de hemodiálise**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Orientador: Prof. Msc. Robson Santos Barradas

Rio de Janeiro

Novembro de 2011

**CCE**  
COORDENAÇÃO  
CENTRAL DE  
EXTENSÃO

À população que necessita de nosso sistema de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Ao André Luiz Evangelho Lopes, por sua contribuição na minha  
formação como profissional e, até mesmo, como homem;  
à Vera Cristina, por todo apoio, carinho, atenção, dedicação e ajuda;  
à Elisa, pelo fundamental apoio nesta reta final, *nonostante tutto!*  
E ao engenheiro André Lopes Netto, que, com sua vida dedicada à  
segurança do trabalhador, norteou este trabalho.

## RESUMO

Considerando que a relação, dentro do campo dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), entre engenharia e arquitetura, a assistência ao paciente, e a sua organização; forma um tripé necessário para o enfrentamento dos desafios inerentes aos processos de saúde, este trabalho se propõe a estudar os riscos aos quais a população de uma clínica de hemodiálise está submetida, identificando os agentes de risco e suas relações com os diversos postos de trabalho, e a elencar maneiras de minimizar os riscos provocados por tais agentes, tanto aos trabalhadores quanto aos pacientes e acompanhantes.

Palavras chave: Engenharia hospitalar. Arquitetura hospitalar. Hemodiálise. Riscos no trabalho. Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

## **ABSTRACT**

By taking into consideration that, in the field of healthcare facilities, the relation between engineering and architecture, patient care, and organization make an indispensable tripod for coping with the challenges inherent in healthcare processes, this work intends to study the risks to which the population involved in a hemodialysis clinic are subjected, by identifying the risk agents and its relations with the very jobs, and to list ways for reducing the risk provoked by those agents, related to workers as well as to patients and family caregivers.

Keywords: Hospital engineering. Hospital architecture. Hemodialysis. Occupational risks. Healthcare facilities.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. A HEMODIÁLISE.....	14
2.1. O processo.....	15
2.2. O tratamento da água.....	15
2.3. A máquina e o dialisador.....	16
2.4. O reprocessamento e o reúso dos dialisadores.....	17
2.5. As sessões e os turnos.....	18
2.6. Projeto arquitetônico e fluxos.....	19
3. A LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	21
3.1. Segurança e saúde do trabalhador.....	21
3.2. Os projetos físicos de EAS.....	22
3.3. Normatizações específicas para diálise.....	24
3.4. Outras normatizações.....	24
4. O AMBIENTE E OS TRABALHADORES – O UNIVERSO DO ESTUDO.....	26
4.1. O ambiente.....	26
4.2. A equipe de trabalho.....	26
5. RISCOS EM CLÍNICAS DE DIÁLISE.....	28
5.1. O conceito de risco.....	28
5.2. Os agentes de risco.....	29
5.3. Os agentes de risco e os postos de trabalho.....	30
5.3.1. Riscos físicos.....	32
5.3.1.1. Ruídos.....	32
5.3.1.2. Calor.....	33
5.3.1.3. Outros agentes físicos.....	34
5.3.2. Riscos químicos.....	34
5.3.2.1. Proxitane ST.....	35
5.3.2.2. Puristeril 340.....	39
5.3.2.3. Hipoclorito de sódio.....	41
5.3.2.4. Álcool etílico 70%.....	43
5.3.2.5. Oxigênio.....	44

5.3.3. Riscos biológicos.....	45
5.3.3.1. Interlocução com pacientes.....	47
5.3.3.2. Contato físico com pacientes.....	48
5.3.3.3. Contato com os agentes.....	50
5.3.3.4. Contato esporádico com os agentes.....	53
5.3.3.5. Fungos.....	53
5.3.4. Riscos ergonômicos.....	54
5.3.4.1. Auxiliares ou técnicos de enfermagem.....	54
5.3.4.2. Auxiliares ou técnicos de enfermagem no reprocessamento.....	55
5.3.4.3. Serviços gerais administrativos.....	55
5.3.4.4. Serviços gerais de limpeza e coleta de resíduos.....	55
5.3.4.5. Setor administrativo.....	56
5.3.5. Riscos de acidentes.....	56
5.3.5.1. Arranjo físico inadequado.....	56
5.3.5.2. Máquinas e equipamentos sem proteção.....	58
5.3.5.3. Iluminação inadequada.....	59
5.3.5.4. Eletricidade.....	59
5.3.5.5. Probabilidade de incêndio ou explosão.....	60
5.3.5.6. Armazenamento inadequado.....	61
5.3.5.7. Animais peçonhentos.....	62
6. CONCLUSÃO.....	63
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E DE QUADRO

Figura 1 – Processo de diálise	p. 13.
Figura 2 – A máquina e o dialisador em funcionamento	p. 15.
Figura 3 – Dialisador	p. 15-16.
Figura 4 – Sessão de diálise	p. 16.
Figura 5 – Planta baixa de clínica de diálise	p. 17.
Figura 6 – Fluxos	p. 18.
Quadro 1 – Classificação de riscos segundo seus agentes (Portaria 25, NR-5)	p. 30.
Figura 7 – Cuba de reprocessamento de dialisadores	p. 35.
Figura 8 – Reprocessamento com coifa em PVC	p. 37.
Figura 9 – Processo de desinfecção das máquinas com Puristeril 340	p. 39.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

HIV – *Human Immunodeficiency Virus* (Vírus da Imunodeficiência Humana)

NBR – Norma Brasileira aprovada pela ABNT

NR – Norma Regulamentadora

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PVC – Policloreto de Vinila

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RE – Resolução

SBN – Sociedade Brasileira de Nefrologia

SIDA – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

TRS – Terapia Renal Substitutiva

# 1

## Introdução

“Está havendo uma verdadeira epidemia silenciosa de doença renal crônica”. A declaração é do presidente da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), Emmanuel Burdmann, em entrevista realizada em julho de 2010<sup>1</sup>. É difícil medir a quantidade de pessoas que desenvolvem algum grau de doença renal crônica ou o crescimento desse número, pois o diagnóstico, muitas vezes, é feito somente quando a doença se encontra em estágio avançado. Mas a afirmação de Emmanuel tem base estatística: o censo de 2010 da SBN estima que o número de pessoas em tratamento dialítico em julho de 2010 era de 92.091 pacientes, enquanto que em 2000, o censo estimava este número em 42.695 pessoas, tendo praticamente dobrado a estimativa em dez anos. Se é verdade que há que se ter cautela com os números do censo da SBN, pois são uma estimativa do quadro nacional baseada em respostas enviadas voluntariamente por clínicas cadastradas na SBN, é fato que os dados se configuram uma

[...] ferramenta importante para o conhecimento do tratamento dialítico em nosso meio, o fornecimento de subsídios ao contínuo aprimoramento da assistência aos pacientes com insuficiência renal crônica em estágio terminal, e para o planejamento nacional da política de tratamento dialítico crônico no país. (Sesso, 2010).

Esse crescimento espantoso, decorrente de uma conjunção de fatores – que não são foco do estudo ora apresentado –, revela a necessidade de se estudar esse complexo mundo da diálise. Não por acaso, o tratamento dialítico vem ganhando ao longo dos anos uma importância muito grande no quadro da saúde, não só no Brasil, mas em todo o mundo.

---

<sup>1</sup> Entrevista de Emmanuel Burdmann. Disponível em: <[http://www.sbn.org.br/leigos/index.php?Noticia&pagina=2&dado\\_id=270](http://www.sbn.org.br/leigos/index.php?Noticia&pagina=2&dado_id=270)>. Acesso em: 08 ago. 2011.

Portanto, o tema segurança e saúde do trabalhador em hemodiálise ganha importância tendo em vista que a quantidade de trabalhadores submetidos aos riscos inerentes ao trabalho em uma unidade de hemodiálise cresce proporcionalmente ao número de pacientes submetidos ao tratamento, e a atenção dada a esse fato também deveria crescer na mesma proporção.

Minha escolha em estudar o tema se torna natural ao se unir o descrito acima com a minha área de atuação profissional. Trabalho em uma empresa de engenharia hospitalar. Em nossa empresa procuramos nos inserir no universo da saúde de maneira a nos integrarmos aos processos de trabalho. O papel da engenharia e da arquitetura na saúde, juntamente com o papel da assistência ao paciente e da organização dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) formam um tripé necessário para enfrentar os desafios inerentes aos processos de saúde. Portanto, os profissionais de arquitetura e engenharia devem conhecer profundamente os processos de trabalho para não se limitarem ao papel de meros prestadores de serviços aos EAS (Lopes, 2004). Ao longo dos últimos cinco anos temos concentrado muitos esforços na melhoria das estruturas e de processos dedicados ao tratamento dialítico. Isto nos permitiu reunir conhecimentos sobre processos de trabalho no âmbito da diálise e associá-los à engenharia e à arquitetura, no intuito de buscar a criação de ambientes seguros aos pacientes e aos profissionais.

O curso de Engenharia de Segurança do Trabalho me permitiu ampliar a visão sobre aspectos de segurança e saúde do trabalhador e aprofundar questionamentos relacionados ao tema, tratados neste trabalho. Deste modo, assim como o desenvolvimento profissional no campo da arquitetura e engenharia (civil, mecânica, química, etc.) dentro da saúde requerem conhecimentos específicos, penso que a profissão de engenharia de segurança e saúde do trabalhador em um EAS demanda o conhecimento e considerações sobre as complexas especificidades de um EAS. Para ilustrar o que penso, reproduzo as palavras do engenheiro de segurança André Lopes Netto:

Se a função precípua dos EAS é a de atendimento aos pacientes que deles se utilizam, cabe aos seus profissionais de segurança do trabalho entender que sua missão, nesse ambiente, extrapola a proteção ao trabalhador, devendo estender-se a esse público (paciente e seus acompanhantes), necessitando, portanto, se conhecer e avaliar quais as medidas e procedimentos a serem tomados no ambiente de trabalho, visando a esse novo universo. (Netto, 2010)

Para justificar este enfoque, ele caracteriza que o universo de um EAS se diferencia do cenário industrial pelo fato de o profissional de engenharia de segurança, na indústria, se deparar com situações típicas que ele não encontra em um EAS, como a inexistência de interferência de pessoas estranhas ao processo industrial, treinamentos eficazes dos trabalhadores, etc. Netto destaca ainda que em um EAS, o profissional se deparará com situações diversas que vão desde a existência de uma população flutuante e muito específica da qual ele não pode ter controle, e nesta população, além do paciente, há os acompanhantes, que podem ser absolutamente imprevisíveis a um conjunto de infraestruturas físicas, em boa parte, inadequadas ao fim a que elas se destinam; além da própria tendência de aceitação, pelo corpo de trabalhadores de um EAS, de situações de agravo à saúde pela proximidade com situações semelhantes no dia a dia laboral, entre outros fatores. Tudo isto faz com que a área de saúde mereça um tipo de enfoque que, conceitualmente, não é nada novo: voltado para a produção, mas aí considerada como produção, a produção de saúde e bem-estar para aqueles que procuram estes estabelecimentos.

Portanto, no estudo apresentado, abordo um tema essencial na cena da hemodiálise, mas nem sempre lembrado: a segurança e a saúde dos trabalhadores que lidam com estes pacientes, os orientam, dão-lhes apoio, manuseiam e aplicam os medicamentos, cuidam das máquinas e equipamentos, lidam com os resíduos; enfim, de todo um contingente de trabalhadores que somam suas forças, habilidades e conhecimentos para que os pacientes cheguem aos resultados esperados com o tratamento. Em outras palavras, pretendo aqui estudar os riscos aos quais a população de uma clínica de hemodiálise está submetida, identificando os agentes de risco e suas relações com os diversos postos de trabalho, e elencar maneiras de minimizar os riscos provocados por tais agentes, tanto aos trabalhadores quanto aos pacientes e acompanhantes. Essa será a base para a criação de um banco de dados sobre questões de segurança do trabalhador em unidades de hemodiálise.

O foco do trabalho está voltado para o tratamento dialítico na modalidade hemodiálise, portanto, neste estudo, não abordei os riscos específicos aos quais se expõem os trabalhadores que tratam os pacientes na modalidade diálise peritoneal.

Interessante ressaltar também o aumento da taxa de mortalidade dos pacientes submetidos ao tratamento dialítico. Segundo Burdmann, na mesma entrevista citada acima, com dados dos censos da SBN, em 2010, a taxa de mortalidade era de 17%, e em 2006 era de 13%. Alarmantes são as razões apontadas por ele para o fato: “Isso provavelmente se deve em parte ao estrangulamento econômico das unidades de diálise”, avalia Burdmann. “Verifica-se um progressivo sucateamento das máquinas e compra de material mais barato, muitas vezes de qualidade inferior. Profissionais de saúde mais experientes são substituídos por outros de formação inferior”. (Ob. cit.)

É um dado que ganha importância neste estudo, pois revela uma tendência de piora da qualidade do tratamento em nosso país, apesar do número espantosamente crescente de pacientes. E isto se reflete também na qualidade de vida do também crescente número de trabalhadores envolvidos nos processos de diálise.

## 2

### A hemodiálise

As unidades onde se realiza a hemodiálise podem ser intra-hospitalares ou externas. As unidades externas, com estrutura física independente de algum hospital, têm sido o tipo cada vez mais utilizado em nosso país. Isso tem respaldo na própria legislação que regulamenta a infraestrutura física de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, a RDC 50, de fevereiro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A diálise é considerada uma atividade de terapia, com dia e hora marcados, e não é necessariamente associada a uma estrutura hospitalar mais complexa.

Os pacientes que necessitam de hemodiálise perderam em algum grau suas funções renais. O rim tem como função principal filtrar nosso sangue, dele retirando substâncias nocivas quando em excesso – que são eliminadas através da urina –, e funções complementares, como a de reposição de determinadas substâncias no organismo. Assim, a pessoa que perde sua função renal tem a necessidade fisiológica de, de algum modo, retirar substâncias em excesso de seu organismo e repor aquelas que o rim saudável naturalmente reporia.

As três alternativas de terapia para falência renal são chamadas de terapia renal substitutiva (TRS), a saber: a diálise peritoneal e a hemodiálise, além do transplante de rim. Entre as modalidades de diálise, a hemodiálise é aquela que requer maior complexidade em sua infraestrutura; dessas três alternativas é também aquela largamente mais utilizada: “Em julho de 2010, 90,6% dos pacientes em diálise crônica faziam tratamento por hemodiálise e 9,4% por diálise peritoneal, sendo que desta, a diálise peritoneal automatizada era a modalidade predominante.” (Sesso, 2010).

É importante compreender como se dá o processo de hemodiálise para que possamos entender o porquê de todas as ações que transcorrem em função desse procedimento e os riscos que estão associados a essas ações. Nos itens a seguir, traço uma visão geral do tratamento, abordando o processo, o tratamento da água,

a máquina e o dialisador, o reprocessamento e o reúso de dialisadores (atividade especialmente importante para este estudo), as sessões e os turnos.

## **2.1.**

### **O processo**

A hemodiálise consiste em colocar, em lados opostos de uma membrana semipermeável, dois fluidos com fluxos que correm em sentidos opostos: o de sangue do paciente e o de solução de diálise diluída em água tratada, chamada banho de diálise ou dialisato. A solução de diálise é composta de eletrólitos, bicarbonato e glicose e é pobre nas substâncias que se deseja retirar do organismo do paciente. Nesse processo, os fluidos – o sangue e o dialisato – entram em equilíbrio, realizando trocas através da membrana, o que resulta na retirada de determinado volume de substâncias e líquido do organismo do paciente e na reposição de outras substâncias, como mostra a Figura 1.

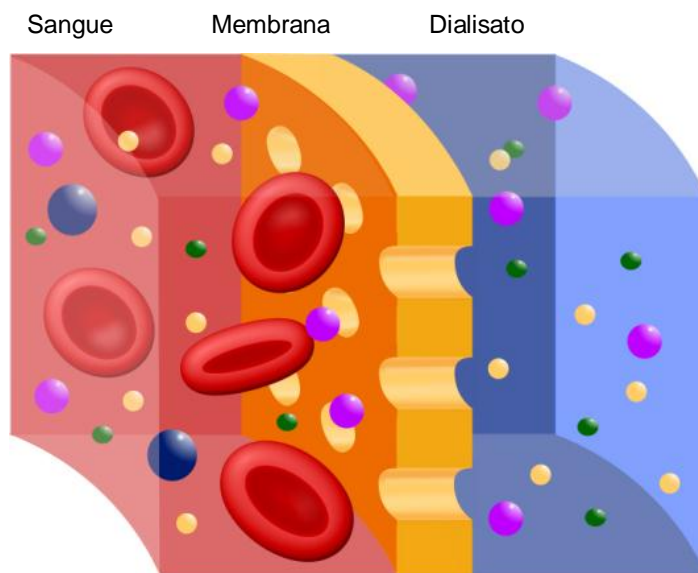


Figura 1 – Processo de diálise  
Fonte: <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/566649>.

## **2.2.**

### **O tratamento da água**

O tratamento da água usado na diluição da solução de diálise é um procedimento de importância crucial, uma vez que a água entra em contato com o sangue do paciente através da membrana. Em virtude da importância deste



processo, a legislação, além de estabelecer elevado grau de qualidade para essa água, exige verificações e controles continuados dessa qualidade. De fato, qualquer problema no processo do tratamento da água pode ocasionar sintomas durante a hemodiálise, induzir alterações metabólicas importantes, e levar até mesmo à morte do paciente. No Brasil, o tratamento da água é feito por um sistema composto de várias etapas de tratamento, a saber: filtro multimídia (retenção de partículas), abrandador (retirada de sais e metais), filtro de carvão ativado (retirada do cloro) e o equipamento de osmose reversa (remoção de micro-organismos, compreendidas as endotoxinas). Este sistema é capaz de manter a água nas condições de segurança estabelecidas na legislação. A água é armazenada em um tanque de fundo cônico e mantida em fluxo constante em dutos específicos para circulação da mesma, chamado *looping*, que leva a água tratada sob pressão às máquinas de hemodiálise e às bancadas de reprocessamento, e retorna para o referido tanque de fundo cônico. Qualquer falha neste processo pode ser fatal, de modo que a verificação e o controle da qualidade da água e a manutenção do sistema (tratamento da água e *looping*) são atividades substancialmente importantes em uma clínica de hemodiálise.

### **2.3.**

#### **A máquina e o dialisador**

A tecnologia que permite a realização do tratamento hemodialítico tem dois elementos básicos, quais sejam, a máquina e o dialisador. A máquina retira, em circuito fechado, o sangue do paciente para fazê-lo passar pelo segundo elemento básico, o dialisador. O dialisador é um tubo preenchido longitudinalmente com uma sequência de tubos capilares, cujas paredes são em material que permite a realização das trocas necessárias (cf. Figura 2), ou seja, a retirada das substâncias indesejáveis e a reposição das necessárias ao organismo humano. Em suma, a máquina de diálise faz com que a solução de diálise diluída em água tratada e o sangue do paciente passem pelo dialisador onde são realizadas as trocas entre o sangue e o dialisato. O dialisador, portanto, é o elemento chave do tratamento hemodialítico, pois é o dispositivo que viabiliza a retirada das substâncias que o rim saudável retiraria.



Figura 2 – A máquina e o dialisador em funcionamento

Fonte: <http://espacoabertoebas.blogspot.com/2011/02/pacientes-renais-de-arauapebas-pa.html>.

## 2.4.

### O reprocessamento e o reúso dos dialisadores

Os dialisadores, ou capilares, representados esquematicamente na Figura 3, são individuais de cada paciente. A legislação brasileira permite que o dialisador seja reutilizado pelo paciente em sessões subsequentes. Para essa reutilização, o dialisador deve passar por um processo de desinfecção de alto nível: o reprocessamento, processo que demanda produtos químicos esterilizantes e potencialmente nocivos ao ser humano. Os dialisadores podem ser reutilizados até 12 vezes, se o reprocessamento for manual, ou até 20 vezes, quando feito com máquina própria para tal. Para ambos deve ser acrescentado o seguinte critério: a perda de eficiência de suas membranas deve ser menor do que 20% quando comparada com a eficiência original das membranas. Caso a perda seja maior do que 20%, o dialisador deve ser descartado.

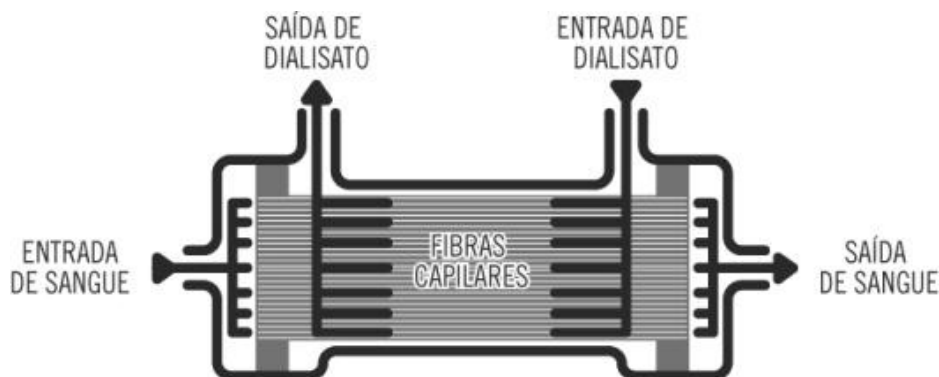


Figura 3 – Dialisador

Fonte: [http://www.renaclass.com.br/pr\\_hemodialise.html](http://www.renaclass.com.br/pr_hemodialise.html).

## 2.5.

### As sessões e os turnos

No Brasil, o paciente em tratamento regular normalmente deve se apresentar na clínica três vezes por semana, em dias intercalados, para sessões que duram em torno de quatro horas. Durante as sessões, o processo de diálise se propõe a retirar o excesso de líquidos acumulado no organismo do paciente no período que intercala as sessões de tratamento. A Figura 4 mostra uma sessão típica de hemodiálise, em uma sala coletiva de tratamento.

As clínicas de diálise são autorizadas a fazer três turnos por dia, podendo ainda solicitar autorização para um quarto turno, de acordo com a RDC 154, de 2004, da ANVISA, que regulamenta o funcionamento de serviços de diálise. Considerando os três turnos regulares e os dias intercalados de tratamento, cada poltrona de diálise dá à clínica condições de tratar até seis pacientes.



Figura 4 – Sessão de diálise

Fonte: <http://www.baruerinet.com.br/index.php/noticias/149-servico-de-hemodialise>.

## 2.6. Projeto arquitetônico e fluxos

Um projeto arquitetônico de qualquer Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) deve ser pautado por um programa assistencial, no qual estarão definidas as atribuições, atividades e subatividades a serem desenvolvidas no interior da edificação.

Ora, um projeto arquitetônico de clínica de hemodiálise não pode ser a simples distribuição dos ambientes descritos na tabela da legislação. Nele devem estar refletidos os processos de trabalho, os fluxos de pessoas, materiais e resíduos, as condições dos usuários da clínica, etc.

Na Figura 5 vemos parte de um projeto arquitetônico, onde se pode perceber que os fluxos de pessoas são determinados a partir da distribuição dos ambientes. Em verde estão os ambientes compartilhados, ou seja, ambientes onde pode haver o trânsito de funcionários, pacientes e acompanhantes; e em rosa estão os ambientes exclusivos para funcionários. Neste arranjo, observa-se que os pacientes não cruzarão a área exclusiva de funcionários para ter acesso às áreas que lhes são permitidas.



Figura 5 – Planta baixa de clínica de diálise

Na Figura 6 estão representados quatro fluxos na mesma planta da Figura 5: em azul a saída de pacientes que precisam ser removidos para outro EAS; em

vermelho a retirada de resíduos; em roxo a recepção de materiais para o almoxarifado; e em marrom, o acesso de pacientes, acompanhantes e funcionários.



Figura 6 – Fluxos

De fato, existem clínicas cujos ambientes são os previstos na listagem de ambientes obrigatórios e estão em conformidade com o dimensionamento mínimo prescrito, mas, mesmo assim, têm seu funcionamento prejudicado pela infraestrutura, uma vez que a distribuição de seus espaços não reflete os processos de trabalho, os diferentes fluxos, etc., elevando assim o grau de risco tanto para o paciente quanto para os trabalhadores.

Todos os fluxos – de pessoas (pacientes, funcionários, acompanhantes), de materiais e resíduos – dentro de um EAS devem ser, portanto, estabelecidos através da arquitetura de modo não só a organizar as atividades, separando as atividades fim das atividades de apoio, mas também de modo a dispor os ambientes necessários à edificação de maneira adequada aos processos de trabalho.

### **3**

## **A legislação pertinente**

O objeto deste estudo são os riscos no trabalho em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) cuja atribuição é prestar atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia, na atividade de diálise. O objetivo de minimizar esses riscos não poderá ser atingido sem um estudo aprofundado de nosso espectro normativo e legal. Deste modo, procurei levantar as posturas normativas e legais mais importantes para o estudo e delas extrair elementos que direcionem e definam o universo dentro do qual este estudo se insere. Não pretendo aqui esgotar todas as posturas referentes ao objeto de estudo, mas ressaltar aquelas que penso terem maior importância dentro daquilo que me proponho a estudar. Separei essas posturas em quatro categorias, a saber: segurança e saúde do trabalhador, os projetos físicos de EAS, normatizações específicas para diálise e outras normatizações.

### **3.1.**

#### **Segurança e saúde do trabalhador**

A discussão sobre segurança e saúde do trabalhador da área de saúde ganhou corpo tardiamente. Somente com a eclosão da epidemia de SIDA nos anos 80 o assunto ganhou força na sociedade como um todo (Bejgel e Barroso, 2001) e evoluiu em nosso país para, em 2005, a publicação da Norma Regulamentadora (NR) número 32 pelo Ministério do Trabalho e Emprego, que dispõe sobre segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.

A NR 32 é instrumento importante para harmonizar as relações entre empregador e empregado na área de saúde, facilitando assim a cobrança de ações preventivas de ambos os atores. Várias questões que antes podiam suscitar alguma dúvida, pois, ou não eram contempladas na legislação, ou permitiam diversas interpretações, foram razoavelmente pacificadas pela NR 32. Especificamente em diálise, a NR 32 se destaca por obrigar a criação de um programa de vacinação

extensivo a todos os funcionários, estabelecer parâmetros para o pessoal de limpeza, acrescentar precauções no trato com resíduos desde a geração até o abrigo, mas, sobretudo, por obrigar o empregador a manter constantemente programas de capacitação e treinamento. Atenção a este item é importante, pois vivemos uma realidade econômica na qual a rotatividade de funcionários nas clínicas de hemodiálise é muito grande. Processos educativos são apontados como essenciais para redução das exposições ao risco e prevenção do surgimento de doenças ocupacionais (Silva e Zeitoune, 2009).

É fato que normas regulamentadoras já envolviam o trabalho em EAS, de modo direto, como a NR 4, que estabelece os serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, ou a NR 15, que classifica, em herança da Portaria 491 de 1965 (Netto, 2004), como insalubres algumas atividades com contato com agentes biológicos em EAS.

Outras posturas legais também incidem sobre o trabalho em saúde por estarem esses trabalhadores incluídos em todo o amplo conjunto de trabalhadores aos quais elas se referem, como a Consolidação das Leis do Trabalho, ou nossa própria Constituição Federal.

Também são importantes para o tema diversas outras normas regulamentadoras, como as NRs 1, 2 e 3, respectivamente Disposições Gerais, Inspeção Prévia e Embargo ou Interdição; a NR-5, sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; a NR-6, sobre equipamentos de proteção individual; a NR-7, sobre o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional; a NR-8, sobre edificações; a NR-9, sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, a NR-10, sobre eletricidade, a NR-17, sobre ergonomia; a NR-23, sobre proteção contra incêndio; a NR-24, sobre Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho; a NR-26, sobre sinalização de segurança; e a NR-28, sobre Fiscalização e Penalidades.

### **3.2.**

#### **Os projetos físicos de EAS**

As edificações onde são realizados os processos de tratamento de hemodiálise devem seguir legislações sanitárias específicas. A mais abrangente delas é a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50, de fevereiro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que “dispõe sobre o

Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde”. Essa resolução é um marco evolutivo em nossa legislação, pois representou a ruptura com o modelo anterior, usado na Portaria 400, de 1977, que estabelecia padrões de leiaute com modelos de plantas predefinidas.

A RDC 50 organiza os EAS partindo de 8 atribuições que reúnem, cada uma delas, diversas atividades. Cada uma dessas atividades contém um conjunto de subatividades, que são as pontas do processo de trabalho que se desenvolverá no EAS em questão. Segundo a RDC 50, atribuições são

[...] conjuntos de atividades e subatividades específicas, que correspondem a uma descrição sinóptica da organização técnica do trabalho na assistência à saúde” e atividades são “as ações específicas que, no seu conjunto, atendem ao desenvolvimento de uma atribuição.

As subatividades são desdobramentos das atividades. No desenvolvimento da atividade de diálise, são subatividades, por exemplo, a realização de consulta médica para elaboração de plano de diálise, o tratamento da água a ser utilizada nas terapias, a própria realização da diálise, a limpeza e desinfecção dos capilares para que possam ser reutilizados etc.

A realização de subatividades corresponde a ambientes cujas dimensões mínimas – proporcionais à capacidade de atendimento ou de produção do ambiente – são estabelecidas em outro capítulo da RDC 50, onde, entre outros aspectos, também são definidas as distâncias mínimas entre leitos, poltronas ou equipamentos e entre esses e paredes. Pertencentes a outras atribuições, existem atividades de apoio que também se refletem em ambientes que compõem a malha complexa que é um EAS.

A RDC 50 trata ainda, respectivamente, em outros capítulos, de questões relativas às condições ambientais de conforto, ao controle de infecções, às circulações verticais e horizontais, às instalações prediais e às condições de segurança contra incêndio. A própria RDC 50 cita uma variada gama de outras posturas legais ou normativas importantes para seu cumprimento.

Para nosso escopo de análise, são de grande importância a NBR 9.050, de 2004, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que trata de acessibilidade; a NBR 7.256, de 2005, da ABNT, que normatiza o tratamento de ar em EAS e a RE 09, de 2003, da ANVISA, sobre Qualidade do Ar Interior em



Ambientes Climatizados; a Portaria 3.523 de 1998, do Ministério da Saúde, que aprova Regulamento Técnico contendo medidas que tratam da manutenção de sistemas de climatização; a NBR 13.534, que dispõe sobre instalações elétricas em EAS, a NBR 5.410, que dispõe sobre instalações elétricas de baixa tensão, e a NBR 5.419, que trata da proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

### **3.3. Normatizações específicas para diálise**

A ANVISA também publicou uma resolução específica para diálise, que estabelece o regulamento técnico para funcionamento dos serviços de diálise: a RDC 154, de junho de 2004. Essa resolução atualizou a Portaria 82 de 2000, publicada pelo Ministério da Saúde, que já definia critérios de funcionamento para uma clínica de terapia renal substitutiva. Um marco na história da legislação em diálise no Brasil foi o terrível acidente de Caruaru, PE, em 1996. Logo após o acidente, em que a contaminação da água utilizada para hemodiálise causou a morte de 65 pessoas, foi criada a Portaria 2.042/GM, de 1996, que “estabeleceu parâmetros claros a partir dos padrões de centros mais desenvolvidos” (Coelho, 1998), e substituída pela supracitada Portaria 80 em 2000.

Entre os avanços que a RDC 154 trouxe em relação à Portaria 82, está um conjunto de critérios ainda mais rígidos para a qualidade da água tratada para hemodiálise.

O tratamento e distribuição da água voltaram a ser objetos de uma resolução da ANVISA: a RDC 33, de 3 de junho de 2008, resolução específica que contém o “Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação dos Sistemas de Tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária”. Essa resolução exige que sejam apresentados de forma detalhada os sistemas de água potável, de tratamento da água para diálise e de distribuição da água para diálise.

### **3.4. Outras normatizações**

Ainda no âmbito das posturas legais, há diversos textos que são importantes para o estudo aqui apresentado, que tratam de diversas disciplinas e processos. Entre estes estão o gerenciamento de resíduos, assunto de especial

relevância para nosso estudo; os que tratam de questões de energia elétrica; de tratamento de ar; de redes de gases medicinais; da rede de esgotamento sanitário, etc., bem como as regras dos corpos de bombeiros e até mesmo as posturas municipais.

Para o tema resíduos, a mais importante dentro de um EAS é a RDC 306, de 2004, publicada pela ANVISA, que “dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”, e é complementada pela Resolução 358 de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente (CONAMA), que “dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”.

A RDC 306 substituiu a RDC 33 de 2003 em um processo no qual a ANVISA e o CONAMA, órgãos associados respectivamente ao Ministério da Saúde e ao Ministério do Meio Ambiente, se uniram para criar um instrumento legal que foi fruto de um ano de discussões do grupo técnico que reunia profissionais dos dois órgãos.

Essa resolução obriga aos EAS a criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), cria responsabilidade compartilhada entre o EAS e a empresa prestadora de serviços de coleta sobre a destinação final do resíduo, classifica os diversos tipos de resíduos e obriga a educação continuada do pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de resíduos.

As redes de gases em EAS têm padronização de cores diversa daquela encontrada para tubulações industriais na NR-26, dadas pela NBR 12.188 de 2003, que dispõe sobre “Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde”, em que as tubulações de oxigênio devem ser verdes, as de ar medicinal, amarelas, as de óxido nitroso azuis e as de vácuo cinzas.

Importante para qualquer EAS é também a Portaria do Ministério da Saúde número 518, de 2004. Ela estabelece “os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências”. Define parâmetros mínimos para a água de consumo entregue pela concessionária e determina responsabilidades nas esferas federal, estadual e municipal. Tem enorme importância em diálise, dado o papel crucial da água potável que chega aos EAS para ser tratada.

## **4**

### **O ambiente e os trabalhadores – o universo do estudo**

Nas resoluções citadas acima, faz-se uma diferenciação de ambientes, em uma clínica de hemodiálise, no intuito de separar processos de acordo com o risco de contaminação biológica. Os pacientes com resultado de soropositividade para hepatite B são tratados em sala exclusiva, chamada “sala amarela”, e seus dialisadores também são reprocessados em ambiente próprio e exclusivo. Os pacientes com soropositividade confirmada para hepatite C podem realizar o tratamento na mesma sala que os pacientes sem hepatite, chamada “sala branca”. Entretanto, os dialisadores dos pacientes desta última sala são reprocessados em ambientes separados, de acordo com a soropositividade para hepatite.

#### **4.1.**

##### **O ambiente**

Para o estudo ora apresentado, utilizei uma clínica de diálise fora de hospital, com 32 poltronas para hemodiálise, e mais uma para tratamento hemodialítico em pacientes com hepatite B, em sala separada, projetada e executada de acordo com as normas sanitárias vigentes, sem diálise peritoneal.

#### **4.2.**

##### **A equipe de trabalho**

O número mínimo de trabalhadores previsto na legislação para a realização das subatividades de uma clínica de diálise está estabelecido no item 6 da RDC 154, transcrito a seguir:

[...] 6.1. Os serviços de diálise devem ter como Responsáveis Técnicos (RT):

a) 01 (um) médico nefrologista que responde pelos procedimentos e intercorrências médicas;

b) 01 (um) enfermeiro, especializado em nefrologia, que responda pelos procedimentos e intercorrências de enfermagem.

6.1.1. O médico e o enfermeiro só podem ser os Responsáveis Técnicos por 01 (um) serviço de diálise.

6.2. Cada serviço de diálise deve ter a ele vinculado, no mínimo:

a) 02 (dois) médicos nefrologistas, devendo residir no mesmo município ou cidade circunvizinha;

b) 02 (dois) enfermeiros, em conformidade com o item 6.9;

c) 01 (um) assistente social;

d) 01 (um) psicólogo;

e) 01 (um) nutricionista;

f) Auxiliares ou técnicos de enfermagem de acordo com o número de pacientes;

g) Auxiliar ou técnico de enfermagem exclusivo para o reuso;

h) 01 (um) funcionário, exclusivo para serviços de limpeza.

6.3. O programa de hemodiálise deve integrar em cada turno, no mínimo, os seguintes profissionais:

a) 01 (um) médico nefrologista para cada 35 (trinta e cinco) pacientes;

b) 01 (um) enfermeiro para cada 35 (trinta e cinco) pacientes;

c) 01 (um) técnico ou auxiliar de enfermagem para cada 04 (quatro) pacientes por turno de hemodiálise.

6.3.1. Todos os membros da equipe devem permanecer no ambiente de realização da diálise durante o período de duração do turno.

É preciso considerar ainda o disposto no Capítulo 5 da referida Resolução, que trata dos procedimentos do serviço de diálise. Ali está estabelecida a proibição de ação simultânea no mesmo turno, por um mesmo funcionário, em quaisquer das três salas de reprocessamento. Fica também proibido que os mesmos funcionários lidem com pacientes com sorologia positiva para hepatite B e com aqueles que apresentaram sorologia não reativa para a referida patologia. Isto perfaz um mínimo de 18 funcionários no mesmo turno de trabalho para uma clínica.

Para fins deste estudo, acrescentei a esse número três funcionários do setor administrativo, dois profissionais de manutenção predial e um técnico responsável pela desinfecção das máquinas, e, ao funcionário previsto em lei para serviços de limpeza acrescento outros dois, totalizando um mínimo de 26 pessoas trabalhando em um único turno de diálise.

## 5

### Riscos em clínicas de diálise

#### 5.1.

##### O conceito de risco

O conceito de risco precisa ser revisitado, uma vez que sua definição não é tratada de forma consolidada em nossa legislação, o que redundará em nuances de entendimento que devem ser unificadas.

Ao definir risco, Netto (2004) salienta sua relação com eventos com consequências negativas, aos quais chama de eventos danosos. Aponta uma distinção importante nas abordagens conceituais de risco, que pode ser entendido como possibilidade da ocorrência de evento danoso ou como probabilidade dessa ocorrência. Segundo o autor, a abordagem de risco no âmbito de um estudo ocupacional deve ser a de probabilidade, posto que a possibilidade de evento danoso faz parte do processo de viver. O conceito de possibilidade é absoluto; ao passo que o de probabilidade pressupõe gradação. Por isso, o fato de se considerar o risco como probabilidade de evento danoso torna possível o controle: “O risco, considerado como possibilidade de evento danoso é inerente à vida e, portanto, ao trabalho. O risco considerado como probabilidade de evento danoso pode ser avaliado e administrado, portanto controlado”. (Netto, 2004)

Como o risco sempre estará associado a um evento de consequências negativas, esse autor incluiu em sua definição a possibilidade de incorporar o grau do dano e a frequência na qual ele poderá ocorrer. Desse modo, o risco fica associado a uma função que relaciona potencial de dano e não conformidades. Assim, o potencial de dano é inerente à atividade que se quer analisar, é “uma propriedade intrínseca aos equipamentos, insumos, produtos, condições de trabalho, capazes de causar dano quando presentes nos ambientes”. (Netto, 2004)

Quando, em determinada situação, não é adotado o conjunto de medidas preventivas capaz de criar as condições de segurança, estabelece-se a condição de não conformidade. Por isso, pode-se ter uma situação que, envolvendo baixo potencial de dano, em condições de não conformidade, apresente risco muito

maior do que aquele que se verifica em outra situação, na qual o potencial de dano é elevado, mas o processo se dá em condições de não conformidade muito reduzidas.

Quanto à definição de perigo, “devemos levar em consideração nossa legislação – Cap. V da CLT, art. 193” (Netto, 2004) que define como atividades ou operações perigosas aquelas realizadas em condições de risco acentuado.

## **5.2.**

### **Os agentes de risco**

O trabalho em EAS (Estabelecimentos Assistenciais de Saúde) tem, como peculiaridade, a presença de agentes que carregam consigo riscos biológicos, como vírus, bactérias, fungos, etc. Esta característica faz com que a maioria das análises de risco dentro do universo da saúde tenda a ter seu enfoque voltado para os riscos biológicos. Entretanto, dada a complexidade que podem alcançar as estruturas dos EAS, associadas aos processos de trabalho que nelas transcorrem, observa-se que os riscos oriundos de processos físicos e químicos merecem, no mínimo, a mesma qualidade de atenção. Como exemplo, posso citar as radiações ionizantes, o trabalho com energia elétrica e o contato com diversas substâncias químicas.

Em uma clínica de hemodiálise, os riscos químicos e os inerentes à eletricidade são merecedores de especial atenção. No campo dos riscos biológicos, ganham importância os acidentes com perfurocortantes, que são maioria entre os acidentes envolvendo estes agentes, e sua incidência continua com índices alarmantes. Tanto que, após a publicação da NR 32, foram várias as ações do Ministério do Trabalho e Emprego no sentido de aprimorar a prevenção de acidentes com perfurocortantes. Em 2008, foi publicada a Portaria 939, em obediência ao item 32.2.4.16 da NR-32, com o cronograma que estabelece o uso de materiais perfurocortantes com dispositivo de segurança.

No mesmo ano, o MTE também publicou o “Manual de implementação do Programa de prevenção de acidentes com materiais perfurocortantes em serviços de saúde”. E recentemente, em agosto de 2011, publicou a Portaria 1.748, que altera o referido item da NR-32 obrigando os empregadores a elaborar e implementar o “Plano de Prevenção de Riscos de Acidentes com Materiais Perfurocortantes”. Entre os riscos biológicos, que são aqueles causados por

agentes biológicos, há outras diversas vias de transmissão e de entrada, mas seguramente os acidentes com perfurocortantes figuram entre os mais importantes.

Silva e Zeitoune (2009) abordaram os riscos ocupacionais de um setor de hemodiálise do ponto de vista da equipe de enfermagem. Entre suas conclusões, está que os riscos biológicos são os mais percebidos e que os acidentes com materiais perfurocortantes são os mais frequentes. As autoras constataam que, embora os trabalhadores conheçam a maioria dos riscos, bem como as medidas de proteção e segurança, não as aplicam na prática. Salientam a necessidade de investimento em educação, aliás, também apontada por trabalhadores que participaram da pesquisa.

O estudo de Elia et al. (2004), que analisa processos de trabalho em diálise do ponto de vista dos resíduos, atenta para a elevação dos riscos, sobretudo biológicos, oriundos de diversas não conformidades no gerenciamento de resíduos.

A verdade é que, apesar do foco nos agentes biológicos, como citado, nenhuma das categorias de risco, sejam ambientais (físicos, químicos ou biológicos), ergonômicas, de acidentes, ou até mesmo psicossociais, pode ser relevada a planos inferiores em sua análise, conhecimento e prevenção.

### **5.3.**

#### **Os agentes de risco e os postos de trabalho**

Os processos de tratamento hemodialítico trazem variada gama de riscos para os trabalhadores envolvidos. Esses riscos podem ser identificados a partir de dois dados cruzados: o primeiro, relativo ao agente que os gera; o segundo, relacionado ao posto de trabalho que determina o nível de contato com esse agente. Com esse cruzamento, percebe-se que um agente representa riscos diferentes para diferentes postos de trabalho. Com isso, é possível identificar quais são os postos de trabalho sujeitos a maior grau de risco e, conseqüentemente, estabelecer modos de minimizar os riscos mais graves para o trabalhador.

Para tratar de riscos no ambiente de diálise, utilizei o critério de identificação de riscos prescrito pela Portaria 25, publicada em 1994 pelo

Ministério do Trabalho e Emprego (cf. Quadro 1). Essa portaria cria um anexo à NR-5 que regulamenta como deve ser feita a identificação dos riscos em um Mapa de Risco.

A identificação de riscos, portanto, basear-se-á na seguinte classificação dos agentes geradores dos riscos:

- riscos químicos;
- riscos físicos;
- riscos biológicos;
- riscos ergonômicos; e
- riscos de acidentes.

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostas ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

(\*) Republicada por ter saído com incorreção, do original, no D.O. de 30-12-94, Seção 1, págs 21.280

Quadro 1 – Classificação de riscos segundo seus agentes (Portaria 25, NR-5)

Para identificar o grau de risco nos processos de trabalho e as medidas de prevenção cabíveis, relacionarei os agentes e suas fontes com os postos de trabalho.



### **5.3.1.**

#### **Riscos físicos**

São riscos físicos ruídos, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, temperaturas extremas, pressões anormais, umidade.

#### **5.3.1.1.**

##### **Ruídos**

Ruído contínuo – não é uma inerência, dentro das condições adequadas de trabalho –, a exposição a ruído contínuo acima dos níveis de tolerância previstos na NR 15 constitui-se um problema, sendo muito provável que estes níveis ultrapassem o nível de ação, estipulado pela NR 9. Há estudos que mostram que o nível de ruído em um CTI, por exemplo, extrapola em média o nível de ruído previsto pela NBR 10.152 para ambientes de saúde (apartamentos, enfermarias, berçários, centros cirúrgicos) que é de 35 a 45 dB(a). Entre as maiores fontes de ruídos em um CTI costumam figurar vários elementos, mas sempre estão os alarmes dos equipamentos, além das conversas dos próprios profissionais do setor (Muniz e Stroppa, 2009). São elementos que, de algum modo, estão também presentes em uma clínica de hemodiálise. Portanto, faz-se necessário o monitoramento do nível de ruído e o controle médico de seus efeitos.

Ruído de impacto – os sons de alarme e controle emitidos pelos monitores das máquinas de diálise não apresentam níveis superiores a 130 dB, estando portanto, dentro do limite de tolerância da NR 15. No entanto, apesar de os ruídos das máquinas em uma clínica de hemodiálise oferecem baixo risco de lesão auditiva aos profissionais e também aos pacientes, é importante que seja considerado seu aspecto psicológico na medida em que “se desconhece a totalidade dos efeitos que os diversos tipos de ruídos provocam na saúde física e psicoemocional das pessoas”. (Frees, 2006)

Os postos de trabalhado sujeitos aos ruídos das máquinas, que são os mais prováveis de causar algum incômodo, são aqueles que têm contato direto com os pacientes, como os técnicos ou auxiliares de enfermagem. Há poucos estudos sobre o impacto dos ruídos dos monitores das máquinas sobre estes profissionais, sendo este um tema que merece aprofundamento.

As clínicas de diálise, por estarem enquadradas como classe menor do que 15 segundos para critérios de reestabelecimento de energia, segundo a NBR 13.534 da ABNT de 2008, devem dispor de sistema de emergência de suprimento de energia, e utilizam-se geradores a diesel. Esses equipamentos são emissores de altos níveis de ruídos, portanto, sua instalação requer isolamento acústico, ou outra forma de impedir que estes ruídos atinjam trabalhadores, pacientes e acompanhantes.

#### **5.3.1.2.**

##### **Calor**

Se respeitados os parâmetros de tratamento de ar prescritos na RDC 50, na NBR 7.256, na Portaria 3.523 e na RE 09, e também as temperaturas de conforto prescritas na NR-17, o calor não se configura um problema em uma clínica de hemodiálise.

Entretanto, como muitas vezes a realidade se distancia dos preceitos legais, o agente calor pode, em muitos casos, ganhar importância.

Um ambiente sem controle de suas condições higrotérmicas pode levar à elevação do grau de risco sob diversos aspectos. Excesso de umidade, por exemplo, cria terreno fértil para proliferação de fungos.

O calor é também o veículo de um equívoco comum em clínicas de hemodiálise, que é a instalação de aparelhos de ar condicionado em salas de reprocessamento. Estas salas devem ser providas por sistema de exaustão, e quando esta exaustão é ineficiente, o trabalhador, além de submetido aos agentes químicos ali utilizados, está exposto a condições de elevados calor e umidade, considerando que vivemos em um país tropical. Quando o trabalho é realizado sob condições adequadas de tratamento de ar e estrutura física, o próprio ar frio das salas de tratamento preencherá o ambiente das salas de reprocessamento. Outro local onde o calor pode representar algum dano é no ambiente de armazenamento de produtos químicos, pois aqueles utilizados em hemodiálise, sem exceção, requerem controle de temperatura em seu armazenamento.

Portanto, o calor, apesar de não ser necessariamente um elemento de risco inerente ao trabalho em clínicas de hemodiálise, pode acarretar em elevações do grau de risco em clínicas que apresentem não conformidades.

### **5.3.1.3.**

#### **Outros agentes físicos**

Os outros agentes de riscos físicos (vibrações, pressões anormais, frio, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, infrassom e o ultrassom) não são observados em níveis significativos em uma clínica de diálise com as características daquela a que este estudo se propõe a analisar, mas não podem ser ignorados, dependendo da situação.

Por exemplo, uma clínica de hemodiálise, em hospital próximo a setores que emitam radiações ionizantes, deve ter em seus programas de controle das condições ambientais alguma forma de controle dos níveis deste agente.

### **5.3.2.**

#### **Riscos químicos**

Costuma-se atribuir aos riscos biológicos grande peso quando se analisa segurança e saúde do trabalhador em saúde. Entretanto, os riscos gerados por agentes químicos são de especial relevância para a análise dos riscos aos quais o trabalhador está submetido em um EAS, e essa importância muitas vezes é deixada de lado.

Os produtos químicos utilizados na desinfecção química de alto nível dos dialisadores contêm os mais evidentes agentes de risco químico, e muito específicos do trabalho em diálise, seguidos dos produtos utilizados para limpeza de ambientes e superfícies. Os medicamentos, em uma análise de agentes de risco químico em EAS, jamais podem ser ignorados, pois são usados em larga escala em boa parte dos EAS de acordo com suas atribuições e atividades, como antibióticos, quimioterápicos, gases anestésicos, reveladores e fixadores de chapas radiológicas. No caso dos processos de rotina em hemodiálise, os medicamentos são utilizados em menor escala se comparados a outros EAS ou mesmo a outros agentes químicos.

Entre os gases medicinais, o único utilizado obrigatoriamente em hemodiálise é o oxigênio, que será tratado na listagem dos agentes químicos encontrados em uma clínica de hemodiálise abaixo.

O álcool a 70% é também muito utilizado antes de realizar cada punção para limpeza da pele do paciente, assim como na limpeza de superfícies.

Os produtos químicos utilizados em hemodiálise para desinfecção dos dialisadores e também para limpeza das máquinas são composições de determinadas substâncias de produtos comercializados e utilizados segundo as diretrizes do fabricante da máquina e do dialisador. Entretanto, qualquer que seja o fabricante, hoje em dia as substâncias que compõem estes produtos são ácidos acético e peracético associados ao peróxido de hidrogênio, para desinfecção e limpeza, de acordo com a composição e diluição, e o hipoclorito de sódio também é usado em processos de limpeza. Focalizarei minha análise nos produtos comerciais mais utilizados em nosso país.

#### **5.3.2.1.**

##### **Proxitane ST**

###### **Composição**

ácido acético – 22%

ácido peracético – 2%

peróxido de hidrogênio – 6%

###### **Utilização**

O Proxitane ST é utilizado para desinfecção de alto nível dos dialisadores utilizados em hemodiálise. Nesse processo, os trabalhadores diluem a substância em água tratada para diálise na proporção de 10% e a armazenam em recipiente próprio e exclusivo. Para a desinfecção dos dialisadores, o trabalhador remove o sangue e os coágulos do dialisador com água tratada e depois preenche o dialisador com a solução do produto diluída, e deixa o produto agir por 10 minutos. Após passado o tempo de ação do produto, o dialisador é novamente enxaguado com água tratada para retirada do produto e armazenado. Em todos reprocessamentos é também medida a integridade das membranas do dialisador, uma vez que, se tiverem perdido mais de 20% de sua capacidade, deve-se descartar o dialisador. Todo o processo é feito em uma cuba específica para esse fim (cf. Figura 7).

É necessário que a sala de reprocessamento disponha de uma cuba por ponto de diálise na sala de tratamento, pois o tempo entre o final da sessão e o reprocessamento do dialisador deve ser o menor possível.

Existem outros tipos de equipamentos – máquinas de reprocessamento e painéis de reprocessamento – nos quais se pode fazer o reprocessamento dos dialisadores e que utilizam o mesmo produto desinfetante, mas são usados em menor escala em relação ao descrito acima. Como as precauções individuais permanecem as mesmas, não tratarei desses processos com mais detalhes.



Figura 7 – Cuba de reprocessamento de dialisadores

### **Efeitos na saúde**

As informações sobre efeitos na saúde foram retiradas da ficha de informações de segurança de produto químico (FISPQ) do produto.

O produto é irritante para as mucosas, os olhos e a pele. Sua inalação em altas concentrações causa irritação do nariz e da garganta. No caso de exposições repetidas ou prolongadas, há risco de rinite e de bronquite crônica.

Quando em contato com os olhos, provoca irritação intensa, lacrimejo, vermelhidão, além de apresentar risco de lesões passageiras do olho. No contato com a pele, pode causar irritação e branqueamento passageiro. Se o contato for repetido, há risco de dermatite crônica, com secura e gretas da pele.

A ingestão do produto, pouco provável, sobretudo por seu odor picante, desagradável, causaria irritação intensa; grande probabilidade de queimaduras na boca, garganta, esôfago e estômago; abundantes secreções da boca e do nariz, com risco de sufocação; tumefação do estômago, erupções, náuseas e vômitos. Há, também, o risco de broncopneumonia química, quando o produto é aspirado.

### **Precauções**

EPC: Para evitar que o ambiente fique impregnado com os vapores liberados na operação do Proxitane, submetendo o trabalhador a esse agente de risco, e também para impedir que os vapores atinjam outros ambientes, é importante que haja ventilação por exaustão nas salas de reprocessamento. O sistema de ventilação deve ser projetado de acordo com condições definidas pelas características do produto. Sua densidade relativa é maior que 1, de modo que é necessária a instalação de uma coifa sobre as áreas de trabalho onde o produto é utilizado. Entretanto, as propriedades oxidantes e a incompatibilidade do material com diversos metais faz com que o sistema de ventilação não possa ter peças metálicas em contato com o ar exaurido. Por uma questão de custo, devem-se utilizar sistemas nos quais a coifa, os dutos e as pás, a carcaça e o rotor do ventilador sejam em PVC, como mostrado em parte na Figura 8. Recomenda-se que o sistema seja ligado trinta minutos antes dos procedimentos de reprocessamento e desligado passados trinta minutos do término dos procedimentos.

EPI: Para o trabalho de reprocessamento de dialisadores, o Manual de Boas Práticas em Terapia Renal Substitutiva publicado pela Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro e organizado pelo médico Reinaldo Chaim (2009) preconiza o uso dos seguintes EPIs: avental plástico impermeável, de manga longa; protetor facial; óculos e máscara cirúrgica, ou máscara para gases orgânicos; luvas de borracha; sapatos impermeáveis.

### **Os profissionais e seus postos de trabalho**

O reprocessamento dos dialisadores é feito por profissional exclusivo para esta atividade, ao final de cada uma das três sessões diárias de hemodiálise. Portanto, o posto de trabalho é diretamente ligado a esse profissional, chamado reusista, e o contato com o Proxitane ST se dá fundamentalmente nessa função.

Entretanto, se houver não conformidade na adoção das precauções coletivas, o produto poderá afetar outros trabalhadores e também os pacientes, ainda que de forma mais branda, porque, mesmo disperso no ar, apresenta o forte odor característico do produto e alguns de seus efeitos à saúde.

### **Armazenagem**

O Proxitane ST deve ser armazenado em local exclusivo para produtos químicos, em ambiente com temperatura entre -5°C e 35°C. Esse local deve ter controle de acesso e ser revestido com material resistente aos produtos ali armazenados, evitando-se o uso de prateleiras de metal, pois o Proxitane é corrosivo e oxidante.



Figura 8 – Reprocessamento com coifa em PVC

### **Reflexão**

Como o Proxitane ST é um produto utilizado em diálise exclusivamente no reprocessamento de dialisadores, creio que cabe aqui propor a discussão sobre eliminar o risco de contato. Uma vez que para eliminar risco deve-se eliminar o processo, falo em se considerar a abolição do reprocessamento de dialisadores no Brasil.

As maiores desvantagens associadas à reutilização dos dialisadores incluem a exposição ambiental e intravenosa aos germicidas, o risco de reações pirogênicas e de infecções, bem como a diminuição da eficácia dos dialisadores. (Maidment e Petersen, 1996; Miles e Friedman, 1997 apud Bertoncello, 2007). Os autores relatam que o fator de exposição ambiental e intravenosa aos germicidas teve seu risco reduzido com a adoção do ácido peracético, componente do Proxitane, mas as desvantagens permanecem. No mesmo trabalho são apontados como vantagens da reutilização dos dialisadores a redução de custos do tratamento e a redução das reações causadas pelo primeiro uso.

Trabalhos se contradizem em relação aos malefícios terapêuticos que o reprocessamento pode trazer (Castro, Silva, Xagoraris, Centeno, Souza, 2008), mas o fato é que nos países mais desenvolvidos da Europa, o reprocessamento é proibido (Idem), assim como em outros países menos desenvolvidos, o que nos leva a pensar que provavelmente as vantagens de se abolir o reprocessamento superam as desvantagens.

#### **5.3.2.2.**

##### **Puristeril 340**

### **Composição**

O produto é composto pelas mesmas substâncias do Proxitane ST, mas em proporções diferentes.

ácido acético – 5%

ácido peracético – 3,5%

peróxido de hidrogênio – 26-35%



### Utilização

O Puristeril 340 é utilizado na desinfecção das linhas, ou tubos, de dialisato das máquinas de hemodiálise. Nesse processo, utiliza-se um sistema em circuito fechado, no qual as linhas que serão desinfetadas são conectadas à embalagem do Puristeril 340, com uma tampa especialmente desenvolvida para este processo. Deste modo, o contato do profissional de manutenção das máquinas com o produto é reduzido, e os riscos decorrentes da exposição à substância, minimizados (ver Figura 9).



Figura 9 – Processo de desinfecção das máquinas com Puristeril 340

### Efeitos na saúde

A inalação do produto traz irritação de nariz e garganta, tosse e dificuldade para respirar. O contato com os olhos causa severa irritação, lacrimejo, vermelhidão e inchaço das pálpebras, além do risco de queimaduras e lesões.

Em contato com a pele, o produto provoca irritação dolorosa, vermelhidão e inchaço, podendo causar queimaduras severas, sobretudo quando há exposição prolongada.

A ingestão do Puristeril 340 pode ser fatal. Causa palidez e cianose da face, severa irritação gastrointestinal, até mesmo perfuração; abundantes

secreções da boca e do nariz, com risco de sufocação; enjoo e vômitos; tosse e dificuldade para respirar.

### **Precauções**

EPC: O produto é utilizado em circuito fechado na limpeza das máquinas, com sistema que impede a liberação de vapores.

EPI: O profissional de manutenção deve usar luvas de borracha e protetor facial. O processo de manutenção e desinfecção das máquinas deve ser realizado em local exclusivo para este fim, ventilado e provido de ponto de água.

### **Os profissionais e os postos de trabalho**

Os profissionais que, em seus processos de trabalho, têm probabilidade de contato com este produto são aqueles que realizam a manutenção das máquinas de diálise.

### **Armazenagem**

Os cuidados de armazenagem são exatamente os mesmos que se deve ter com o Proxitane ST, que repito em seguida. Deve ser armazenado em local exclusivo para produtos químicos, em ambiente ventilado, com temperatura controlada entre -5°C e 35°C. Esse local deve ter controle de acesso e ser revestido com material resistente aos produtos ali armazenados, e deve-se evitar utilizar prateleiras de metal, pois o Puristeril é corrosivo e oxidante.

### **5.3.2.3.**

#### **Hipoclorito de sódio**

##### **Composição**

Hipoclorito – 10% a 15%

Cloro – 10% a 15%

Hidróxido de sódio – 0,4% a 1%

Água – 84% a 87%

### **Utilização**

O hipoclorito de sódio é usado na concentração de 1% para a desinfecção de nível médio das superfícies fixas – pisos, paredes, tetos, portas, mobiliários – quando sujas com material orgânico, e na limpeza diária dos ambientes de tratamento, nas superfícies das máquinas de hemodiálise, também quando contaminadas com material orgânico, e na desinfecção de artigos como pinças, bandejas, almotolias, etc.

### **Efeitos na saúde**

A inalação de vapores desse produto causa irritação das membranas e mucosas. Em contato com os olhos, o hipoclorito de sódio pode causar severas irritações e conjuntivite; em concentrações elevadas pode provocar edema nos olhos, aspecto leitoso temporário na córnea e até a perda da visão.

Em contato com a pele, provoca irritação e vermelhidão. Se ingerido, causa irritação das membranas da boca, garganta e fortes dores no estômago, com possível ulceração.

### **Precauções**

O trabalho de desinfecção requer como EPIs luvas de borracha de cano longo e óculos, segundo o supracitado Manual de Boas Práticas em Terapia Renal Substitutiva. (Chaim et al., 2009)

### **Profissionais e postos de trabalho**

São três as categorias profissionais que utilizam a substância em seus processos de trabalho, a saber: pessoal de limpeza, auxiliares ou técnicos de enfermagem e profissional de manutenção das máquinas de diálise.

### **Armazenamento**

Deve ser feito em ambiente exclusivo para armazenamento de materiais químicos, ambiente este mantido fresco e ventilado, com temperatura controlada.

### **Reflexão**

Como é imprescindível a desinfecção de superfícies, e o hipoclorito é tido atualmente como o produto que melhor se equilibra entre o resultado obtido e o

risco apresentado pelo produto, a minimização destes riscos deverá ser feita com educação continuada, uso correto de EPIs e acompanhamento das consequências do uso do produto nos trabalhadores.

#### **5.3.2.4.**

#### **Álcool etílico 70%**

##### **Utilização**

O álcool 70% é utilizado na antissepsia da pele do paciente sempre que for feita alguma punção, seja para início da sessão ou para coleta de amostras de sangue. Pode também ser utilizado na desinfecção de nível médio de superfícies, com fricção por 30 segundos, além de ser utilizado também na complementação da lavagem simples das mãos.

##### **Efeitos na saúde**

A inalação do produto pode causar irritação das mucosas. Em contato com a pele, pode produzir irritação. Deve-se evitar o contato com os olhos, que provoca irritação da conjuntiva. A ingestão de álcool 70% causa euforia, náusea, vômito, narcose.

##### **Precauções**

EPI: Uma análise da utilização do produto (aplicação sobre pele íntegra, assepsia de superfícies) e de seus efeitos na saúde leva à conclusão que o risco ao trabalhador associado à utilização da substância é reduzido, devendo-se evitar, sobretudo, inalação e contato com os olhos. Em todos os processos nos quais é utilizado já estão prescritos o uso de máscara de proteção facial, não sendo necessário o acréscimo de nenhum EPI devido ao uso da substância.

Os maiores cuidados em relação ao produto se baseiam no fato que se trata de produto inflamável.

##### **Profissionais e postos de trabalho**

A equipe de enfermagem e os médicos são quem mais utiliza o produto, além do pessoal de limpeza com menos frequência.

### **Armazenagem**

O álcool é utilizado em pequenas quantidades em uma clínica de diálise, mas cuidados devem ser tomados em seu armazenamento. Deve ser armazenado em local fresco e ventilado e, por ser produto inflamável, ficar isolado de fontes de calor e dos produtos químicos oxidantes.

#### **5.3.2.5.**

### **Oxigênio**

#### **Utilização**

A disponibilização de pontos de oxigênio é obrigatória em clínicas de hemodiálise, pois o oxigênio é importante no atendimento de intercorrências clínicas dos pacientes.

#### **Efeitos na saúde**

O oxigênio deve ser administrado sob vigilância médica e para casos específicos. Ambientes ricos em oxigênio são utilizados como tratamento de saúde, como é o caso das câmaras hiperbáricas. Entretanto seu uso indiscriminado pode acarretar problemas, como no relato de Pereira, Silva, Aydos et al.:

A exposição a altas concentrações de oxigênio produz alterações do trato respiratório em seres humanos e outros animais, que ocorrem no epitélio pulmonar, na rede arterial pulmonar, nos septos alveolares e também no espaço pleural. Os achados experimentais mostram disfunções como atelectasias, edema alveolar intersticial, derrame pleural e modificações na função e estrutura celular. As alterações morfológicas decorrentes da inalação de concentrações elevadas de oxigênio foram descritas inicialmente em 1897-1899 por J. Lorraine Smith, que caracterizou os achados histológicos agudos incluindo, atelectasia, inflamação, congestão vascular e edema alveolar relacionadas à toxicidade do oxigênio. (Crapo apud Pereira, Silva, Aydos et al., 2008)

A exposição indesejada de pacientes e funcionários a oxigênio em uma clínica de diálise a ponto de atingir a concentração necessária para causar os malefícios à saúde relatados é, normalmente, muito improvável. Para isto deve haver vazamento na rede e não existir troca de ar entre o ambiente contaminado e o ar exterior, e, além disto, o suprimento do gás, quando em clínica exclusiva para diálise, é feito com redes em tubulações de cobre a partir de centrais com cilindros, o que contribui para a redução do já baixo risco. Obviamente, o fato de

o oxigênio ser a substância comburente mais comum em todas as reações de combustão contribui para que o ar, com proporção de oxigênio maior do que os aproximadamente 21% naturais, seja indesejável.

Mesmo assim, recomenda-se a utilização de tubulação aparente para facilitar operações de reparo e manutenção. As instalações de redes de gases devem seguir a NBR 12.188, da ABNT, de 2003, sobre Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

### **5.3.3.**

#### **Riscos biológicos**

Entende-se por riscos biológicos aqueles causados por agentes biológicos, como vírus, fungos, bactérias, protozoários, parasitas e bacilos, além dos príons. Do mesmo modo, deve-se entender por biossegurança a segurança no contato com estes agentes biológicos. No mundo do trabalho, os trabalhadores de um EAS estão entre aqueles mais sujeitos à exposição a estes agentes. A exposição pode-se dar de modo indireto, como, por exemplo, por contato com secreções e fluidos dos pacientes contendo agentes de risco biológico; ou de modo direto, em laboratórios de análises e pesquisas em saúde. Os riscos biológicos são, normalmente, os mais facilmente percebidos em uma clínica de hemodiálise (Silva e Zeitoune, 2009), e, efetivamente, existem aí agentes que carregam elevado potencial de dano.

No caso das clínicas de hemodiálise, pelo fato de se conhecer quem é o paciente e sua condição clínica – salvo na admissão de novos pacientes com sorologia desconhecida –, as ações de precaução e controle sobre os agentes biológicos conhecidos podem ser direcionadas e específicas. E de fato, a sorologia de novos pacientes não pode permanecer desconhecida por período maior do que um mês, de acordo com a RDC 154. Esta condição está prevista na própria distribuição dos ambientes destinados ao tratamento e ambientes de apoio.

As salas de tratamento, já vimos, se dividem em duas, uma para pacientes portadores do vírus da hepatite B (chamada sala amarela), e outra para pacientes com hepatite C e com sorologia negativa para hepatite (chamada sala branca). É também nesta sala que são tratados os pacientes com sorologia ainda não definida

e também aqueles portadores de HIV, sendo que dos dois últimos não é permitido o reprocessamento dos dialisadores.

O reprocessamento dos dialisadores é feito em três ambientes, também divididos de acordo com a presença do agente biológico, sendo uma sala para dialisadores de pacientes com hepatite B, outra para hepatite C e outra para dialisadores de pacientes não contaminados por vírus de hepatite.

A preocupação com as hepatites virais no ambiente de diálise se justifica, pois, além do fato de serem um grave problema de saúde pública no Brasil e no mundo, de acordo com a publicação do Ministério da Saúde “Hepatites virais: o Brasil está atento”, de 2005, são vírus de elevada transmissibilidade, patogenicidade e virulência.

“O risco de transmissão de patógenos sanguíneos é estimado em 33,3% para o vírus da hepatite B, em 3,3% para o vírus da hepatite C e em 0.31% para o vírus da imunodeficiência humana.” (Fernandes; Barata apud Eliam et al., 2004)

Outro fator de elevada importância na prevenção de riscos biológicos é a identificação de suas vias de transmissão. Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2000):

[...] os patógenos veiculados pelo sangue podem ser transmitidos tanto para pacientes como para os profissionais da saúde por várias rotas de transmissão: transfusões de sangue e derivados; transmissão acidental por punções com materiais contaminados ou contato do sangue do paciente com mucosas do profissional; equipamentos de diálise contaminados, tais como medidores de pressão venosa, isoladores e filtros de sangue (usados para prevenir o refluxo para dentro dos medidores) que podem transmitir o vírus da hepatite B, desde que não sejam rotineiramente trocados e desinfetados após cada uso; os profissionais da saúde também podem veicular os vírus pelas mãos ou luvas contaminadas.

Entre todas as vias de transmissão, indiscutivelmente a mais importante entre os trabalhadores são os acidentes com os perfurocortantes. Segundo Silva e Zeitouné (2009), os acidentes ocasionados por picada de agulhas são responsáveis por 80% a 90% das transmissões de doenças infecciosas entre trabalhadores de saúde.

No intuito de estabelecer grupos homogêneos de exposição a riscos biológicos, divido os trabalhadores em quatro grupos, a saber: aqueles que têm contato com pacientes, sem necessidade de contato físico – descrito como interlocução com pacientes; aqueles com contato direto e constante com pacientes – denominado contato físico com os pacientes; aqueles com possibilidade de

contato direto com fluidos corpóreos de pacientes, mas sem necessário contato com eles – chamado contato com os agentes; e trabalhadores com contato muito esporádico com os pacientes, que são os trabalhadores dos setores administrativos – chamado contato esporádico com os agentes.

#### **5.3.3.1.**

##### **Interlocução com pacientes**

Entre os profissionais que têm contato com o paciente, há os que prestam assistência nutricional, assistência psicológica e assistência social, em consultas, nas quais será raro contato físico com o paciente. O contato existente é semelhante àquele verificado no pessoal que trabalha nos balcões de recepção do EAS.

Para estes profissionais, somente há necessidade de algum tipo de precaução, seja referente ao ar ou aerossóis, ou mesmo referente a gotículas ou perdigotos, no caso de contato com pacientes portadores de doenças como varíola, herpes zoster disseminado, tuberculose e sarampo (ar ou aerossóis); meningite, caxumba, rubéola e outras (gotículas e perdigotos).

Ao contrário de outros tipos de EAS, os pacientes de diálise têm seu estado clínico monitorado, sendo assim, é improvável o contato desavisado de trabalhadores e mesmo outros pacientes com pacientes nestas condições.

No caso de precaução contra perdigotos ou gotículas, o Manual de Boas Práticas em Terapia Renal Substitutiva (Chaim et al., 2009) preconiza o uso de máscaras cirúrgicas quando o profissional estiver a uma distância inferior a 1 metro do paciente. Para a precaução aérea, o mesmo manual preconiza o uso de máscaras N95 – que retêm quantidade igual ou maior que 95% de partículas menores que 5 micra –, além de máscara cirúrgica a ser usada pelo próprio paciente.

Obviamente, estas precauções não se limitam aos profissionais citados, mas a todos aqueles que terão contato com estes pacientes.



### 5.3.3.2.

#### Contato físico com pacientes

Há os profissionais que têm contato físico com os pacientes, fundamentalmente em situações de intercorrência, ou emergência, como os médicos, e há os que estão em constante contato físico com o paciente, como enfermeiros e técnicos ou auxiliares de enfermagem.

Ora, os profissionais de enfermagem, considerada apenas a equipe de saúde, são os profissionais mais sujeitos aos agentes biológicos. No *site* Riscobiológico, na sessão Hemodiálise em Riscos Profissionais, há um trabalho feito pela médica infectologista Cristiane de Magalhães Rosa, que traz números esclarecedores. Com base no censo da SBN de 2007, a autora levanta que, no universo nacional anual da hemodiálise – de 12.768 profissionais de enfermagem e de 9.623.952 sessões de diálise –, os profissionais de enfermagem fazem 19.247.904 punções por ano. Daí se extrai uma média de 1.507,5 punções por profissional por ano.

A punção da fístula arteriovenosa, que é a via de acesso da maioria dos pacientes de hemodiálise, e a posterior retirada da agulha, são procedimentos inerentes à instalação de cada paciente na sessão de diálise, e quem os faz, na absoluta maioria dos casos, é o pessoal de enfermagem. Podemos identificar entre os mecanismos da maioria dos acidentes com agentes biológicos aqueles com os perfurocortantes; encontramos aí um ponto para o qual as atenções devem estar direcionadas no sentido prevencionista. Com efeito, o item da NR-32 que fala sobre acidentes com perfurocortantes já passou por duas alterações, apesar de a mesma ser ainda muito jovem (publicada em 2006). Hoje, pela Portaria MTE 1.748, de 2011, a última das citadas alterações à NR 32, todos os EAS têm a obrigação de estabelecer um “Plano de Prevenção de Riscos de Acidentes com Materiais Perfurocortantes”.

As consequências dos acidentes com perfurocortantes não se limitam à probabilidade de transmissão do agente patogênico. Segundo Silva e Zeitoune (2009), milhares de trabalhadores acidentados são afetados por traumas psicológicos durante o tempo de espera dos resultados dos exames sorológicos, além de alterações das práticas sexuais, dos efeitos colaterais das drogas profiláticas e da perda do emprego.

Para prevenção dos acidentes com perfurocortantes, algumas ações são destacadamente importantes. A primeira de todas é conscientização, por meio de treinamentos, de como devem ser realizados todos os procedimentos e o reforço do significado dos riscos existentes na atividade, pois a rotina do trabalho em saúde tende a uma mitigação da percepção do risco pelos profissionais. A segunda é a utilização de materiais perfurocortantes que contenham dispositivo de segurança aprovado pela ANVISA. A terceira é a disponibilização próxima ao local de uso do material perfurocortante de recipiente rígido para descarte do material. É muito popular a solução de embalagens de papelão próprias para esse fim. Entretanto, se estas embalagens se molharem por alguma razão, elas podem perder a rigidez, e o trabalhador volta a estar exposto ao risco – e, pior, pensando estar protegido.

Em clínicas de diálise, é bem comum o uso de galões de dialisato como recipiente de descarte de perfurocortantes. Existem problemas nessa prática, e o pior deles é o simples fato de os galões não serem desenhados para esse fim: o bocal, por exemplo, não costuma ter diâmetro suficientemente grande, o que aumenta o nível de risco, pois tornam-se mais constantes os respingos de sangue e mais prováveis as necessidades de se pegar algum material perfurocortante que tenha caído fora do recipiente. Elia et al. (2004) identificaram que o uso desses recipientes favorece o extravasamento de sangue para a parte externa. Sua utilização, explicada por características como permanência da rigidez mesmo em área molhada e pela facilidade de obtenção do recipiente, permanece, entretanto, como uma não conformidade.

Outra ação destacada no já referido trabalho no *site* Riscobiológico é a contagem de materiais perfurocortantes utilizados nos procedimentos, com a contagem dos materiais posteriormente depositados no recipiente próprio. Assim se evita que sobre algum material perfurocortante no ambiente.

As vias de contaminação com agentes biológicos são as mais diversas, e conhecê-las é importante para a adoção das medidas de precaução. São as vias “cutânea (por contato direto com a pele), parenteral (por inoculação intravenosa, intramuscular, subcutânea), por contato direto com as mucosas, por via respiratória (por inalação) e por via oral (por ingestão)”. (Brasil, 2008)

O Manual de Boas Práticas em Terapia Renal Substitutiva (Chaim et al., 2009) prescreve as precauções padrão a serem adotadas no contato com todos os

pacientes independentemente do diagnóstico quando das “manipulações de sangue, fluidos corporais, secreções, excreções (exceto suor), pele não íntegra e mucosas”. Além da indispensável prática de lavagem adequada das mãos, “antes e após contato com pacientes, mesmo quando do uso de luvas” e da imunização para hepatite B, é recomendado o uso dos seguintes EPIs: luvas estéreis, capote impermeável de manga longa, máscara cirúrgica, protetor ocular e sapato fechado.

#### **5.3.3.3.**

##### **Contato com os agentes**

Entre os profissionais que não têm contato com os pacientes, mas têm grande probabilidade de contato com seus fluidos corpóreos, estão os técnicos ou auxiliares exclusivos para reprocessamento dos dialisadores, o pessoal de limpeza, além dos responsáveis pela manutenção das máquinas de diálise, estes com menor probabilidade.

O reprocessamento de dialisadores, também nas precauções contra os agentes biológicos, é uma atividade merecedora de atenção especial. Como já vimos, as clínicas de diálise que fazem todos os tipos de tratamento em hemodiálise têm três salas distintas para reprocessamento de dialisadores. Uma exclusiva para dialisadores de pacientes portadores de hepatite B, outra para pacientes portadores de hepatite C e outra para pacientes com sorologia negativa para hepatites virais. O primeiro procedimento do reprocessamento é a limpeza do dialisador, com enxágue para retirada do material orgânico presente nos dialisadores e também nas linhas (tubos que fazem as conexões arterial e venosa do dialisador com o paciente).

Esse é o momento crítico do reprocessamento do ponto de vista dos riscos biológicos. O uso dos EPIs recomendados e o cuidado para que o procedimento não seja realizado por funcionário que apresente lesão na pele são as principais precauções a serem tomadas. É importante ressaltar que os cuidados e a atenção devem ser os mesmos nas três salas de reprocessamento.

O manejo de resíduos é atividade na qual o risco de contato com agentes biológicos está presente em todas as etapas, a saber: geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição

final. No caso de uma clínica de hemodiálise, as três últimas etapas – transporte, tratamento, disposição final – não estão presentes.

A legislação brasileira mais importante que dispõe sobre resíduos gerados em EAS é a RDC 306 da ANVISA, que “Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”. Esse instrumento legal é tão importante, que tem alguns de seus itens repetidos na NR-32, quando esta se refere aos resíduos. A RC 306 obriga todo EAS a criar e implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, ou PGRSS. O PGRSS, se feito de acordo com a RDC 306, e se implantado corretamente, contribui de forma substancial para a redução dos riscos relacionados a resíduos em um EAS.

O plano estipula como fatores essenciais de prevenção a capacitação dos funcionários que lidam com resíduos e a obrigação do empregador de garantir que todos os funcionários do EAS conheçam o sistema adotado para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

Para que o PGRSS possa ser efetivamente implantado, há diversos prerequisites de que devem ser respeitados. A infraestrutura física é um deles. O EAS deve dispor de ambientes que possibilitem efetivos acondicionamento e armazenamento. Para tanto, tornam-se imprescindíveis ambientes internos ao EAS para armazenamento temporário dos resíduos, bem como ambiente externo para armazenamento adequado dos resíduos.

Todos conhecerem o sistema adotado para o gerenciamento dos RSS é também muito importante, pois possibilitará a adequada segregação do resíduo. Efetivamente, sem uma segregação adequada, todo o trabalho de gerenciamento de resíduos vai para o lixo, com o perdão do trocadilho. A segregação deve ser feita na fonte de geração do resíduo, pelo profissional que o descarta. A segregação inadequada pode ampliar os riscos que se originam no manejo dos resíduos, como, por exemplo, quando se descarta resíduo com material biológico no recipiente destinado aos resíduos do grupo D, que são aqueles análogos aos domiciliares, ou seja, que não trazem risco químico, biológico ou radiológico. Além disso, a segregação inadequada também traz prejuízos que extrapolam a esfera da segurança e saúde do trabalhador, pois pode ampliar o volume de resíduos classificados como grupo A, que são aqueles com possível presença de agentes biológicos, cujos tratamentos e destinações finais são mais complexos do que os dos resíduos do grupo D.

Tendo em vista a situação que o mundo vive hoje, em que os resíduos são um problema de escala global, é importante ressaltar que a boa segregação dos resíduos possibilita a prática de reciclagem, e esta pode, até mesmo, se converter em atividade econômica. O tema é importante e infindável, mas este trabalho deve se ater às questões inerentes aos riscos aos trabalhadores de uma clínica de hemodiálise.

Portanto, uma vez garantidas a educação continuada, a segregação e a infraestrutura, é importante cuidar do papel dos recipientes utilizados. Há três tipos de recipientes para acondicionamento de resíduos: os recipientes para o primeiro descarte, que se dividem em recipientes para resíduos grupo A e grupo D e recipientes específicos para perfurocortantes; e o recipiente de transporte e armazenamento dos resíduos.

Para os recipientes usados no descarte de resíduos dos grupos A e D são exigências legais ser “de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento” (ANVISA, 2004). Os recipientes usados nos transportes internos devem:

[...] ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos, de acordo com este Regulamento Técnico. Devem ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído. (ANVISA, 2004)

Especial atenção deve ser dada aos recipientes destinados aos perfurocortantes. Estes devem ser “rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13.853/97 da ABNT, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento.” (ANVISA, 2004). Como é obrigatório que os perfurocortantes sejam descartados imediatamente após sua utilização ou necessidade de descarte, esses recipientes devem estar sempre ao alcance do profissional nos processos de trabalho que geram esse tipo de resíduo.

Os processos de recolhimento de resíduos devem ocorrer sempre em horários programados, que não coincidam com os do fluxo de pacientes nem com os horários de entrega de materiais.

Com relação aos EPIs, para o trabalho realizado em uma clínica de hemodiálise, são necessários o uso do uniforme, óculos, botas, e luvas de borracha.

#### **5.3.3.4.**

##### **Contato esporádico com os agentes**

A característica de contato esporádico dependerá de como os fluxos são determinados pela estrutura física do EAS. Refiro-me aqui aos trabalhadores exclusivos de setores administrativos, que, em uma estrutura na qual os fluxos são separados de modo adequado, só terão contato com os pacientes e os agentes biológicos ao se deslocarem aos ambientes de assistência.

Sendo o contato esporádico, voluntário, e muito provavelmente sem contato físico, não são necessários EPIs para o desenvolvimento deste trabalho no que se refere aos riscos biológicos. Entretanto, é imprescindível que estes profissionais conheçam os processos de trabalho que transcorrem na unidade para terem consciência dos riscos existentes.

#### **5.3.3.5.**

##### **Fungos**

Os fungos podem se constituir uma fonte de risco se a infraestrutura física, suas instalações, e a manutenção destas assim o permitirem. Todos sabemos que os fungos se proliferam em ambientes com elevada umidade do ar. De modo que a precaução a estes agentes está na execução de bons projetos e manutenção adequada do sistema de tratamento de ar, e monitoração das condições do ar. Parra tanto, dispomos de instrumentos legais que abrangem parâmetros de projeto, como a NBR 7.256, parâmetros de controle do sistema, como a RE 09 e parâmetros de manutenção, como a Portaria 3.523. Para o controle de fungos, a RE 09 estabelece os seguintes parâmetros:

1 – O Valor Máximo Recomendável (VMR), para contaminação microbiológica deve ser 750 ufc/m<sup>3</sup> de fungos, para a relação I/E 1,5, onde I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior. NOTA: A relação I/E é exigida como forma de avaliação

frente ao conceito de normalidade, representado pelo meio ambiente exterior e a tendência epidemiológica de amplificação dos poluentes nos ambientes fechados.

1.1 – Quando o VMR for ultrapassado ou a relação I/E for  $> 1,5$ , é necessário fazer um diagnóstico de fontes poluentes para uma intervenção corretiva.

1.2 – É inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos.

#### **5.3.4.**

#### **Riscos ergonômicos**

Riscos ergonômicos são os que surgem em função da própria atividade de trabalho: provêm de situações que potencialmente têm influência nas características psicofisiológicas dos trabalhadores, ou seja, de situações capazes de gerar algum dano biomecânico, algum desconforto na atividade ou oriundo de operações com máquinas e equipamentos cujo projeto não considerou o desenvolvimento da atividade ou proveniente de mau funcionamento dos sistemas de comunicação. Enfim, esses riscos estarão sempre presentes, em maior ou menor grau, em qualquer atividade laboral.

Os riscos ergonômicos podem trazer prejuízos a curto, médio ou longo prazo à saúde dos trabalhadores e à qualidade do trabalho realizado. Do mesmo modo, situações de conformidade em relação aos riscos ergonômicos podem colaborar para a boa qualidade das tarefas realizadas pelos trabalhadores.

Partindo do princípio de que os riscos ergonômicos sempre existem, em maior ou menor grau, em todos os postos de trabalho, e com base em meu conhecimento empírico dos processos de trabalho em hemodiálise, faço, a seguir, um elenco de características dos postos de trabalho de uma clínica de hemodiálise, para melhor percepção das situações e postos onde estes riscos se apresentem com maior severidade, no que concerne tanto à ergonomia física, quanto à cognitiva e à organizacional.

##### **5.3.4.1.**

##### **Auxiliares ou técnicos de enfermagem**

Postura do trabalho: em pé durante boa parte da jornada. (A quase integralidade da jornada.)

Cargas cognitivas: atenção especial no ato das punções.

Cargas físicas: esforço físico acentuado ao prestar auxílio na movimentação de pacientes; ao realizar as trocas dos galões de soluções de diálise (diária ou por sessão, dependendo da capacidade do galão); na limpeza de artigos para posterior desinfecção ou esterilização, atividade que muitas vezes exige também posturas desconfortáveis.

#### **5.3.4.2.**

##### **Auxiliares ou técnicos de enfermagem no reprocessamento**

Cargas físicas: no ato do reprocessamento quando a altura das bancadas não está adequada ao trabalho. No manuseio de dialisadores entre o local onde estes ficam armazenados e as bancadas de reprocessamento, pois, apesar de obrigatoriamente estarem na mesma sala, não raro, são armazenados em posições de difícil alcance.

Condições ambientais: Se torna um problema quando a atividade é realizada em condições de não conformidade no tocante à temperatura e umidade, em desobediência aos preceitos legais.

#### **5.3.4.3.**

##### **Serviços gerais administrativos**

Cargas físicas: eventual sobrecarga na recepção, organização e distribuição de materiais do almoxarifado.

Retrabalho gerado por problemas relativos à organização das atividades.

#### **5.3.4.4.**

##### **Serviços gerais de limpeza e coleta de resíduos**

Cargas físicas: posturas indevidas e esforço físico acentuado decorrentes da limpeza dos ambientes e superfícies, que frequentemente exige esforço de fricção e deve ser feita pelo menos três vezes por dia. (ASSAD, 2010)

Carga física: sobrecarga na retirada de resíduo dos coletores locais e em sua colocação nos coletores de transporte.



#### **5.3.4.5.**

#### **Setor administrativo**

Desconforto postural no trabalho de entrada eletrônica de dados.

#### **5.3.5.**

#### **Riscos de acidentes**

Nesta categoria se enquadram uma série de situações de trabalho que não foram inseridas nos riscos ambientais (físico, químico e biológico) e nem ergonômicos. Fica clara a intenção do legislador de, ao criar esta categoria, facilitar aos trabalhadores a percepção de riscos para elaboração do mapa de riscos, descrevendo situações decorrentes dos processos de trabalho. Como a escolha do presente estudo foi seguir a classificação disposta na Portaria 25 do Ministério do Trabalho e Emprego, de 1994, aqui estarão enquadrados riscos que poderiam ser componentes de outras categorias, como a eletricidade nos riscos físicos, ou iluminação inadequada nos ergonômicos.

Os chamados riscos de acidentes se agravam quando existe alguma não conformidade em sistemas de proteção, controle, infraestrutura, e equipamentos. Fazem parte, portanto, desta categoria, os riscos de acidentes que se originam de arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes.

Organizarei minha análise desta categoria de riscos pela classificação apresentada acima.

#### **5.3.5.1.**

#### **Arranjo físico inadequado**

Os riscos oriundos desta categoria foram em parte tratados neste trabalho no capítulo que trata de projetos arquitetônicos. Um arranjo físico inadequado compreende desde manutenção predial ineficiente; infraestrutura que não corresponde ao processo de trabalho; barreiras físicas como rampas, escadas e

degraus; materiais inadequados às atividades realizadas no ambiente até os já citados fluxos de trabalho determinados pela infraestrutura.

Em qualquer EAS a manutenção predial é um item que ganha relevância pelas características peculiares de estabelecimentos que prestam atendimento à saúde das pessoas. Os prejuízos de uma interrupção das atividades em uma sala de diálise em plena operação, para conserto de um vazamento ou troca de uma tubulação, por exemplo, extrapolam o simples conceito de interrupção da produção. Ora, os pacientes necessitam do tratamento para manutenção de suas vidas, e este não pode ser interrompido. Deste modo, os cuidados com a manutenção predial devem se originar já na fase de projeto e ter programas mantidos e executados rotineiramente. Refiro-me aqui não só aos projetos arquitetônicos, mas a todos os projetos de instalações, pois todos devem levar em conta a viabilização de procedimentos de manutenção com a clínica em funcionamento. É importante, portanto, a adoção de uma postura preventiva em relação à manutenção das estruturas de EAS, não somente no tocante aos projetos, mas à própria gestão da infraestrutura.

As autoridades e os gestores do EAS precisam entender que o gerenciamento (manutenção) baseado no conserto possui um custo elevado e ocasiona um enorme aumento de probabilidade de ocorrência de acidentes, além de paralisações no sistema com consequências incalculáveis. (LOPES, 2004)

Os casos em que a infraestrutura não corresponde aos processos de trabalho podem elevar os riscos de acidentes e também os riscos ambientais, e até mesmo os riscos ergonômicos em uma clínica de diálise. É o caso, por exemplo, muito comum de se verificar, da não existência de abrigo temporário de resíduos. Os resíduos são gerados no processo de trabalho, e a falta de um ambiente para o abrigo dos mesmos enquanto não são levados ao abrigo externo faz com que eles acabem sendo alocados em outros locais, como as circulações. (Eliam et al., 2004, verificaram em seu trabalho que de onze unidades verificadas, dez não dispunham do referido ambiente.) Outra situação de arranjo físico inadequado seria a inexistência de depósito de material de limpeza e também de expurgo exclusivos para uso na sala de pacientes com sorologia positiva para hepatite B, acarretando um aumento do risco biológico. Ou a sala de recuperação disposta em local distante da sala de tratamento. Todas estas não conformidades no arranjo físico

acarretam em agravamento do grau de riscos de acidentes, e as situações passíveis de incorrerem nesta não conformidade são praticamente infinitas.

Quanto aos materiais, deve-se atentar para características de cada ambiente, as atividades que transcorrem no local, etc. As salas de tratamento hemodialítico, de reprocessamento de dialisadores, entre outras, são consideradas, de acordo com a RDC 50, como áreas críticas. Isto determina algumas características dos materiais a serem escolhidos, como baixo índice de absorção de água (inferior a 4%), superfícies monolíticas e tintas resistentes à lavagem e ao uso de desinfetantes, etc. Deste modo, é, por exemplo, proibido o uso de divisórias móveis em áreas críticas.

Deve-se respeitar o uso de materiais de revestimento de piso que impeçam elevada redução do atrito quando molhado, sobretudo nas salas de reprocessamento, sanitários e vestiários, expurgos, depósitos de material de limpeza, e sala de tratamento de água.

Outra situação que eleva o risco de acidentes oriundos de arranjo físico inadequado é a falta de rede de distribuição de gases para oxigênio. Como o oxigênio é importante para o atendimento de intercorrências, e, portanto, obrigatório, há clínicas que, não dispondo da rede de distribuição, mantêm um cilindro de oxigênio transportável disponível para caso de necessidade. Estes cilindros, fabricados em aço, são pesados (um cilindro de 50 litros, por exemplo, pesa 60 kg), de difícil locomoção e elevam o risco de acidentes, sobretudo em situações de atendimento a intercorrências a pacientes.

#### **5.3.5.2.**

##### **Máquinas e equipamentos sem proteção**

Este item consta na portaria para contemplar processos industriais, onde é obrigatória a existência de proteção em diversos equipamentos que podem expor o trabalhador a riscos.

No caso de uma clínica de hemodiálise, se aplica somente nas proteções que devem ser utilizadas no gerador, para impedir o contato do trabalhador com partes rotoras do motor.

### **5.3.5.3.**

#### **Iluminação inadequada**

São muito diversificadas as tarefas que ocorrem em uma clínica de diálise. Estas tarefas abrangem trabalhos administrativos, manutenção das máquinas de diálise, controle de almoxarifado, consultas médicas, etc. Dentre os trabalhos que demandam nível de iluminação mais elevado, podendo ser enquadrados como “Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas”, de acordo com a NBR 5.413, de 1992, estão a instalação do paciente para o início da sessão e a retirada do mesmo no final da sessão, o atendimento a intercorrências, o reprocessamento de dialisadores e a manutenção das máquinas de hemodiálise.

A inadequação dos níveis de iluminação, sobretudo, nestas atividades, elevam o grau de risco aos quais estão submetidos tanto pacientes quanto trabalhadores.

### **5.3.5.4.**

#### **Eletricidade**

Sistemas elétricos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde devem ser objeto de muito cuidado. Aspectos de segurança elétrica em um EAS foram tratados em uma norma específica, publicada pela ABNT: a NBR 13.534, que sofreu sua última revisão em 2008. As unidades de hemodiálise, segundo a tabela B3 desta norma, estão enquadradas como grupo 1 e classe menor que 15 segundos. A primeira destas classificações se refere ao nível de segurança elétrica dos equipamentos eletromédicos, e a segunda, ao tempo mínimo de reestabelecimento da energia, por pelo menos 24 horas, no caso de redução de tensão em no mínimo 10% por 3 segundos.

Isto obriga as clínicas de hemodiálise a disporem de um sistema de reestabelecimento de energia elétrica em, no máximo, 15 segundos. O sistema mais comum é o que utiliza geradores que usam óleo diesel como combustível.

Os projetos de instalações elétricas devem, além do atendimento às recomendações das diversas posturas legais, considerar os processos de manutenção do EAS ao qual ele atenderá. Deste modo, recomenda-se, para

clínicas de hemodiálise, a distribuição das instalações por, pelo menos, três quadros elétricos principais: um para as máquinas de diálise, um para iluminação e outro para força. O gerador deverá estar ligado tanto ao quadro de máquinas quanto ao quadro de iluminação. É importante que, no quadro de máquinas, seja instalado um disjuntor para cada máquina, respectivamente identificados. Isto permitirá que todos os profissionais da clínica sejam treinados para desarmar o disjuntor específico de cada máquina em caso de qualquer intercorrência elétrica.

Todos os disjuntores de máquinas ou quaisquer outros equipamentos instalados em ambientes onde houver a presença de água devem ser do tipo “DR”.

Outro aspecto importante com relação à segurança elétrica é o sistema de aterramento. Todas as massas metálicas da instalação, inclusive o sistema de proteção contra descargas atmosféricas, devem estar ligados a um único sistema de aterramento, garantindo assim a equipotencialidade das estruturas metálicas.

#### **5.3.5.5.**

##### **Probabilidade de incêndio ou explosão**

A melhor precaução contra incêndios combina proteções passivas, que são incorporadas à edificação, com proteções ativas, que são equipamentos ou sistemas que devem ser acionadas, seja manual ou automaticamente. Devemos, portanto, fazer o máximo uso possível de proteções passivas, pois são aquelas de caráter mais preventivo. E manter sempre em condições de uso as proteções ativas, que têm caráter combativo ao incêndio.

Portanto, os cuidados contra incêndio em um EAS devem se iniciar nas próprias instalações elétricas. Um bom projeto elétrico, uma boa manutenção deste sistema e o treinamento dos funcionários para lidar com as possíveis intercorrências elétricas são medidas altamente eficazes na prevenção contra incêndios, visto que eletricidade está presente na origem de boa parte dos incêndios acidentais.

Um incêndio normalmente se origina a partir da coexistência de calor, combustível e comburente, e é mantido enquanto a reação química em cadeia originada no incêndio se perpetuar.

Deste modo, outras atitudes que contribuem para a prevenção de incêndios são aquelas nas quais se procura evitar a coexistência dos três elementos citados,

como, por exemplo, não instalar em locais próximos e não ventilados, o gerador e a central de oxigênio. Esta é, também, uma das razões pelas quais, nas instalações da rede de oxigênio, é obrigatório o uso de acessórios e peças isentos de óleo e graxas, evitando-se a mistura de combustível e comburente.

O próprio gerador requer cuidados especiais, pois, além das instalações elétricas inerentes ao sistema, o equipamento largamente utilizado se vale de óleo diesel como combustível. Deste modo, além do aterramento do tanque de armazenamento de combustível caso seja de metal, é recomendável que este tanque esteja alocado em local que impeça a propagação do óleo em caso de vazamento. Com isto, se evita a rápida propagação de um incêndio para outras áreas através do próprio combustível. O ambiente onde se localiza o gerador deve ser isolado, em termos de propagação de incêndio, de ambientes adjacentes. As paredes devem resistir ao fogo por pelo menos quatro horas e a porta deve ser corta-fogo.

A distribuição de elementos de proteção ativa, como os extintores, deve ser feita levando-se em conta as características probabilísticas dos incêndios, que não são muito complexas em uma clínica de hemodiálise. Utilizando-se os extintores adequados a cada ambiente considerando-se seus prováveis materiais combustíveis, e treinando-se os funcionários para lidarem com situações de emergência, estabelece-se uma situação de conformidade no sentido de prevenção e combate a incêndio.

#### **5.3.5.6.**

##### **Armazenamento inadequado**

O correto armazenamento de materiais em uma clínica de hemodiálise dependerá de diversos fatores. O cronograma de entrega dos materiais que leve em conta os horários de retirada de resíduos e de trocas de turno de pacientes é fator importante para diminuição dos riscos dos processos que giram em torno do armazenamento de materiais.

O ideal é que se possa ter o local para armazenamento com dimensões que darão, à clínica, autonomia suficiente para o intervalo entre as entregas de material, e que este intervalo possa ser ditado pela administração da clínica. Assim, tem-se um espaço de armazenamento bem dimensionado de modo a

permitir o bom funcionamento da clínica sem que o almoxarifado tome mais espaço do que o necessário. É claro que isto depende de uma série de fatores, e estes devem ser levados em conta no momento de se estabelecer as dimensões do setor.

Os materiais utilizados em uma clínica de diálise são divididos do ponto de vista de armazenamento em três ambientes: almoxarifado de soluções, materiais médicos, e materiais químicos.

Os materiais com maior potencial de dano que são armazenados em clínicas de hemodiálise são os materiais químicos. Se resguardadas as condições de armazenamento, os riscos do processo de recepção, armazenamento e distribuição dos materiais são reduzidos.

O almoxarifado de guarda de soluções é o setor de maior movimentação de cargas, mas não se tratam de materiais perigosos. Deve-se ter cuidados na organização do setor, bom controle de materiais e eficiente distribuição.

Os materiais médicos, como luvas, pinças, almotolias, etc., também ficam guardados em local exclusivo, por questões de dinâmica do processo de entrada e saída do material.

Portanto, do ponto de vista de riscos de acidentes, o armazenamento de materiais concentra seus maiores riscos nos materiais químicos, não sendo esta parte do processo aquela de maiores dificuldades no controle de seus riscos.

#### **5.3.5.7.**

#### **Animais peçonhentos**

Toda clínica deve adotar medida que evitem a entrada de animais sinantrópicos em suas instalações. É obrigatória a instalação de telas antimosquito em qualquer janela com sistema de abertura, obrigatória a utilização de sistemas que impeçam a entrada de animais nos abrigos externos de resíduos, e proibida a instalação de ralos em locais de atendimento de pacientes. Maiores controles dependem das condições do local onde o EAS está instalado. O controle de animais é um assunto do qual me absterei, por desconhecimento, e por não dedicar a ele maiores atenções. Não pretendo, com isto, dizer que é um risco que não possa ser considerado. É importante que todo EAS disponha de medidas de controle e prevenção neste aspecto.

## 6 Conclusão

Este trabalho traz, através de uma breve análise dos agentes de risco existentes em uma clínica de hemodiálise, uma reflexão sobre a importância das atribuições da engenharia de segurança nestes estabelecimentos e, até mesmo, em uma esfera mais ampla, se considerarmos que várias das questões aqui levantadas aplicam-se a outros EAS.

Os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, na ótica dos profissionais de engenharia e arquitetura, se configuram um *habitat* novo a ser desvendado, com o qual estas profissões não têm conseguido se relacionar de modo eficaz, por não entenderem a lógica dos processos de saúde, e, com isto, não conseguem contribuir na plenitude desejada para que os resultados do trabalho em saúde atinjam seus objetivos com o mínimo possível de risco à população envolvida com este trabalho. Existe a necessidade de um novo profissional, como descreve Lopes:

Portanto um novo profissional se faz necessário, profissional este que deve coordenar e aglutinar todas as áreas de Engenharia necessárias em um EAS para atender a tarefa mais importante deste estabelecimento, que é prestar assistência à saúde do paciente.” (Lopes, 2004)

Deste modo, para a engenharia de segurança, há um hiato para que esta relação se dê de maneira profícua a fim de atingir aqueles objetivos, pois a engenharia de segurança é uma das atividades que devem ser organizadas, coordenadas e desenvolvidas no âmbito deste novo profissional.

As profissões tradicionais no meio da saúde, quer sejam de enfermagem ou da área médica, tendem a valorizar de modo desequilibrado os riscos biológicos em comparação a outros riscos.

A introdução da engenharia de segurança, de modo integrado à gestão de estabelecimentos assistenciais de saúde, através da engenharia hospitalar, se faz necessária e indispensável ao enfrentamento adequado dos riscos existentes neste universo.



## Referências bibliográficas

ASSAD, C.; COSTA, G. **Manual técnico de limpeza e desinfecção de superfícies hospitalares e manejo de resíduos**. Rio de Janeiro: IBAM/COMLURB, 2010. Disponível em: <<http://comlurb.rio.rj.gov.br/download/MANUAL%20DO%20FUNCIONARIO%20-%20HOSPITALAR.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.534**. Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde; Requisitos para Segurança. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7.256**. Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – requisitos para projetos e execução de instalações. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.413**. Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.410**. Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.419**. Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.188**. Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152**. Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.853**. Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1997.

BEJGEL, Ilana; BARROSO, Wanir José. O trabalhador do setor saúde: a legislação e seus direitos sociais. **Boletim de Pneumologia Sanitária**, vol. 9, nº 2, jul./dez. 2001.

BERTONCELLO, Iara. **Influência do tipo de membrana de hemodiálise e da sua reutilização nos marcadores de estresse oxidativo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Toxicológica) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº. 50**, 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº. 306**: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: ANVISA, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº. 154**: Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise. (versão republicada). Brasília: ANVISA, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº. 33**: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação dos Sistemas de Tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RE nº. 9**: Determina a publicação de Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília: ANVISA, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 518**: Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: MS, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 3.523/GM**: Aprova Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Brasília: MS, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Curso básico de controle de infecção hospitalar. Caderno C. Métodos de proteção anti-infecciosa**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Hepatites virais: o Brasil está atento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 01.** Estabelece as disposições gerais para as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 02.** Estabelece os requisitos para a inspeção prévia. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 03.** Estabelece os condições de embargo ou interdição. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 04.** Estabelece que as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 05.** Regulamenta a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 06.** Regulamenta questões sobre Equipamento de Proteção Individual – EPI. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 07.** Estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 08.** Estabelece requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações, para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalhem. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 09**. Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 10**. Estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 15**. Estabelece parâmetros para atividades e operações insalubres. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 17**. Estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 23**. Estabelece quesitos de proteção contra incêndios. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 24**. Estabelece quesitos de condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 26**. Estabelece quesitos de sinalização de segurança. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214. **NR 28**. Regulamenta fiscalização e penalidades. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485. **NR 32**: estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Riscos biológicos**: guia técnico: os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora nº 32. Brasília, 2008.

CASTRO, Manuel Carlos Martins; SILVA, Celina de Fátima; XAGORARIS, Magdaleni et al. **Avaliação do desempenho operacional de dialisadores de fibra oca de polietersulfona em condições de usos múltiplos**. J. Bras. Nefrol, 30(2):144-50, 2008.

CHAIM, Reinaldo; ROSA, Cristiane de Magalhães; NOGUEIRA, Ieda Azevedo. **Manual de boas práticas em terapia renal substitutiva**. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, Centro de Vigilância Sanitária, 2009.

COELHO, Sandra Neiva. **Medicina On-line**, Revista Virtual de Medicina, vol. 1, nº 3, ano 1, jul./ago./set. 1998.

CRAPO, J.D. Morphologic changes in pulmonary oxygen toxicity. **Annual Reviews Physiology**, North Carolina, USA, vol. 48, nº 1, p. 721-731, 1986.

FREES, Maria de Fatima Rocha. **Avaliação dos níveis de ruído em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**: estudo de caso. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

KARMAN, Jarbas. **Manutenção hospitalar preditiva**. São Paulo: PINI, 1994.

LOPES, André Luiz Evangelho. **Engenharia hospitalar**. Material do curso Arquitetura e Engenharia nas atividades hospitalares, organizado pela SOBES (Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança), ministrado no CREA. Abril de 2004.

MAIDMENT, H.J.; PETERSEN, J.E. The dialysis prescription: reuse. **American Journal of Nephrology**, vol. 16, nº 1, 1996.

AMV, Miles; Friedman E.A. **A review of hemodialyzer reuse**. Semin Dial, 1997, 10 (1): 32-37.

MORAES, Giovanni. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas: legislação de segurança e saúde no trabalho**, Rio de Janeiro: Editora Gerenciamento Verde Consultoria, 2009.

MUNIZ, Lediane Matos Nunes; STROPPIA, Maria Aparecida. Desconfortos dos pacientes internados na UTI, quanto à poluição sonora. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, jul./dez. 2009.

NETTO, André Lopes. Material do curso Arquitetura e Engenharia nas atividades hospitalares. Instituto Kederê de Desenvolvimento Social, de 02 mar. a 15 jul. 2009.

NETTO, André Lopes. **Contribuição para a construção da engenharia de segurança no brasil, coletânea de textos**. Edição revisada e atualizada pelo autor. Editora CIPA. Outubro de 2010.

PEREIRA, Daniel Martins; SILVA, Iandara Schettert; SILVA, Baldomero Antonio Kato da et al. Efeitos da alta concentração de oxigênio (hiperóxia) por tempo prolongado no tecido pulmonar de ratos Wistar. **Revista Biociências, UNITAU**, vol. 14, nº 2, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/>>. Acesso em: 10 out. 2011.

ROSA, Cristiane de Magalhães. **Riscos profissionais em hemodiálise**. Disponível em: <[http://www.riscobiologico.org/pagina\\_basica.asp?id\\_pagina=35](http://www.riscobiologico.org/pagina_basica.asp?id_pagina=35)>. Acesso em: 22 out. 2011.

SESSO, Ricardo de Castro Cintra. **Relatório do censo brasileiro de diálise**, 2010. Disponível em: <[http://www.jbn.org.br/detalhes\\_prelo.asp?id=2259](http://www.jbn.org.br/detalhes_prelo.asp?id=2259)>. Acesso em: 22 ago. 2011.

SILVA, Michele Karla Damacena da; ZEITOUNE, Regina Célia Gollner. Riscos ocupacionais em um setor de hemodiálise na perspectiva dos trabalhadores da equipe de enfermagem. **Revista de Enfermagem da Escola Ana Nery**, nº 13, p. 279-286, jun. 2009.