

ANÁLISE DO SERVIÇO DE HEMODIÁLISE A PARTIR DA FERRAMENTA PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)

NAYARA ARIANE LAUREANO GONÇALVES
nayariane@gmail.com

LÚCIA SANTANA DE FREITAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
lucia.sdefreitas@gmail.com

ANÁLISE DO SERVIÇO DE HEMODIÁLISE A PARTIR DA FERRAMENTA PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)

RESUMO

No cenário contemporâneo a insuficiência renal crônica tem sido considerada um dos principais problemas de saúde pública do mundo representando uma importante causa epidemiológica de morbidade e mortalidade. Neste contexto o presente estudo teve por objetivo analisar o serviço de hemodiálise de um hospital, utilizando a ferramenta de Produção mais Limpa (P+L). A pesquisa consiste em um estudo de caso, de natureza exploratória-descritiva realizada no serviço de hemodiálise prestado por um hospital filantrópico. Como resultados pode-se verificar que a hemodiálise é um dos serviços que mais gera efluentes líquidos em razão do grande volume de água que é utilizado neste tratamento. Os resíduos líquidos são descartados no sistema de coleta de esgoto sem o devido tratamento sendo uma quantidade considerável de água resultantes do rejeito do processo, da desinfecção das máquinas, dos capilares, além disso, não apresenta nenhuma cautela em relação aos produtos químicos, como o ácido acético hipoclorito, ácido peracético, sendo estes despejados sem o devido tratamento. Quanto aos resíduos sólidos são manuseados de forma adequada em todas as etapas do gerenciamento, desde a sua geração até a disposição final de acordo com a legislação, separado como resíduo infectante e coletado por uma empresa especializada.

Palavras-Chave : P+L, Hemodiálise, Sustentabilidade,

ANALYSIS OF THE HEMODIALYSIS SERVICE EMPLOYING THE CLEANER PRODUCTION TOOL (P + L)

ABSTRACT

In the contemporary scenario, chronic renal failure has been considered one of the main public health problems in the world, representing an important epidemiological cause of morbidity and mortality. In this context, the present study aimed to analyze the hemodialysis service of a hospital, using the Cleaner Production (P + L) tool. The research consists of a case study, exploratory-descriptive in the hemodialysis service provided by a philanthropic hospital. As results it can be verified that hemodialysis is one of the services that most generates liquid effluents due to the large volume of water that is used in this treatment. Liquid waste is disposed of in the sewage collection system without due treatment, with a considerable amount of water resulting from the reject of the process, from the disinfection of the machines, from the capillaries, and does not show any caution with regard to chemicals, such as acetic acid hypochlorite, peracetic acid, these being dumped without due treatment. Solid waste is handled appropriately in all stages of management, from generation to disposal according to legislation, separated as infectious waste and collected by a specialized company.

Keywords: P + L, Hemodialysis, Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, as questões que envolvem o ambiente têm sido alvo de grande preocupação dos gestores e da sociedade em geral, implicando em situações complexas que envolvem as dimensões políticas, econômicas e ambientais. Deste modo, torna-se imprescindível desenvolver novos modelos de gestão ambiental, utilizando ferramentas mais precisas que auxiliem na redução ou minimização dos danos ambientais.

Assim, a divulgação de informações referentes aos problemas ambientais em nível mundial tem repercutido em desafios às instituições pela possibilidade de suas atividades produtivas e assistenciais implicarem na ocorrência de acidentes ambientais. Algumas ferramentas de gestão ambiental empresarial encontram-se acessíveis para que as empresas incorporem seus princípios e implementem ações relativas, capazes de agregar valor ambiental aos seus serviços e produtos. Em meio a essas ferramentas gerenciais destaca-se a Produção Mais Limpa (FARIAS, MEDEIROS, FREITAS, 2015).

Nessa perspectiva, a ferramenta Produção Mais Limpa (P+L) pode ser compreendida como o uso eficiente de matérias-primas, energia e água, capaz de interferir na gestão, nos procedimentos operacionais, reciclando resíduos e utilizando tecnologias mais limpas (VAN HOFF, 2014). Assim sendo, a P+L consiste em aplicar uma estratégia integrada e preventiva em processos, produtos e serviços para aumentar sua eficiência e minimizar danos aos indivíduos e ao ambiente (UNIDO, 2014).

Com isso, a Produção mais Limpa é relevante em razão de permitir, através de sua aplicação, a compreensão sobre as origens dos resíduos poluidores do meio ambiente, possibilitando a redução na fonte de geração os rejeitos de produção, eliminando desperdícios, minimizando ou eliminando matéria-prima e outros insumos que provocam impactos para o ecossistema. A P+L destaca-se, em razão de fundamentar-se na proatividade, contrapondo-se a reatividade das ações de fim de tubo e sendo aplicável em qualquer setor da economia ou segmento de mercado (MACIEL, 2013).

Assim sendo, dentre os setores e segmentos que impactam o meio ambiente, destacam-se os serviços assistenciais de hemodiálise, especializados no tratamento de pacientes diagnosticados com insuficiência renal crônica que para garantir a qualidade da água utilizada para o tratamento dialítico, consomem uma quantidade considerável desse recurso, e acabam gerando resíduos líquidos contaminados e não contaminados (ELZESSER, 2014).

Nessa conjuntura, infere-se que todo serviço de saúde crítico, como o de hemodiálise deve ser regido por normas reguladoras do Ministério da Saúde que são responsáveis por definir como os procedimentos de ordem funcional devem ser realizados, ou seja, a melhor maneira de atuação e organização de alguns elementos como os recursos humanos, equipamentos, avaliação e controle do serviço e da qualidade da água, infraestrutura física, vigilância sanitária e normas para o cadastramento em relação ao SUS (Portaria Nº 82, 2000).

O objetivo deste estudo consistiu em analisar o serviço de hemodiálise de um hospital filantrópico a partir da ferramenta Produção Mais Limpa (P+L).

Logo, ao dimensionar os impactos ambientais resultantes das entradas (*inputs*), saídas (*outputs*) ou mesmo dos processos de execução das atividades em um serviço de hemodiálise será possível solucionar as problemáticas e alcançar a melhoria da qualidade de vida dos profissionais envolvidos e da sociedade, garantindo a segurança, a preservação de recursos naturais e melhoria nos níveis de sustentabilidade para as gerações presentes e futuras (BARBOSA; LIMA, 2016).

Ao promover uma assistência de qualidade aos pacientes, o serviço de hemodiálise precisa produzir de modo mais limpo, agindo conscientemente e ambientalmente correto, com a finalidade de contribuir com a melhoria da qualidade ambiental. Diante desse cenário, a

problemática desta pesquisa consiste em identificar os aspectos ambientais inerentes ao processo de execução das atividades no serviço de hemodiálise que podem ser melhorados na perspectiva da ferramenta P+L?

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A importância da Ferramenta - Produção Mais Limpa (P+L)

Atualmente, a constante procura por formas de desenvolvimento mais sustentáveis requer uma modificação nas maneiras de agir e pensar. Deste modo, a Produção Mais Limpa apresenta-se como a iniciativa capaz de atender as necessidades desse público, essa ferramenta tem por finalidade considerar antecipadamente os efeitos negativos dos processos produtivos, minimizando o desperdício e a geração de poluentes (VIEIRA, 2016).

Assim, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA ao longo dos anos desenvolveu o conceito de Produção Mais Limpa ou P+L, descrevendo-o como um enfoque preventivo de gestão ambiental (GASI E FERREIRA, 2006). Nesse sentido, Vieira (2016) menciona que o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) vem exercendo suas atividades no Brasil desde 1995, preocupando-se em envolver e comprometer empresários, em especial o setor industrial com os propósitos da P+L, priorizando a disseminação da informações, implementação de programas de P+L nos setores produtivos, capacitação de profissionais e atuação em políticas ambientais.

Assim sendo, a ferramenta P+L significa a aplicação ininterrupta de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica associada aos processos e produtos a fim de aumentar a eficiência na utilização de matérias-primas, água e energia, por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo, por produtos ou serviços. A P+L visa integrar os objetivos ambientais aos processos produtivos para reduzir resíduos e emissões em termos de quantidade periculosidade (FARIAS, MEDEIROS, FREITAS, 2015)

Nessa conjuntura, Silva et al (2013) define P+L como sendo uma abordagem integrada e sistematizada que implica em promover a eficiência na produção, gestão ambiental e desenvolvimento humano, incluindo mudanças em todos os aspectos organizacionais referentes à produção e processo, procurando uma evolução contínua.

Nesse sentido, a ferramenta P+L implica em muitos benefícios para a indústria brasileira, não apenas na dimensão ambiental, entre eles destaca-se a melhoria da comunicação interna, redução de custos, estímulo da inovação, entre outros. Entretanto, para que isto seja possível é imprescindível identificar as barreiras que impedem ou dificultam sua aplicação. Logo, as barreiras são compreendidas como aspectos internos ou externos que influenciam no sucesso da aplicação da P+L (VIEIRA, 2016)

Deste modo, destaca-se que a comunidade e o meio ambiente consideram que os benefícios relacionados a utilização da ferramenta de gestão ambiental P+L proporcionam uma redução dos impactos ambientais negativos em razão da diminuição das quantidades emitidas de poluentes atmosféricos, líquidos e sólidos; na minimização de problemas de saúde decorrentes do lançamento de resíduos no meio ambiente; melhoria da qualidade de vida presente e para as futuras gerações em razão da minimização do impacto ambiental de uma atividade produtiva e, conservação dos recursos naturais escassos em função de seu uso consciente (FARIAS, MEDEIROS, FREITAS, 2015).

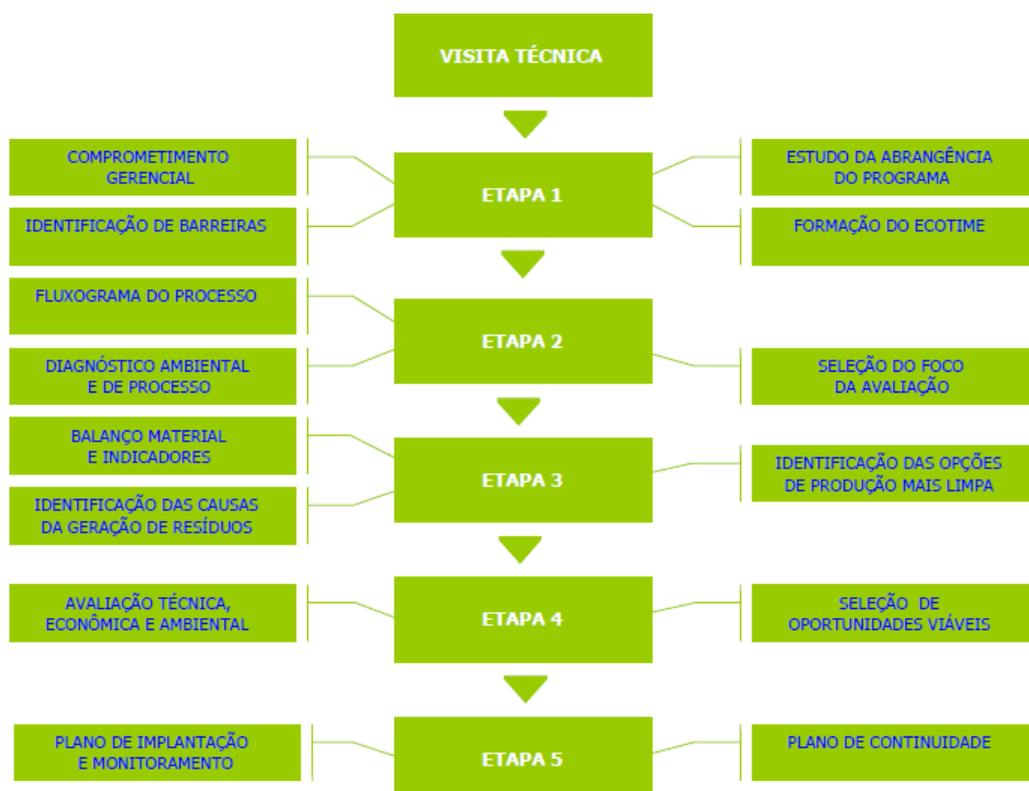
De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas-CNTL (2003) as empresas que aderem as tecnologias de “fim-de-tubo” controlam apenas a poluição no fim do processo, sem identificar e solucionar as causas do problema, ou seja, os impactos são controlados, mas os aspectos permanecem em atividade.

Logo, a fim de aplicar o Programa de P+L, a CNTL (2003) desenvolveu uma metodologia, organizada inicialmente, a pré-sensibilização dos envolvidos, por meio de uma

visita técnica, realizando a exposição de casos bem sucedidos, evidencia-se benefícios econômicos e ambientais. Posteriormente, são elaborados estudos, diagnósticos, avaliações técnicas, econômicas e ambientais para elaboração de planos de implantação e aplicação da ferramenta.

Na metodologia de P+L, que abrange a realização da visita técnica, ocorrerão cinco etapas descritas na figura 1, a seguir:

Figura 1: Principais passos para implantação de um programa de Produção Mais Limpa



Fonte: CNTL (2003)

Posteriormente, a realização da visita técnica, inicia-se a etapa 1 que abrange as ações referentes à obtenção do comprometimento gerencial, por meio da sensibilização da gerência; a identificação de barreiras, o estabelecimento da amplitude do programa e a formação do *ecotime*, que realizará diagnósticos, a implantação, identificará oportunidades de P+L, além de monitorar e dar continuidade ao programa. Em seguida, a etapa 2 consiste na realização do estudo do fluxograma dos processos; a etapa 3 permite a análise quantitativa das entradas e saídas e o estabelecimento de indicadores; a etapa 4 constitui-se de da avaliação técnica, ambiental e econômica, assim como a seleção de oportunidades viáveis. Por fim, a etapa 5 propõe a constituição do plano de implantação e monitoramento e do plano de continuidade.

Nesse sentido, infere-se que as etapas propostas na metodologia possibilitam despertar a percepção dos envolvidos quanto às possibilidades de implantação desta ferramenta de gestão, de forma estruturada, no entanto, menos complexo que um sistema de gestão ambiental, sendo este adaptado ao porte e ao segmento no qual a empresa atua.

Especificamente no serviço de hemodiálise, as descrições dos processos de execução das atividades e a caracterização das saídas permitirão identificar quais as práticas de P+L que deverão ser utilizadas para melhorar o desempenho ambiental destes.

Diante disso, baseando-se no que foi mencionado sobre a P+L, afirma-se que esta é uma ferramenta que tem se estabilizado progressivamente, principalmente, por ser uma

ferramenta acessível que pode ser adaptada à realidade de cada organização. Logo, a Produção mais Limpa tem sido adotada em diversos estudos empíricos, como observado no quadro 1.

Quadro 1: Estudos empíricos sobre P+L

AUTOR	SETOR	RESULTADOS
BARBOSA e LIMA 2016	LABORATÓRIO DE ANATOMIA PATOLÓGICA E CITOLOGIA	Redução de impactos ambientais bem como desenvolvimento da sensibilização com relação às questões ambientais entre os funcionários e gestores
MORAIS <i>et al</i> 2015	INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA	A empresa tem buscado a eco-eficiência a fim de obter melhores resultados durante o seu processo.
REZENDE; MOL e PEREIRA 2015	INDÚSTRIA FARMACÊUTICA	Redução dos impactos ambientais provocados pela produção farmacêutica através da aplicação da ferramenta P+L.
FARIAS, MEDEIROS e FREITAS 2015	CONSTRUÇÃO CIVIL	As iniciativas, ainda que a partir de uma motivação econômica, atendem parcialmente aos princípios da ferramenta de gestão ambiental.
FERNANDES e FREITAS 2014	PANIFICADORA	Diminuição dos desperdícios e dos resíduos gerados pela padaria, e assim poder aumentar a sua eficiência na utilização das matérias primas e da energia e ainda reduzir os custos ambientais e econômicos da produção.
LIMA <i>et al</i> 2014	PRODUÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL	Os resultados apontam para ações, tais como: reaproveitamento da palha da cana-de-açúcar para adubação do solo; não queima da palha, no intuito de preservar o solo; não uso de agrotóxicos; uso consciente da água por todos os colaboradores; reaproveitamento do resíduo líquido na fertirrigação; revitalização das nascentes; preservação das matas; reaproveitamento do bagaço como: combustível para a caldeira, componente da embalagem da garrafa e adubo; dentre outras.
MACIEL e FREITAS 2013	EMPRESA DO SEGMENTO DE CERÂMICA VERMELHA	Como resultados foram constatados: um desperdício em torno de 10% dos produtos fabricados (tijolos, telhas e blocos); emissão de poluentes como cinzas e gases (CO ₂); alto consumo de recursos naturais como argila, água, energia elétrica e lenha. Tal situação está sendo modificada em função das ações que estão adotadas para a obtenção de uma produção mais limpa.
SILVA; MACIEL e FREITAS 2013	PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE	Com os resultados obtidos constatou-se que existe no engenho uma preocupação ambiental com relação aos impactos produzidos pelos seus rejeitos, visto que toda a sua produção está baseada num gerenciamento aparentemente eficiente de recursos naturais, evitando desperdícios e prejuízos ao meio ambiente.

Fonte: Elaboração Própria (2017)

Assim sendo, o quadro 1 evidencia estudos realizados em diversos segmentos envolvendo a aplicação dos preceitos da Produção mais Limpa (P+L). Diante do exposto, verifica-se que tal ferramenta tem sido colocada em prática constantemente no Brasil.

2.2 Considerações sobre o Serviço de Hemodiálise

O serviço de hemodiálise consiste em filtrar o sangue por via extracorpórea, através de uma membrana sintética especial contida em um dispositivo chamado dialisador que conecta-se à máquina de hemodiálise. Assim, o dialisador é banhado por uma solução aquosa denominada dialisato ou conforme a Resolução (RDC) Nº 11, Concentrado Polieletrólítico para Hemodiálise (CPHD), composto de eletrólitos, bicarbonato e glicose dissolvidos em água pura, que não entra em contato direto com o sangue, mas troca substâncias por meio da membrana do dialisador. A uréia, creatinina, água em excesso, etc., passam pela membrana indo do sangue para o dialisato, da mesma forma que alguns eletrólitos, bicarbonato e glicose são conduzidos do dialisato para o sangue (MACIEL, 2014).

Em seguida, insere-se uma fístula arteriovenosa ou cateter no corpo do paciente a fim de facilitar a passagem do sangue através das linhas até o dialisador que está conectado à máquina de hemodiálise. No momento que o sangue chega no dialisador ocorrem trocas seletivas de substâncias com o meio externo e retorna posteriormente ao corpo do paciente. Esse processo tem por finalidade remover o excesso de líquidos e das substâncias acumuladas no organismo do paciente com insuficiência renal crônica, decorrentes do metabolismo celular e da ingestão de alimentos e líquidos (HERINCH,2012).

Torna-se imprescindível enfatizar a definição dos procedimentos e parâmetros operacionais para o serviço de diálise em relação a distribuição dos pacientes que apresentam fatores de risco, dentre eles: pacientes com hepatite B e C e os portadores do vírus HIV, conforme a Portaria Nº 82. Deste modo, os profissionais que assistem esses pacientes precisam estar imunizados. Evidencia-se que as linhas e dialisadores não devem ser reutilizados, entretanto, para os pacientes não portadores do vírus podem utilizar no máximo até 20 vezes, quanto a sessão de hemodiálise para pacientes com o vírus (sorologia positiva) esta deve ser realizada em máquina exclusiva para esses pacientes (RDC Nº11, 2014).

3. METODOLOGIA

A pesquisa consiste em um estudo de caso, de natureza exploratória-descritiva realizada no serviço de hemodiálise prestado por um hospital filantrópico, localizado no estado da Paraíba. A escolha deste serviço deveu-se ao número considerável de pacientes, de procedimentos realizados, materiais e equipamentos utilizados no processo e à importância do mesmo para o Hospital. Com isso, o estudo de caso, segundo Gil (2009), consiste em estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Não tendo como finalidade proporcionar o conhecimento preciso das características de uma determinada população, mas sim o de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciado.

Assim, a abordagem da pesquisa será quali-quantitativa, em razão da necessidade de utilização de dados para a compreensão e interpretação dos aspectos a serem observados no ambiente objeto de estudo evidenciando as etapas 2 e 3 da metodologia de produção mais limpa do CNTL no serviço de hemodiálise. Quanto ao levantamento de dados este foi realizado através da observação não participante onde foram analisados as práticas ambientais adotadas, as particularidades da rotina do serviço, realizada por meio de três visitas ao serviço e de entrevistas semiestruturadas aplicadas a enfermeira-chefe do serviço e a um técnico de enfermagem do serviço que se encontravam presentes na Instituição no momento da visita, sendo estas entrevistas construídas nos moldes do modelo proposto pelo Guia de Produção Mais Limpa desenvolvida pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL)., bem como, acesso a normas, relatórios e documentos, e planilhas.

O Conselho Nacional de Saúde (CNS), por meio da Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996, aprovou as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e, incorporou sob a ótica do indivíduo e das coletividades, as quatro referências básicas da Bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado (BRASIL, 1996).

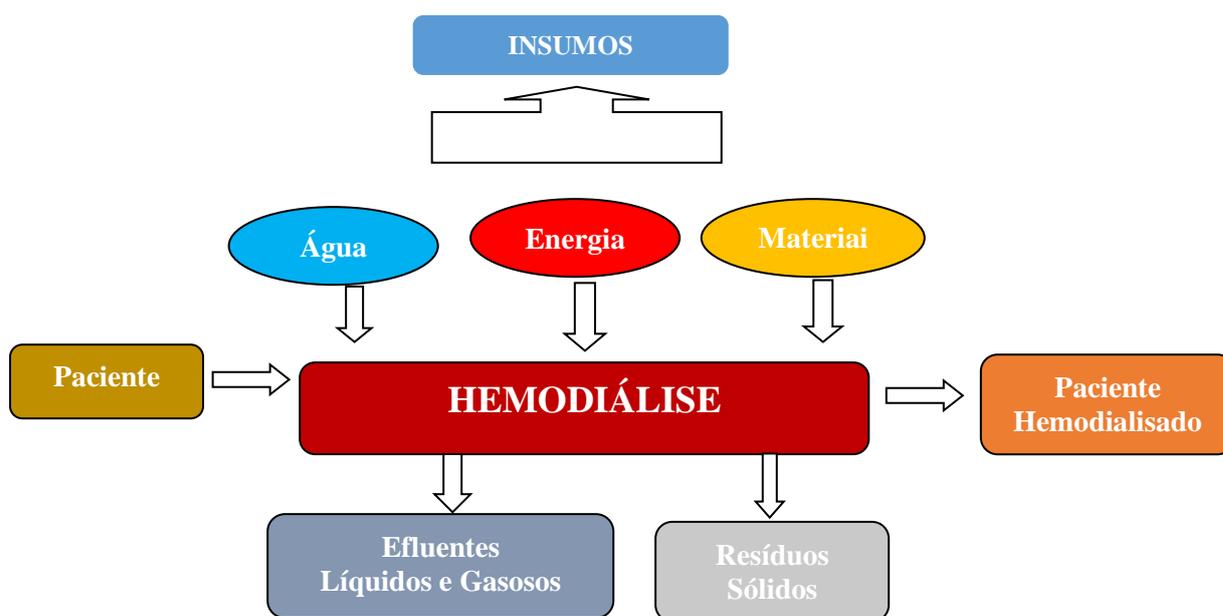
Deste modo, considerando o aspecto da ética na pesquisa, ressalta-se que a Instituição objeto de estudo da presente pesquisa, bem como, os profissionais do respectiva serviço de hemodiálise, foram informados que a sua participação seria voluntária, podendo estes retirar o seu consentimento para a participação do referido estudo, a qualquer momento, caso desejasse. Assim, foi respaldado a sua imagem e o seu anonimato, preservando, dessa forma, sua identidade.

Após o convite para participação voluntária na pesquisa, os participantes foram instruídos sobre os objetivos e características do estudo e ao concordarem em participar do presente estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de repassar as informações necessárias.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fim de analisar os processos de execução dos serviços e suas respectivas etapas, tornou-se imprescindível compreender os aspectos ambientais inerentes em cada etapa realizada no serviço de hemodiálise em estudo. Assim, observou-se os procedimentos, técnicas, comportamentos desenvolvidos nesta instituição diretamente relacionados a preservação ambiental. Desse modo, na tentativa de facilitar essa compreensão apresenta-se o fluxograma qualitativo e quantitativo das atividades realizadas durante o tratamento de hemodiálise, desde a chegada do paciente no serviço até a sua saída, além de identificar os insumos necessários para a realização dos procedimentos e os resíduos gerados em decorrência das atividades realizadas neste serviço, sendo este ilustrado na Figura 2 a seguir:

Figura 2- O Serviço de Hemodiálise



Fonte: Elaboração própria

4.1 Descrição das Etapas do Serviço

No momento que se identifica o processo de execução dos serviços e suas respectivas etapas, torna-se possível determinar os aspectos ambientais presentes em cada etapa, sendo estes imprescindíveis para o levantamento das condições ambientais dos processos de trabalho no serviço de hemodiálise. As duas fases do serviço de hemodiálise da instituição analisada serão descritas a seguir, sendo organizadas em 1ª fase (Admissional) e 2ª fase (Execução) abordando respectivamente o Processo de cadastramento dos pacientes que irão receber o tratamento de hemodiálise e o as etapas encontradas nos processo de realização das atividades referentes ao serviço de hemodiálise.

Na 1ª Fase- Admissional consta do cadastro e admissão. No que tange ao **cadastro** o mesmo é feito da seguinte forma: os pacientes são cadastrados na secretária de saúde, onde são reservadas as respectivas vagas no serviço de hemodiálise da instituição; Os pacientes entregam os documentos necessários e preenchem um formulário com todas as informações pessoais; e a Confecção dos prontuários. Quanto à **admissão** a mesma é feita a partir da avaliação médica; Realização de exames sorológicos (hepatite C, HIV); Elaboração da escala fixa dos pacientes para o agendamento do tratamento, indicando os dias que o paciente deverá comparecer ao serviço três vezes por semana; Orientação nutricional. Paciente encaminhado ao centro cirúrgico para confecção da fístula arteriovenosa (conexão entre uma artéria e uma veia) a fim de aumentar o fluxo sanguíneo ou instalação do cateter venoso; posteriormente, se inicia o tratamento.

Na 2ª Fase – Execução é realizada em três etapas: instalação, manutenção e desligamento. Na **instalação** é feita a triagem dos pacientes: verifica-se o peso e sinais vitais (pressão arterial, temperatura, frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio); o monitoramento do paciente (verificar a estabilidade dos sinais vitais); a programação e instalação da máquina ao paciente; sendo a programação feita dois ciclos de duas horas cada (o paciente permanece por quatro horas na hemodiálise).

Na **Manutenção** é feita a verificação dos parâmetros vitais do paciente e da máquina, registrando os valores a cada hora; Lavagem do sistema com solução fisiológica, conforme prescrição médica; Verificação da necessidade de anticoagulantes, de acordo com a prescrição médica e as condições clínicas do paciente. Destacando que os profissionais devem estar atentos aos alarmes disparados pela máquina durante toda manutenção.

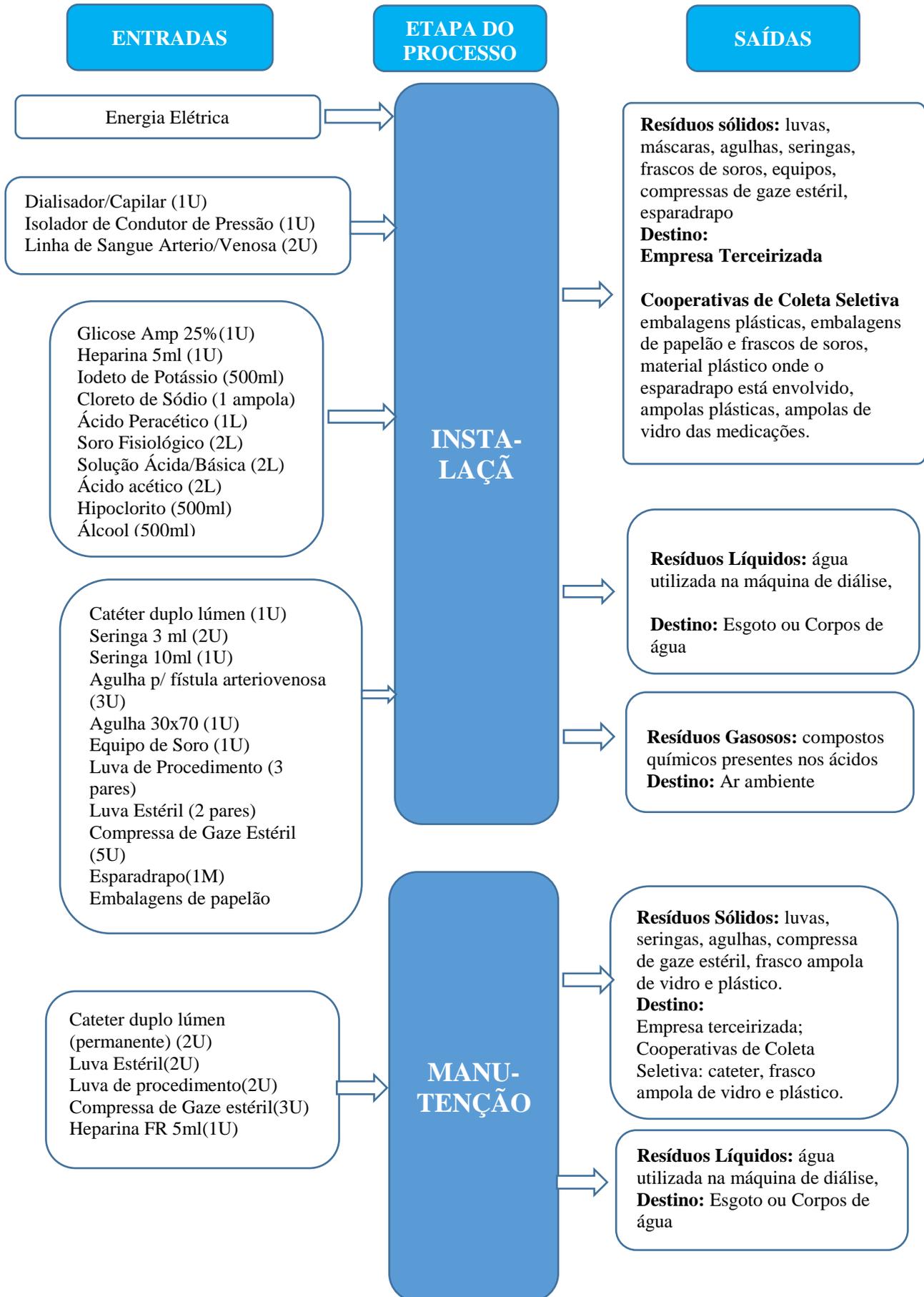
Por fim o **Desligamento** que é feito a partir da desconexão do paciente da máquina, observando os sinais vitais; Desligamento das soluções dialíticas conforme prescrição médica; Lavagem do sistema com solução fisiológica para a devolução do sangue nas vias arterial e venosa; Identificação do capilar (uso pessoal) com as informações do paciente; Lavagem do capilar com produto específico e armazenar em local adequado.

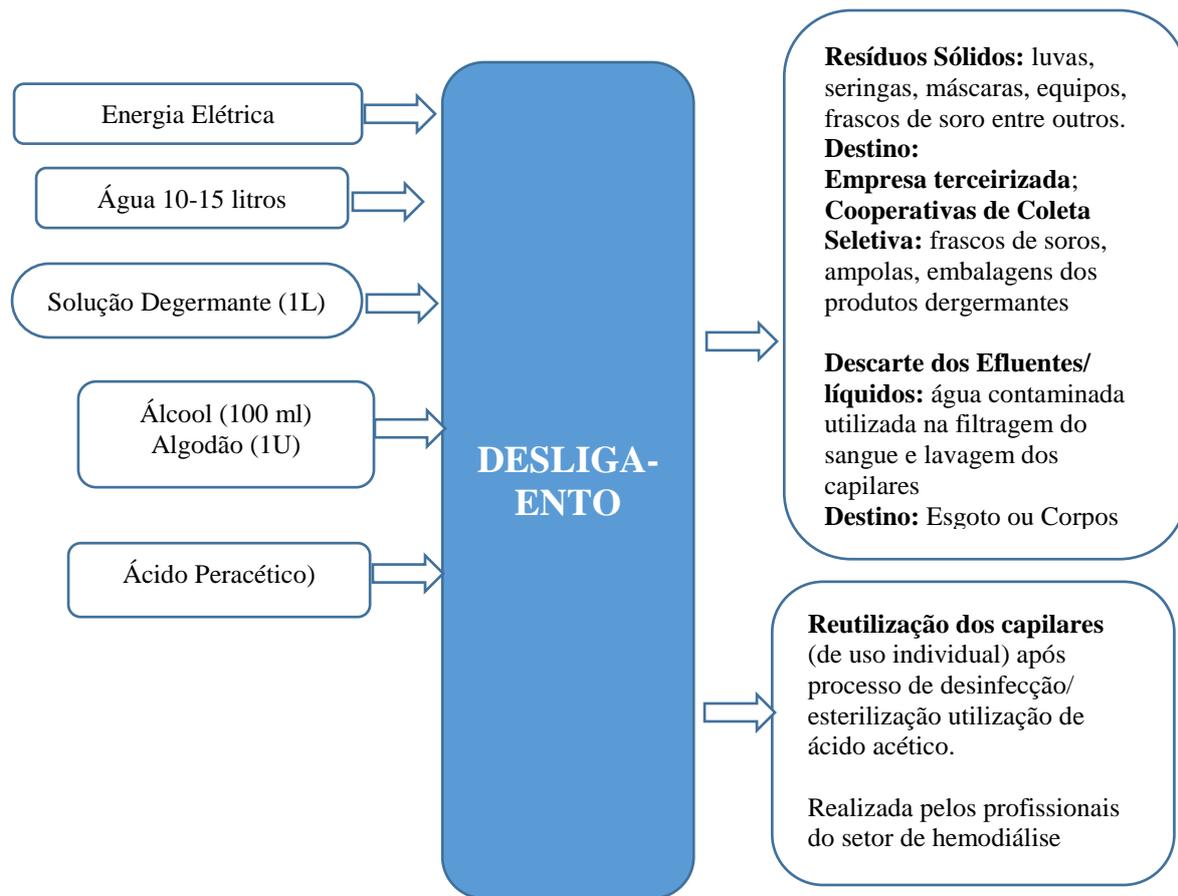
4.2 Análise qualitativa e quantitativa do processo de hemodiálise

Nessa perspectiva, ao descrever as etapas de cada processo de execução dos serviço esquematizado anteriormente, foram analisadas as entradas e saídas de cada etapa dos procedimentos realizados, os equipamentos utilizados, o consumo de materiais, geração de resíduos e, as possíveis adaptações preconizadas pela ferramenta de produção mais limpa.

Assim sendo, os números e quantidades apresentados a seguir na figura 5, serão organizados de acordo os registros da Instituição nos meses de janeiro e fevereiro de 2017, sendo os gastos mensurados por paciente em cada sessão.

Figura 3: Fluxograma das Entradas e Saídas das etapas de execução do Serviço de Hemodiálise por sessão





Fonte: Elaboração a partir de dados da pesquisa, 2017.

O processo de execução do procedimento referente à hemodiálise tem início após o diagnóstico de insuficiência renal crônica, onde o paciente recebe uma solicitação para o tratamento, assim é realizado um cadastro na secretaria de saúde para reservar uma vaga no serviço. Em seguida, o paciente é admitido no serviço e submetido a uma avaliação médica, passa por exames laboratoriais (sorologia para os vírus Hepatite C e HIV), avaliando os exames anteriores, posteriormente é confeccionado um prontuário individual para o registro dos procedimentos e condições gerais do paciente.

Na sequência, o paciente recebe orientações sobre a dieta alimentar, sendo encaminhado para o centro cirúrgico para a confecção da fístula arteriovenosa (procedimento cirúrgico que associa a artéria e a veia a fim de aumentar o fluxo sanguíneo durante o procedimento de hemodiálise), ou para a instalação do cateter de acesso venoso central, que permanecem durante todo o tratamento. O serviço funciona em dois turnos (manhã e tarde), de segunda a sábado. Diante disso, é organizada uma escala para determinar os três dias de tratamento para cada paciente. Assim, são feitas três sessões por semana que duram de três horas e meia a quatro horas. No entanto, a 1ª sessão é dividida em duas etapas de duas horas cada. Deste modo, é distribuído para cada paciente um capilar (material utilizado na filtração do sangue) que deve ser identificado com as informações contidas no prontuário, evitando ao máximo a ocorrência de contaminação e ou até mesmo infecção, podendo ser reutilizado de 12x a 20x, após lavagem com produtos degermante específicos, como o ácido acético.

O ambiente deve ser climatizado a fim de evitar o aquecimento excessivo das máquinas de diálise, ao iniciar a sessão é colocada no interior da máquina uma solução ácida e básica para evitar a coagulação sanguínea, além disso é usado um ácido peracético para testar a presença de resíduos dentro do capilar e esterilizar quimicamente a máquina de diálise.

Ao realizar o desligamento da máquina a higienização deve ser minuciosa. O descarte e a destinação dos resíduos e efluentes é realizada na rede de água e esgoto, sendo eliminado nos corpos de água da região proximal da instituição hospitalar, tornando este um ambiente propício a contaminação de pessoas e animais que fazem uso dessa água.

Quanto à quantidade de energia utilizada no serviço de hemodiálise estudado, foi possível estimar apenas o custo por sessão (R\$2,25). No entanto, foi possível quantificar o consumo de água referente aos meses de janeiro e fevereiro de 2017, sendo esta utilizada durante o procedimento de hemodiálise, nessa Instituição filantrópica que atende 138 pacientes e realiza em média 69 sessões diárias. Nesse sentido, destaca-se a norma estabelecida pela RDC N°11 de 13 de Março de 2014 que dispõe sobre os requisitos de boas práticas de funcionamento para os serviços de diálise e dá outras providências, respaldando legalmente o serviço de hemodiálise, as atividades e procedimentos executados. Assim, ressalta-se que a água utilizada neste procedimento deve ser tratada de modo específico a fim de não transmitir contaminantes aos pacientes.

O quadro 2 apresenta os dados referentes ao consumo de água tratada utilizada no serviço de hemodiálise em diversas funções e atividades, sendo este consumo quantificado durante os meses de janeiro e fevereiro de 2017.

Quadro 2: Consumo de Água tratada utilizada no serviço de Hemodiálise

CONSUMO DE ÁGUA TRATADA NO SERVIÇO DE HEMODIÁLISE JANEIRO/ FEVEREIRO 2017		
Consumo de água tratada por máquina de hemodiálise	20	litros/hora
Duração em horas da sessão de hemodiálise	04	horas
Consumo de água por sessão	300	litros/sessão
Total de máquinas em funcionamento	25	
Total de Pacientes	138	
Consumo de água por paciente	900	litros/pessoa
Consumo diário de água	30.000	litros/dia
Total de dias com tratamento de hemodiálise em Janeiro	26	dias
Total de dias com tratamento de hemodiálise em Fevereiro	24	dias
Média de sessões de hemodiálise	69	por dia
Consumo de água por reutilização de capilar	650	litros/mês
Rejeito de água gerado por paciente	3.400	litros/ mês

Fonte: Elaboração a partir de dados da pesquisa, 2017.

Diante destes dados, pode-se verificar que a hemodiálise é um dos serviços que mais gera efluentes líquidos no setor hospitalar estudado, em razão principalmente do grande volume de água que é utilizado neste tratamento. Assim, diante dessa situação, os gestores preocupados com a questão ambiental e a escassez hídrica presente no município, propuseram algumas iniciativas com a finalidade de conscientizar os atores envolvidos no processo sobre o uso racional da água e conseqüentemente a minimização da geração de efluentes líquidos. Entretanto, esses projetos não foram colocados em prática na Instituição.

Nesse sentido, ressalta-se que o serviço de hemodiálise analisado descarta no sistema de coleta de esgoto sem o devido tratamento uma quantidade considerável de água resultantes do rejeito do processo, da desinfecção das máquinas, dos capilares, além disso, não apresenta nenhuma cautela em relação aos produtos químicos, como o ácido acético hipoclorito, ácido peracético, sendo estes despejados sem o devido tratamento.

Quanto aos resíduos sólidos, estes são manuseados de forma adequada em todas as etapas do gerenciamento, desde a sua geração até a disposição final de acordo com a legislação, separado como resíduo infectante e coletado por uma empresa especializada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar uma análise das atividades realizadas na instituição de saúde estudada, tendo como objeto de estudo o serviço de hemodiálise, foram estudadas as etapas de execução do serviço desde a fase admissional até a fase de execução. Assim, constatou-se a necessidade de adequar as atividades a ferramenta de Produção Mais Limpa (P+L), sendo possível identificar os elementos que não estão em conformidade com a normas da ANVISA mediante a Resolução de Diretoria Colegiada- RDC Nº11 de Março de 2014, que Dispõe sobre os requisitos de Boas práticas de funcionamento para os serviços de diálise e dá outras providências, sendo estas preconizadas pela legislação ambiental que deveriam ser aplicadas nos serviços de nefrologia, fornecendo informações capazes de dimensionar o nível de consciência, as ações de P+L que poderiam ser aplicadas, os desperdícios e as principais barreiras e limitações.

Nessa perspectiva, observou-se a necessidade de uma intervenção imediata em relação ao despejo do material químico e dos efluentes de maneira inadequada, pois estes são descartados na rede de esgoto sem o devido tratamento, contaminando os corpos de água, além disso são resíduos contaminantes que podem provocar prejuízos e danos à saúde do ambiente e dos indivíduos.

Nesse cenário, ao implementar as etapas 2 e 3 da P+L seria possível reduzir a geração de resíduos e emissões. Recomendando-se a reciclagem interna e externa de materiais, água e energia, a realização de estratégias para envolver os profissionais e conscientizá-los sobre a importância de realizar ações que minimizem os danos ambientais.

Deste modo, a análise deste serviço ressaltou a importância de especificar o quantitativo do que é gerado, sendo esta uma etapa imprescindível da P+L. Assim sendo, evidencia-se que a mensuração dos gastos possibilita que os gestores se sensibilizem com os custos resultantes da geração de resíduos e o desperdício referentes ao consumo de água e energia.

Nesse sentido, a capacitação e a conscientização de profissionais envolvidos é fundamental para colocar em prática as ações que tem por objetivo reduzir os danos ambientais. Ressalta-se que a instituição não oferece oportunidades de qualificação para os seus colaboradores, sendo esta considerada uma barreira para a implantação da P+L.

Em relação a separação de resíduos para reciclagem, o serviço apresentou algumas ações, como a parceria com uma cooperativa que realiza a coleta seletiva dos materiais recicláveis, assim a Instituição separa os resíduos em recicláveis, comum e infectado.

Nessa perspectiva, após a realização desse avaliação, torna-se refletir sobre as possibilidades e estratégias para a implantação da P+L, seguindo as etapas preconizadas pelo manual de implantação do programa de Produção Mais Limpa, visto que essa ferramenta implica em ganhos econômicos vantajosos e reduções consideráveis dos impactos ambientais. Ao atender as recomendações legais, evita-se a ocorrência de multas e penalidades, entre outros benefícios como o conhecimento dos processos, a redução de desperdícios, a minimização de matérias-primas, redução de resíduos e emissões, garantindo a segurança e saúde do trabalhador. Por fim, ao adotar a P+L a empresa ganha maior visibilidade e permite que seus funcionários tenham atitudes mais conscientes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996.** Conselho Nacional de Saúde. [online]. 1996.

BARBOSA, M.F.N; LIMA, A.F.A. **Anatomia patológica e citologia: um estudo de caso em um hospital universitário.** XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, 2016.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI-RS. **Implementação de Programas de Produção Mais Limpa.** Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003, 42 p.

ELZESSER, T. S. O consumo de água tratada em clínica de hemodiálise e seu resíduo líquido. **Revista InSIET; Revista In Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo Tecnológico,** São Paulo, v.1, agosto/dezembro de 2014.

FARIAS, A.D; MEDEIROS, H.R.D; FREITAS, L.S. Contribuições da P + L para a Gestão de Resíduos Sólidos das Atividades Produtivas da Construção Civil. **Revista. Gest. Sust. ambient,** Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 366- 391, abr./set.2015.

FERNANDES, L.J.M; FREITAS, L.S. **Análise do processo produtivo de uma panificadora na cidade de Campina Grande, Paraíba utilizando a ferramenta de P+L.** XX Encontro da ECOECO. Inovação e Sustentabilidade sob a Ótica da Economia Ecológica. Vitória, setembro de 2013.

GASI, T. M. T., FERREIRA, E. **Produção Mais Limpa.** In: Vilela Júnior, Alcir & Demajorovic, Jacques. (Org.) Modelos e ferramentas de gestão ambiental. Desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo, Editora Senac, 2006, p. 41-84.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. 13ª reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

HENRICH, W.L. **Principles and practice of Dialysis.** Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

LIMA, E.C.F.M *et al.* **Indícios da Produção Mais Limpa no processo de produção da cachaça Triunpho:** Um Estudo no Engenho São Pedro. ENGEMA- Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2014.

MACIEL, E.Q. **Especificação de requisitos funcionais para um Sistema Transdisciplinar de Gestão e acompanhamento do Serviço de Hemodiálise.** Trabalho de Conclusão de Curso- Universidade Estadual da Paraíba-Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande, 2014.

MACIEL, D.S.C.; FREITAS, L.S. Análise do Processo Produtivo de uma Empresa do Segmento de Cerâmica Vermelha à Luz da Produção Mais Limpa. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.13, n.4, p.1355-1380, out/dez. 2013.

MORAIS, M. M *et al.* **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais e a Produção Mais Limpa, Estudo de Caso em Indústria de Cerâmica Vermelha.** International Workshop Advances in Cleaner Production – Academic Work. São Paulo, maio de 2015.

PORTARIA Nº 82, 3 de Janeiro de 2000. Regulamento Técnico para funcionamento dos serviços de diálise. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/transplantes/documentos_tx/Portaria82gm.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

REZENDE, E.C; MOL, M.P.G; PEREIRA, A.A.T. Produção Mais Limpa em indústria farmacêutica: Avaliação das ações preliminares. **Revista de Produção de Sustentabilidade-RPS**, v.5, n.3, set/outubro de 2015.

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA-RDC Nº 11, 13 de Março de 2014. Requisitos para Boas Práticas de Funcionamento para os serviços de Diálise e dá outras providências. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867923/\(1\)RDC_11_2014_COMP.pdf/5e552d92-f573-4c54-8cab-b06efa87036e](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867923/(1)RDC_11_2014_COMP.pdf/5e552d92-f573-4c54-8cab-b06efa87036e)>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

SILVA, M.CV.G; MACIEL, D.SC; FREITAS, L.S. **Avaliação do processo produtivo da cachaça de alambique do Engenho Pé de Serra à luz da Produção Mais Limpa.** XVI SEMEAD Seminários em Administração, outubro de 2013.

SILVA, D. A. *et al.* Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 174–187, maio 2013.

UNIDO- United Nations Industrial Development Organization. **Cleaner Production (CP).** Disponível em: <<http://www.unido.org/environment/resource-efficient-low-carbon-industrial-production.html>>. Acesso em: 01 fevereiro. 2017.

VAN HOOFF, B. Organizational learning in cleaner production among Mexican supply networks. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 115–124, fev. 2014.

VIEIRA, L.C. **Barreiras e Fatores Críticos De Sucesso Relacionados À Aplicação Da Produção Mais Limpa no Brasil-** Dissertação de Mestrado Pós-graduação em Engenharia de Produção- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.