



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GESTÃO HOSPITALAR E MEIO AMBIENTE: UMA REFLEXÃO SOBRE OS  
PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES EM LAVANDERIAS  
HOSPITALARES**

**RAIARA MOTTA SILVA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**JOÃO MONLEVADE**

Julho, 2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção

---



**RAIARA MOTTA SILVA**

**GESTÃO HOSPITALAR E MEIO AMBIENTE: UMA REFLEXÃO SOBRE OS  
PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES EM LAVANDERIAS  
HOSPITALARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção de grau em Engenharia de Produção.

**Orientador:** Prof. Dr. Jean Carlos Machado Alves

**JOÃO MONLEVADE**

Julho, 2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção



S583g

Silva, Raiara Motta.

Gestão hospitalar e meio ambiente [manuscrito]: uma reflexão sobre os processos de gerenciamento de efluentes em lavanderias hospitalares / Raiara Motta Silva. - 2019.

53f.: il.: color; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlos Machado Alves.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Resíduos de serviços de saúde. 2. Efluentes. 3. Sustentabilidade e meio ambiente. 4. Hospitais - Política ambiental. I. Alves, Jean Carlos Machado. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 502/504

Catálogo: [ficha.sisbin@ufop.edu.br](mailto:ficha.sisbin@ufop.edu.br)

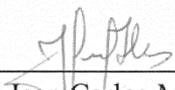


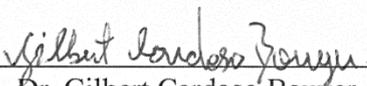
**ATA DE DEFESA – ATV030**

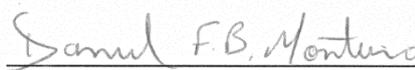
Aos 12 dias do mês de Julho de 2019, às 10:30 horas, na sala 17204 deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pela aluna **RAIARA MOTTA SILVA**, Matrícula **12.2.8394** sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: Dr. Jean Carlos Machado Alves, Dr. Gilbert Cardoso Bouyer e MSc. Daniel Francisco Bastos Monteiro.

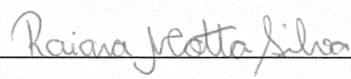
A aluna apresentou o trabalho intitulado: **“GESTÃO HOSPITALAR E MEIO AMBIENTE: UMA REFLEXÃO SOBRE OS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES EM LAVANDERIAS HOSPITALARES”**. A comissão examinadora deliberou, pela: () Aprovação; ou () Aprovação com Ressalva - Prazo concedido para as correções: \_\_\_\_\_; ou () Reprovação com Ressalva, com prazo para marcação da nova banca de: \_\_\_\_\_; ou () Reprovação do(a) aluno(a), com a nota 9,0. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da Resolução COEP 05/2018 foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo (a) aluno(a).

João Monlevade, 12 de Julho de 2019

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jean Carlos Machado Alves  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Gilbert Cardoso Bouyer

  
\_\_\_\_\_  
MSc. Daniel Francisco Bastos Monteiro

  
\_\_\_\_\_  
**RAIARA MOTTA SILVA**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me possibilitar chegar até aqui, pela sabedoria e pela força para superar os momentos de dificuldades.

Agradeço à minha família, e incondicionalmente aos meus pais, Antônio e Mãe por seus ensinamentos de força e coragem, por sempre terem me apoiado e incentivado. Cada um com sua maneira me impulsionaram para que eu pudesse chegar até aqui e para me tornar o que sou hoje.

Aos meus amigos, pelos momentos compartilhados. Ao Richard, pelo companheirismo, por cada palavra de incentivo, cada gesto de compreensão, pelo carinho e amor.

Aos professores do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas por seus ensinamentos e em especial ao meu orientador, Jean Carlos, obrigada pela paciência, compreensão e por tornar possível a realização desse Trabalho de Conclusão de Curso.

## RESUMO

Devido a suas características contaminantes os resíduos de serviços de saúde, podem causar diversos riscos para a sociedade e o meio ambiente. E dentro do contexto hospitalar a lavanderia, por exemplo, é responsável pela geração de grande volume de efluentes. Esses constituem uma das causas mais significativas de danos ambientais devido a presença de microrganismos patogênicos, sanitizantes, desinfetantes, antibióticos, agentes de limpeza e outros surfactantes. Nesse sentido, a adoção de medidas de planejamento ambiental nas unidades hospitalares torna-se fundamental na busca por práticas mais sustentáveis a fim de reduzir a geração dos resíduos e extinguir ou mitigar seus impactos. O presente trabalho tem por objetivo gerar uma reflexão sobre os processos de gestão dos efluentes gerados pelas lavanderias hospitalares visando a qualidade e sustentabilidade dos serviços de saúde. Para tanto, a coleta de dados foi realizada através de uma pesquisa teórica, por meio de buscas através de livros, artigos, revistas e meios eletrônicos. A metodologia utilizada foi a revisão de literatura, possui abordagem qualitativa e objetivo descritivo. Através desse trabalho pode-se evidenciar o importante papel da lavanderia dentro da instituição hospitalar e o alto poder poluidor que seus efluentes carregam. Devido à essas características, é fundamental a realização do tratamento desses efluentes, através da alteração de suas características físicas, químicas e biológica, visando sua desinfecção e detoxificação de forma a adequar seu lançamento no ambiente de acordo com padrões exigidos pelas resoluções ambientais. O engenheiro de produção exerce papel fundamental na sustentabilidade no contexto dos resíduos de serviços de saúde. Uma vez que pode atuar na redução da produção dos mesmos como também gerenciar a sua produção e seu manejo, garantindo um direcionamento adequado a fim de minimizar seus impactos.

**Palavras-Chave:** Resíduos de Serviços de Saúde; Efluentes; Sustentabilidade; Engenharia de Produção.

## ABSTRACT

Waste from health services, because of its contaminating characteristics, can pose a number of risks to society and the environment. Within the hospital context, the laundry is responsible for the generation of large volumes of effluents. These are one of the most significant causes of environmental damage due to the presence of pathogenic microorganisms, sanitizers, disinfectants, antibiotics, cleaning agents and other surfactants. In this sense, the adoption of environmental planning measures in hospital units becomes fundamental in the search for more sustainable practices in order to reduce the generation of waste and extinguish or mitigate its impacts. The present work aims to generate a reflection on the wastewater management processes generated by hospital laundries aimed at the quality and sustainability of health services. For that, the data collection was done through a theoretical research, through searches through books, articles, magazines and electronic media. The methodology used was the literature review, has a qualitative approach and a descriptive objective. Through this work we can highlight the important role of the laundry inside the hospital institution and the high polluting power that its effluents carry. Due to these characteristics, it is fundamental to carry out the treatment of these effluents by altering their physical, chemical and biological characteristics, aiming at their disinfection and detoxification in order to adapt their release to the environment according to the standards required by environmental resolutions. The production engineer plays a fundamental role in sustainability in the context of healthcare waste. Since it can act in the reduction of the production of the Waste of Health Services as well as to manage its production and its management, guaranteeing an appropriate direction in order to minimize its impacts.

**Key Words:** Waste Healthcare; Effluents; Sustainability; Production Engineering.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Fluxograma operacional da lavanderia hospitalar .....	28
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos por Grupo.....	20
Quadro 2- Níveis, processos e sistemas de tratamentos de efluentes .....	34
Quadro 3 - Fatores avaliados na Qualidade em Serviços .....	36

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Valores médios típicos de macro poluentes em efluentes hospitalares e urbanos ..	23
Tabela 2 - Padrões de lançamentos de efluentes: Parâmetros Inorgânicos .....	25
Tabela 3 - Padrões de lançamento de efluentes: Parâmetros Orgânicos .....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EPI	Equipamento de Proteção Individual
OMS	Organização Mundial de Saúde
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SST	Sólidos Suspensos Totais

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
1.1. Objetivos.....	13
1.1.1. Objetivo Geral .....	13
1.1.2. Objetivos Específicos .....	14
1.2. Justificativa.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	15
2.1. Gestão Hospitalar .....	15
2.2. Resíduos de Serviços de Saúde.....	18
2.3. Gestão de Efluentes no Serviço de Saúde.....	21
2.3.1. Lavanderia Hospitalar.....	26
2.3.2. Tratamento de Efluentes .....	31
2.4. Qualidade em Serviços .....	34
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	37
4. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE .....	38
4.1. A Engenharia de Produção no Contexto dos Resíduos de Serviços de Saúde como Caminho para a Sustentabilidade .....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, no Século XVII, trouxe juntamente com o crescimento econômico, a melhoria da qualidade de vida das pessoas através da geração de riquezas. Porém, acabou desencadeando uma série de problemas socioambientais, como a escassez de recursos naturais e a crescente geração de resíduos, advindos do crescimento populacional acelerado e dos processos de produção e consumo pelas indústrias.

Com o agravamento das questões ambientais a sociedade passou a expressar suas preocupações com temas como a depleção dos recursos naturais e os impactos ambientais de suas atividades. Segundo Beltrame *et al.* (2012), no decorrer das últimas décadas, os problemas ambientais deixaram de ser preocupação exclusiva dos ambientalistas. Hoje, grande parte da população reconhece a gravidade da crise ambiental, que tem alcançado todo o planeta, consequência do atual modelo de desenvolvimento.

Diante do reconhecimento da crise ambiental, a sociedade passou a cobrar o comportamento social das organizações, exigindo maior envolvimento na solução dos problemas. Dessa forma, consumidores começaram a demandar das empresas produtos e serviços consistentes com valores ambientais e sociais. Assim como, as normas e regulamentações têm se tornado cada vez mais restritivas, seja em âmbito municipal, estadual ou federal (ALEGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009).

Nesse contexto, a reputação das organizações tem se tornado um aspecto de suma relevância para o seu reconhecimento junto à sociedade. Assim, muitas instituições têm prestado mais atenção nas atividades que afetam o meio ambiente, buscando por processos mais sustentáveis e eficientes. Principalmente no que tange aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) essa preocupação tem se acentuado, devido aos riscos apresentados à saúde pública e ao meio ambiente serem mais agravantes.

De acordo com Nóbrega (2016), os resíduos de serviços de saúde podem causar reais problemas à saúde pública e ao meio ambiente, portanto é de vital importância que seu gerenciamento seja considerado importante pelas organizações prestadoras de serviços de saúde e pelos órgãos competentes.

As diversas atividades desenvolvidas nos diferentes tipos de estabelecimentos de serviços de saúde resultam na geração de efluentes e resíduos sólidos, que carecem de gerenciamento adequado para que sejam destinados em conformidade com as legislações vigentes e de forma a evitar danos ou riscos à saúde pública e ao ambiente. Atualmente, medidas de planejamento ambiental dos resíduos hospitalares têm sido tomadas a fim de extinguir ou

mitigar seus impactos. O detalhamento e a melhoria dessas ações tiveram início com a adoção do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS).

Em um PGRSS todos os setores devem ser analisados e a partir de suas particularidades são realizadas ações específicas como, por exemplo, a lavanderia hospitalar. Em uma unidade de saúde o setor da lavanderia, apesar de suas atividades se destacarem como essenciais para o bom funcionamento dos serviços prestados é o setor que apresenta maior relevância na geração de efluentes. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2009), a unidade de processamento da roupa de serviços de saúde é considerada o setor que utiliza cerca da metade da água consumida junto ao estabelecimento de saúde, resultantes dos processos de lavagem de roupas de cama, cobertores, lençóis, panos de limpeza, avental, panos do campo cirúrgico, compressas, jaleco, entre outros.

Segundo Souza (2012), os efluentes gerados pelos processos de uma lavanderia hospitalar, podem conter a presença de microrganismos patogênicos, desinfetantes, antibióticos, agentes de limpeza, surfactantes, umectantes, entre outros. Essas características atribuem caráter nocivo ao efluente, que se descartado de maneira inadequada podem apresentar riscos aos ecossistemas aquáticos.

De acordo com a percepção de Zotesso (2017), apesar de existirem diversas regulamentações que servem de suporte ao gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde, em relação aos efluentes hospitalares, observa-se a ausência de diretrizes e também de ações que sinalizem a intenção de criá-las. Frente a essas questões, o estudo aborda, além da temática dos resíduos sólidos de saúde, os processos realizados pelas lavanderias hospitalares, as características dos seus efluentes e a importância da tratabilidade dos mesmos. Assim como, se faz importante refletir sobre o papel do engenheiro de produção nos processos organizacionais como caminho para a sustentabilidade no contexto da problemática dos resíduos de serviços de saúde.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Esse trabalho tem como objetivo refletir sobre os processos de gestão dos efluentes gerados pelas lavanderias hospitalares visando a qualidade e sustentabilidade dos serviços de saúde.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os processos de gestão e suas complexidades no contexto hospitalar;
- Buscar as principais legislações vigentes que regem sobre resíduos de serviços de saúde e sobre o despejo de efluentes em corpos hídricos;
- Compreender a operacionalização de uma lavanderia hospitalar e identificar os principais impactos ambientais causados por seus efluentes;
- Apresentar o conceito de sustentabilidade e relacioná-lo com o papel do engenheiro de produção no contexto da problemática dos resíduos de serviços de saúde.

### 1.2 Justificativa

Devido ao ritmo de crescimento desenfreado da população e das atividades produtivas, tem-se observado nos dias atuais um aumento na demanda por água potável em escala mundial. Somados à degradação crescente dos corpos hídricos, cria-se um cenário de escassez de água potável cada vez mais comum (SOUZA, 2015).

Diante deste contexto, cada vez mais tem-se buscado formas de proteger nossas fontes de água, cuidando da qualidade do meio ambiente. A geração de efluentes líquidos hospitalares podem causar acúmulo de poluição nos corpos hídricos e impactar negativamente o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas (KIST *et al.*, 2016). Neste sentido, a adoção de medidas de planejamento ambiental nas unidades hospitalares torna-se de fundamental importância para a tratabilidade dos efluentes líquidos gerados.

A geração de efluentes hospitalares pode ser considerada uma fonte causadora de impactos socioambientais de grandes proporções, uma vez que, quando em contato com o meio ambiente ocasionam alterações no solo e conseqüentemente a contaminação de corpos hídricos, sejam estes superficiais ou subterrâneos (CEZIMBRA, 2015).

Para Kist *et al.*, (2016) a nocividade dos efluentes oriundos de lavanderia hospitalar é uma das mais acentuadas dentre os diversos setores de uma unidade de saúde, devido à presença dos poluentes em maior concentração e dos produtos químicos inseridos durante a lavagem. Esses efluentes, devido à carga poluidora, carecem de gerenciamento adequado de forma a evitar danos ou riscos ao meio ambiente e a sociedade em geral.

Destacando a crescente preocupação com o aumento da poluição dos corpos hídricos, o

desenvolvimento deste trabalho também se justifica pela necessidade de maiores abordagens sobre os efluentes gerados pelas lavanderias hospitalares. Um dos maiores agravantes desta problemática é a disposição desses efluentes em corpos receptores sem o devido tratamento, que os tornam apropriados para o lançamento final, eliminando os riscos relativos à concentração de contaminantes em níveis satisfatórios às legislações vigentes.

Nesse sentido, considerando o setor da lavanderia como o maior gerador de efluentes em uma unidade de saúde e suas características nocivas, observa-se que a eficiente gestão dos efluentes se faz necessária e de suma importância para preservação da qualidade dos cursos de águas e manutenção da qualidade em saúde da sociedade. Trata-se, portanto, de um estudo na área da Engenharia da Sustentabilidade, que segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2013) visa o planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, da destinação e tratamento dos resíduos e efluentes destes sistemas, bem como da implantação de sistema de gestão ambiental e responsabilidade social.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Gestão Hospitalar**

Os hospitais são instituições complexas, que atuam em circunstâncias semelhantes, com serviços relativamente padronizados e que variam significativamente em termos de funcionamento (FARIAS; ARAÚJO, 2016). A organização hospitalar se constitui em um centro de serviços onde são despendidos esforços técnicos, de pesquisa e de gestão, realizados por diferentes tipos de profissionais (CORREIA; MACHADO, 2014).

A complexidade que rege a gestão de uma organização hospitalar está atrelada ao fato de existir, em um mesmo local, diversos departamentos distintos, funcionando de forma simultânea de modo a oferecer suporte às atividades assistenciais do centro de saúde. Um hospital tem funções de hotel, lavanderia, serviços médicos, limpeza, vigilância, restaurante, recursos humanos, relacionamento com o consumidor, e dessa forma, são cada vez mais regidos por leis, normas, regulamentações e portarias (CELESTINO, 2002).

Na perspectiva de Gurgel Junior e Vieira (2001), o ambiente complexo de um hospital está associado não apenas pela nobreza e amplitude da sua missão, mas, sobretudo, por apresentar uma equipe multidisciplinar com elevado grau de autonomia, para dar assistência à saúde em caráter preventivo, curativo e reabilitador a pacientes em regime de internação.

Dentre as questões que colaboram com o incremento da complexidade na gestão hospitalar, segundo Farias e Araújo (2016), destacam-se o aumento da população idosa e o contínuo aumento de pacientes com doenças crônicas. Nesse sentido, implicam em aumento na demanda dos hospitais, sejam estes públicos ou privados, o que por muitas vezes agravam o quadro de escassez de recursos médicos e de longas esperas por atendimento.

Ferreira, Garcia e Vieira (2010) confirmam a complexidade de uma organização hospitalar e completam que, para além das intervenções técnicas esperadas no âmbito do tratamento e prevenção de danos à saúde, também necessitam de boas práticas de gestão orientadas ao aprimoramento de sua eficiência em sua atividade-fim.

Desta forma, a gestão hospitalar possui papel fundamental, cabendo a esta disponibilizar e distribuir adequadamente recursos materiais, físicos e humanos, e coordenar ações e resultados. Assim, o gestor deve ter como principal objetivo a melhoria contínua da qualidade, considerando que todos os serviços ofertados são igualmente essenciais, a fim de obter sucesso em seus resultados (CORREIA; MACHADO, 2014).

Devido a abrangência de atuação, profissionais de diferentes áreas atuam nos hospitais, seja para a realização de esforços técnicos, para pesquisas no setor e para a gestão do ambiente como um todo. A gestão de tais instituições tem papel fundamental para um funcionamento mais efetivo, cabendo a este setor a alocação de maneira mais adequada dos recursos materiais, físicos e humanos, além da coordenação das atividades, ações e resultados administrativos (LEMOS; ROCHA, 2011).

A gestão de serviços de saúde constitui uma prática administrativa que tem a finalidade de otimizar o funcionamento das organizações de forma a obter o máximo de eficiência, eficácia e efetividade. Nesse processo o gestor utiliza conhecimentos, técnicas e procedimentos que lhe permitem conduzir o funcionamento dos serviços na direção dos objetivos definidos (TANAKA; TAMAKI, 2012).

Para que o gestor em saúde possa exercer sua função é necessário saber coordenar as atividades para atingir objetivos, promover programas de capacitação dos profissionais para que os mesmos acompanhem as inovações nas áreas da saúde, administração hospitalar além de promover a motivação da sua equipe. A grande tarefa do gestor hospitalar é, portanto, procurar aliar as funções com os recursos disponíveis dentro da instituição (BONA, 2016).

Para uma gestão eficiente, é necessário que o gestor conheça profundamente a organização em que atua, assim como o ambiente em que opera, avaliando possíveis impactos e buscando soluções eficazes. Identificando, assim, ameaças e oportunidades, através de

instrumentos gerenciais capazes de prover informações estratégicas que possam criar e desenvolver vantagem competitiva sustentável (LEMOS; ROCHA, 2011).

Segundo Bona (2016), a busca de competências dos gestores na área da saúde é cada vez maior. Esse é responsável pela busca constante de melhoria, coordenando de maneira eficiente os recursos necessários a serem utilizados, mantendo o equilíbrio e atendendo as necessidades básicas do paciente e de sua equipe de profissionais. Através dessa percepção o gestor hospitalar vai obter um retorno de todos os investimentos feitos na instituição.

Dentro do processo de gestão composto pelas atividades de planejamento, direção, execução e controle, a ferramenta da informação gerencial é fundamental. A obtenção das informações adequadamente são imprescindíveis para as organizações hospitalares, pois determinam sua permanência e competitividade no mercado (CORREIA; MACHADO, 2014).

Como acontece com as organizações em geral, obter informações adequadas é cada vez mais importante, principalmente para a gestão de instituições hospitalares, considerando o papel social que estas representam. Os gestores necessitam de informações gerenciais que lhes permitam decidir sobre seus clientes, profissionais prestadores de serviços no hospital e grupos interessados que pagam os serviços (FARIAS; ARAÚJO, 2016).

Atualmente, um gestor em saúde enfrenta diversos desafios. Este precisa ter em mente que está trabalhando com vidas, e é necessário ser ético. Também precisa ser levado em conta todas as peculiaridades da região onde está inserida a organização de saúde e atender os aspectos legais, éticos e morais da gestão hospitalar, sem com isso prejudicar a qualidade dos serviços que são prestados (MACEDO; CARVALHO; COUTINHO, 2014).

A eficiente gestão de uma instituição hospitalar permite uma grande vantagem competitiva no mercado, e é necessário que o gestor busque administrar os recursos limitados de forma eficiente com a finalidade de atender as necessidades de seus clientes. O gestor ao se apropriar de informações essenciais que impulsionam as tomadas de decisões e o controle, pode assim visualizar pontos fracos, problemas, acompanhar as ações, implementar e escolher alternativas que levem às melhores decisões (CORREIA; MACHADO, 2014).

Dentre as funções do gestor hospitalar ou profissional que trabalha neste ramo de atividade tem-se as questões socioambientais da atividade, principalmente, a geração de resíduos de serviços de saúde que podem impactar no meio ambiente. Cabe, portanto, a este profissional adotar medidas de planejamento, assegurando o correto manejo dos resíduos deste sua geração à destinação final dos mesmos, a fim de extinguir ou mitigar seus impactos.

## 2.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) vêm assumindo grande importância nos dias atuais e o adequado gerenciamento dos mesmos constitui-se um dos grandes desafios a ser enfrentado pelos centros de saúde. Os RSS vêm ganhando destaque e sendo discutido amplamente por membros de setores envolvidos com saneamento, saúde pública e questões ambientais devido às suas características físicas, químicas e biológicas que oferecem potencial de risco ao meio ambiente e à saúde pública (MATARAZZO, 2011).

Por muito tempo os RSS foram considerados apenas aqueles provenientes de hospitais e clínicas médicas, sendo classificados com o termo “lixo hospitalar” (NAZARI *et. al.*, 2016). Todavia, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 222 de 29 de março de 2018, os RSS, são aqueles gerados por:

(...) todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (BRASIL, 2018, p.1).

Os RSS podem apresentar riscos potenciais tanto para a saúde ocupacional dos colaboradores que tem contato direto com os resíduos, quanto para o meio ambiente quando sua destinação não é feita de maneira correta. Para Valença (2012), a periculosidade associada aos RSS está diretamente ligada ao fato destes resíduos conterem agentes patogênicos e microrganismos prejudiciais à saúde humana, os resíduos podem causar ferimentos e/ou propagar doenças se gerenciados de maneira inadequada.

Conforme apresentado por Nazari *et. al.* (2016), entre 75% a 90% dos resíduos produzidos a partir dos serviços assistenciais de saúde são considerados como “resíduos comuns”, os quais podem ser comparados com os resíduos domésticos e não são considerados de risco. Dessa forma, não necessitam de tratamento especial, possuindo a mesma destinação dos resíduos urbanos. Os outros 10% a 25% dos resíduos de saúde são considerados perigosos ou especiais, conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2014).

Embora a proporção dos RSS considerados perigosos aparenta-se relativamente baixa, o descarte incorreto de pequenas quantidades de resíduos infectantes pode transformar grandes

quantidades de resíduos comuns, originariamente sem risco, em resíduos altamente contaminados (SOUZA *et al.*, 2015). Diante disso, considera-se de suma importância a adoção de medidas de planejamento, para um eficiente gerenciamento e adequado manejo dos resíduos. Para Freitas e Silva (2012), é necessário a aplicação da educação continuada, informação, orientação aos profissionais da saúde, bem como adequação das unidades de saúde em sua estrutura física, dentre outros aspectos.

Para Gomes e Esteves (2012), os RSS representam um sério problema para a sociedade e para o ambiente devido as suas características tóxicas e patogênicas. Portanto, há uma preocupação mundial no que se refere ao gerenciamento dos RSS, fazendo com que as normativas se tornem cada vez mais restritivas para garantir uma disposição final segura e adequada para esse tipo de resíduo.

No Brasil existem entidades que são responsáveis pela regulamentação dos RSS, estabelecendo normas para o seu manejo, como a ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Ambos têm assumido o papel de orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos e definem as diretrizes sobre o gerenciamento, considerando princípios da biossegurança, preservação da saúde pública e do meio ambiente (MATARAZZO, 2011).

De acordo com a RDC nº 222 de 2018, é responsabilidade do próprio estabelecimento de saúde elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). Esse plano pode ser definido como um:

(...) documento que aponta e descreve todas as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente (BRASIL, 2018, p.5).

Segundo Sodré e Lemos (2018), o PGRSS é uma ferramenta de gestão que se elaborada conforme a realidade local e implantada com disciplina e rigor será capaz de levar a reflexão quanto a não geração, à redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

Os autores Novi, Oliveira e Junior (2013) reafirmam a necessidade da elaboração e a aplicação do PGRSS, pois estarão nele descritos os aspectos e procedimentos a serem tomados com relação ao manejo dos resíduos. O PGRSS preconiza as práticas de gerenciamento que

visam minimizar a geração de RSS e proporcionar um encaminhamento seguro dos resíduos de saúde (SEVERO *et al.*, 2013).

O manejo dos RSS, segundo Brasil (2018), compreende o gerenciamento dos mesmos quando tratamos de processos internos e externos ao estabelecimento de saúde, o que engloba toda a sua logística, desde a geração até a disposição final. A Resolução define o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde como sendo:

(...) um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL, 2018, p.4).

Os autores André, Veiga e Takayanagui (2016) consideram que os primeiros passos para um gerenciamento adequado dos RSS são a caracterização e quantificação dos resíduos gerados no estabelecimento de saúde, que servem de parâmetro para a elaboração do PGRSS. O que pode influenciar desde as condições de acondicionamento, armazenamento, coleta e os tipos de tratamento para os diferentes grupos de resíduos até a disposição final.

Os RSS são classificados por Brasil (2018) em cinco grupos distintos, denominados A, B, C, D e E e estão representados no Quadro 1:

**Quadro 1 - Classificação dos Resíduos por Grupo**

Grupo	Tipo de Resíduo	Exemplos	Identificação
A	Biológico	Culturas de microorganismos, peças anatômicas, órgãos, tecidos, fluídos orgânicos, produto de fecundação sem sinais vitais.	
B	Químico	Produtos hormonais e antimicrobianos, resíduos contendo metal pesado, efluentes de processadores de imagem, reagentes para laboratório.	
C	Radioativo	Resíduos provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.	

D	Comum	Papel de uso sanitário e fraldas, peças descartáveis de vestuário, sobras de alimentos, resíduos provenientes de áreas administrativas, varrição e jardins.	
E	Perfurocortante	Lâminas de basbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, escalpes, pontas diamantadas, todos os utensílios de vidro quebrados	 RESÍDUO PERFUROCORTANTE

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2018)

É de fundamental importância conhecer a classificação dos resíduos em função de suas características peculiares, seu grau de risco e aspectos de biossegurança para poder elaborar o PGRSS e melhor implementá-lo nos estabelecimentos de saúde. Conforme Gomes *et.al.* (2014), a classificação dos RSS ocorre em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também, em função da natureza e origem. O direcionamento correto desses resíduos é fundamental para a minimização dos riscos à saúde e ao meio ambiente. Assim, por meio de uma eficiente gestão, os manipuladores e demais funcionários de estabelecimentos de saúde evitarão o contato com agentes infectantes e os danos que estes podem causar.

Um adequado sistema de manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos em um estabelecimento de saúde para Rizon, Notari e Reis (2015) permite controlar e reduzir com segurança e economia os riscos para a saúde e meio ambiente provocados por estes resíduos e alcançar a minimização desde o ponto de origem até o seu destino final.

### 2.3 Gestão de Efluentes no Serviço de Saúde

Apesar do progresso nas políticas elaboradas para a melhoria do sistema de destinação dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, os problemas ambientais decorrentes dos efluentes provenientes dessa atividade ainda são pouco discutidos (VECCHIA, 2009). Nos últimos anos, tem se observado um aumento à preocupação com relação à problemática dos efluentes líquidos, todavia constata-se que, em grande medida, a bibliografia que aborda a avaliação de efluentes e suas formas de tratamento está particularmente relacionada aos de origem doméstica e industrial (AREND; HENKES, 2013). Nesse sentido, observa-se que ainda há pouca atenção voltada aos efluentes gerados pelos serviços de saúde.

A Resolução CONAMA nº 430 de 2011, em seu art. 4º, utiliza o termo efluente para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos (BRASIL, 2011). Os estabelecimentos de serviços de saúde, comparados aos estabelecimentos domésticos, apresentam um elevado consumo de água. Conseqüentemente, o alto consumo de água gera grandes volumes de efluentes nessas instituições e sua qualidade e quantidades variam de acordo com a complexidade dos serviços hospitalares prestados à população (CEZIMBRA, 2015).

De acordo com Ribeiro (2005) *apud* Cezimbra (2015), os valores médios per capita por dia do consumo doméstico podem chegar a 200 litros, enquanto o consumo diário dos hospitais pode chegar até 1.400 litros por leito. Após serem utilizadas, essas águas podem apresentar elementos químicos e biológicos que são eliminados, conferindo ao efluente, características potencialmente poluentes, causando problemas ao ambiente onde será descartado e para a saúde da população do local, caso não receba o tratamento adequado (BRASIL, 2002).

Entre os efluentes hospitalares estão incluídos a água de lavagem de materiais contaminados, os dejetos de limpeza de superfícies e pisos misturados a soluções desinfetantes, a água da lavanderia, as águas das caldeiras, os resíduos de procedimentos do centro cirúrgico, dos ambulatórios, do laboratório de análises clínicas e anatomopatológico (BRATFICH, 2005 *apud* ROHLOFF, 2011).

Os efluentes hospitalares caracterizam-se como possíveis veículos de disseminação de inúmeros microrganismos patogênicos, além de apresentar grandes concentrações de contaminantes utilizados por serviços de saúde, que são excretados pelos pacientes. Sendo assim, quando não tratados são considerados altamente contaminantes dos recursos hídricos (AREND; HENKES, 2013).

Segundo Rohloff (2011), além dos prejuízos ambientais, os efluentes hospitalares podem causar danos à saúde pública, pois podem ter a presença de vírus e bactérias, que podem se tornar resistentes ao longo do tratamento dos pacientes, logo a água pode ser um meio de transmissão de doenças.

As águas residuais produzidas nos estabelecimentos de saúde se assemelham ao esgoto doméstico. Os efluentes hospitalares apresentam pouca diferença em relação aos domésticos com relação à concentração de matéria orgânica, metais e pH. Contudo, existem alguns aspectos adicionais, típicos das atividades que se desenvolvem em instituições hospitalares. A presença de substâncias como antibióticos, desinfetantes e produtos químicos apresentam-se em concentrações elevadas nesses efluentes, que geralmente são lançados sem tratamento prévio nas redes urbanas de drenagem (SOUZA, 2012; PAIVA, 2009).

Cezimbra (2015) corrobora que os efluentes hospitalares apresentam características físicas, químicas e biológicas similares às do esgoto doméstico, onde apresentam pequenas diferenças dos parâmetros como matéria orgânica, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e Demanda Química de Oxigênio - DQO, metais pesados, coliformes e pH.

Verlicchi et al. (2010) aponta uma pesquisa realizada por meio de uma extensa revisão bibliográfica abordando as características de efluentes de hospitais de diferentes tamanhos e países, e constataram que os parâmetros DBO<sub>5</sub>, DQO e SST (Sólidos Suspensos Totais) desses efluentes são de 2 a 3 vezes mais elevados do que em efluentes urbanos, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Valores médios típicos de macro poluentes em efluentes hospitalares e urbanos

<b>Parâmetro</b>	<b>Efluentes hospitalares</b>	<b>Efluentes urbanos</b>
pH	8,0	7,5
DBO <sub>5</sub> , mgL <sup>-1</sup>	200	90
DQO <sub>5</sub> , mgL <sup>-1</sup>	500	170
Sólidos Suspensos Totais (SST), mgL <sup>-1</sup>	160	60
Nitrogênio Kjeldahl Total, mgL <sup>-1</sup>	4	7
Óleos e graxas, mgL <sup>-1</sup>	25	75
Cloretos, mgL <sup>-1</sup>	200	50
Surfactantes Totais, mgL <sup>-1</sup>	4,5	5,0
E. coli, NMP/100 mL	10 <sup>4</sup>	105
Coliformes Fecais, NMP/100mL	10 <sup>5</sup>	107
Coliformes Totais, NMP/100mL	10 <sup>6</sup>	108

Fonte: Elaborado a partir de Verlicchi et al. (2010)

Outro parâmetro que se destacou na comparação entre efluentes hospitalares e urbanos na Tabela 1 foi a alta concentração de cloretos nos efluentes hospitalares. Segundo Zotesso (2017), essa diferença ocorre provavelmente devido à intensa utilização de desinfetantes a base de cloro nas instituições hospitalares.

Os hospitais utilizam uma variedade de substâncias químicas como fármacos, radionuclídeos, solventes e desinfetantes para finalidades médicas como, por exemplo, diagnósticos, desinfecções e pesquisas. Depois da aplicação, algumas dessas substâncias e drogas excretadas não-metabolizadas pelos pacientes entram nos efluentes hospitalares, que geralmente alcançam, tanto quanto o efluente urbano, a rede de esgoto municipal sem tratamento preliminar (ZOTESSO, 2017).

O contato do efluente hospitalar com ambientes naturais, devido a existência de substâncias perigosas, pode ser altamente prejudicial para o equilíbrio biológico trazendo

diversos prejuízos ecológicos e sociais. A disposição inadequada do efluente no meio ambiente pode propiciar a contaminação do solo e dos recursos hídricos, vinculado a isso, algumas culturas agrícolas, animais e a biota podem vir a ser afetados (BELTRAME, 2016).

Segundo a Resolução RDC n° 306 de 7 de dezembro de 2004, da ANVISA que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, estabelece que:

Os resíduos líquidos provenientes de esgoto e de águas servidas de estabelecimento de saúde devem ser tratados antes do lançamento no corpo receptor ou na rede coletora de esgoto, sempre que não houver sistema de tratamento de esgoto coletivo atendendo a área onde está localizado o serviço (BRASIL, 2004, p.16).

No mesmo sentido, a Resolução do CONAMA n° 358 de 2005, ressalta a importância do tratamento e a disposição final dos resíduos oriundos dos serviços de saúde, conforme seu Art. 11, onde institui que:

Os efluentes líquidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, para serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpo receptor, devem atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes (BRASIL, 2005, p.8).

Para que os efluentes sejam lançados no meio ambiente ou reutilizados, os mesmos devem atender a padrões estipulados por normas, legislações, resoluções, entre outros. Em nível nacional, Brasil (2011) através da Resolução CONAMA n° 430 de 2011, na seção II, artigo 16 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora junto aos corpos de água receptores.

I - condições de lançamento de efluentes:

- a) pH entre 5 a 9;
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
- e) óleos e graxas:
  1. óleos minerais: até 20 mg/L;
  2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;
- f) ausência de materiais flutuantes; e
- g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor (BRASIL, 2011, p.4).

Os padrões de lançamento de efluentes, ainda segundo a resolução supracitada, são apresentados a seguir. A tabela 2 mostra os valores máximos aceitáveis da presença de parâmetros inorgânicos no efluente.

**Tabela 2 - Padrões de lançamentos de efluentes: Parâmetros Inorgânicos**

<b>Parâmetros Inorgânicos</b>	<b>Valores Máximos</b>
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total (Não se aplica para o lançamento em águas salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto total	10,0 mg/L F
Manganês dissolvido	1,0 mg/L Mn
Merúrio total	0,01 mg/L Hg
Níquel total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio amoniacal total	20,0 mg/L N
Prata total	0,1 mg/L Ag
Selênio total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco total	5,0 mg/L Zn

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

Já a Tabela 3 apresenta os padrões de lançamento de efluentes, com relação aos valores máximos da concentração de parâmetros orgânicos nos efluentes permitidos pela resolução.

**Tabela 3** - Padrões de lançamento de efluentes: Parâmetros Orgânicos

Parâmetros Orgânicos	Valores Máximos
Benzeno	1,2 mg/L
Clorofórmio	1,0 mg/L
Dicloroeteno (somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)	1,0 mg/L
Estireno	0,07 mg/L
Etilbenzeno	0,84 mg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,5 mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Tetracloroeto de carbono	1,0 mg/L
Tricloroeteno	1,0 mg/L
Tolueno	1,2 mg/L
Xileno	1,6 mg/L

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

É importante ressaltar que os responsáveis pela geração e lançamento dos efluentes nos corpos hídricos, devem realizar através de um acompanhamento periódico, o monitoramento e controle dos efluentes lançados, com base em amostragens que representem os mesmos. Assim, devem buscar práticas de gestão de efluentes a fim de tornar o uso da água mais eficiente e aplicar técnicas para reduzir a geração e melhorar a qualidade dos efluentes gerados.

### 2.3.1 Lavanderia Hospitalar

A lavanderia hospitalar é um dos principais serviços de apoio ao atendimento de pacientes, uma vez que é responsável pelo processamento da roupa e sua distribuição em perfeitas condições de higiene e conservação, em quantidade adequada a todas às unidades do hospital. Portanto, a lavanderia possui um importante papel dentro do contexto hospitalar. Por se tratar de uma área de apoio ao paciente, a eficiência de suas operações interfere diretamente na eficiência dos processos de atendimento realizado no hospital (MÜLLER, 2015). Dessa forma, o bom funcionamento da lavanderia tem impacto em todo o hospital, pois esse é o setor responsável por fornecer todas as roupas e peças necessárias para os procedimentos assistenciais desenvolvidos dentro do estabelecimento de saúde.

Segundo a ANVISA (2009), a lavanderia dos estabelecimentos assistenciais de saúde tem como principal objetivo transformar toda a roupa suja ou contaminada utilizada no hospital em roupa limpa, por meio de coleta, separação, processamento, confecção, reparo, reforma, fornecimento e distribuição, em condições de uso. Dentre as roupas utilizadas nos serviços de

saúde incluem lençóis, fronhas, cobertores, toalhas, colchas, cortinas, roupas de pacientes, compressas, campos cirúrgicos, propés<sup>1</sup>, aventais, gorros, dentre outros.

Dentre os mais diversos tipos de roupas contaminadas geradas dentro de um hospital, é possível observar a existência de uma grande variedade de sujidades, locais de origem e formas de utilização dessas roupas nos serviços de saúde.

O processamento das roupas deve ser realizado de forma com que as mesmas não representem um veículo de contaminação aos usuários e aos trabalhadores. A unidade deve ainda, dispor de equipamentos de proteção individual (EPI), tais como roupa privativa, botas/calçado antiderrapante, avental impermeável, avental de mangas longas, luvas de borracha, toucas, máscaras e proteção ocular (FONTANA; NUNES, 2013).

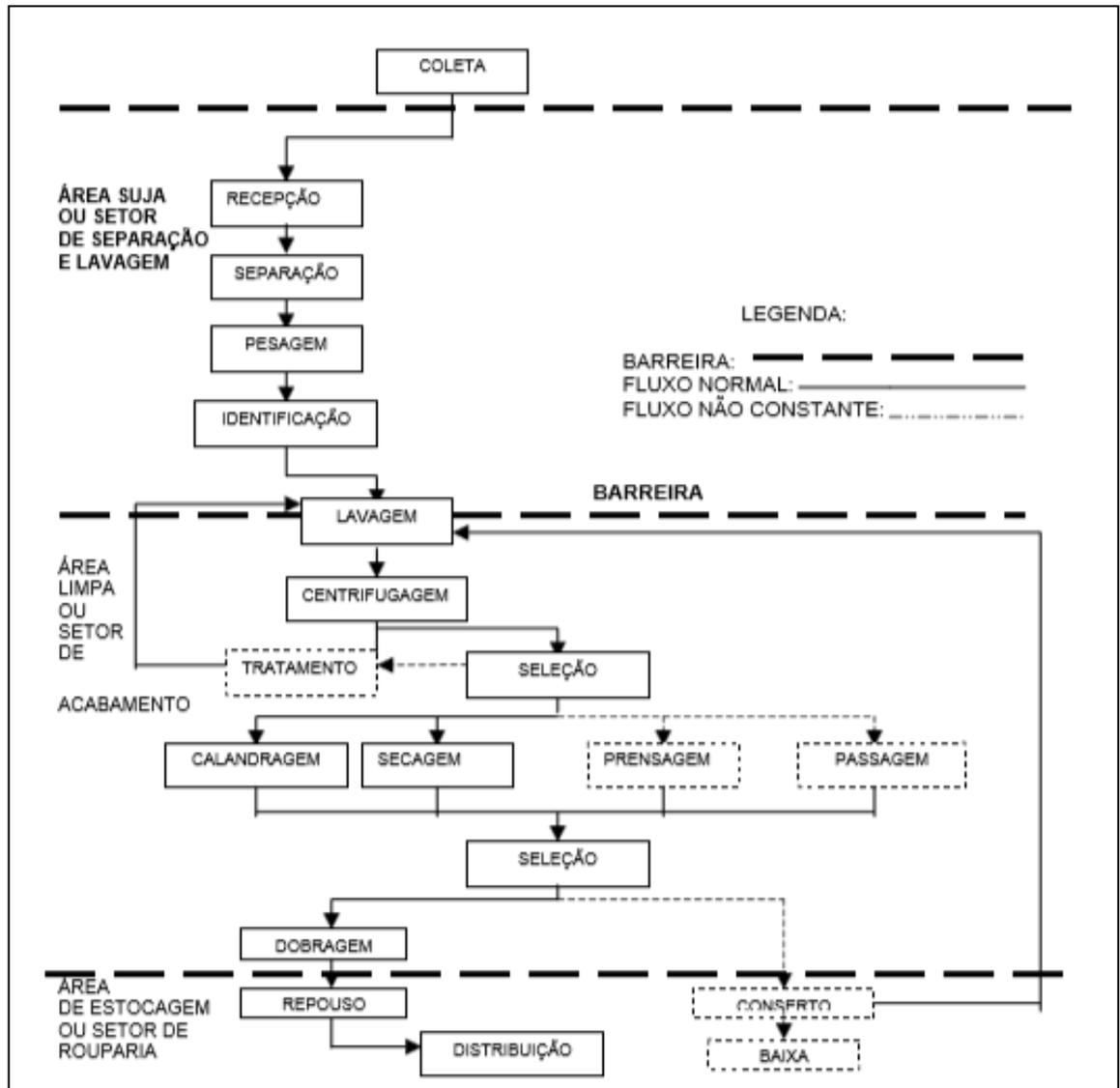
Por determinação do Ministério da Saúde, a lavanderia hospitalar deve-se dividir em duas áreas, uma considerada área suja onde é realizada a recepção, separação e lavagem das roupas sujas e a outra considerada área limpa onde os demais procedimentos são realizados. Essa divisão deve ser realizada por uma barreira física, e tem por objetivo minimizar a entrada e dispersão de microrganismos (ANVISA, 2009).

Os serviços de processamento de roupas, como representado no fluxograma na Figura 1, abrange as seguintes atividades: retirada da roupa suja da unidade geradora; coleta e transporte da roupa suja até a unidade de processamento; pesagem; separação e classificação da roupa suja; lavagem da roupa suja; centrifugação; secagem, calandragem ou prensagem da roupa limpa; separação; dobra; embalagem da roupa limpa; armazenamento; transporte; e distribuição da roupa limpa. Ainda na Figura 1, é possível observar a representação da barreira física exigida pela legislação, isolando totalmente as atividades de processamento na área suja evitando assim, a contaminação da área limpa.

---

<sup>1</sup> Propés: Tem por finalidade de uso a proteção dos pés contra eventual contaminação e evitar desprendimento de sujidades em áreas especiais e restritas.

**Figura 1-** Fluxograma operacional da lavanderia hospitalar



Fonte: Manual de Lavanderia (1986)

**a) Coleta:** A coleta deve ser realizada em horário preestabelecido e a roupa suja deve permanecer o menor tempo possível na unidade. Durante a operação de coleta, o servidor deve usar luvas de borracha, máscara e gorro. O horário de coleta da roupa suja não deve cruzar com os horários de transporte de roupas limpas ou comida. A roupa suja deve ser colocada direta e imediatamente no *hamper*,<sup>2</sup> em sacos de tecido forte de algodão ou náilon, sendo que para a roupa contaminada devem ser usados sacos plásticos. Os sacos de tecidos devem ser fechados com cordão, tiras largas de borracha ou com uma aba costurada na parte superior; os de plástico

<sup>2</sup> *Hamper*: Suporte para coletores de roupas sujas.

são fechados com um nó. Após fechado, o saco de roupa suja é retirado do *hamper* e colocado em carro próprio que, completada sua capacidade, transporta a roupa até a recepção da lavanderia. Os sacos devem estar devidamente identificados, podendo ser caracterizados por cores ou sinais, para indicar a unidade de procedência da roupa.

**b) Recepção:** Na área de recepção, a roupa é retirada do carro de coleta, a fim de ser separada e pesada.

**c) Separação:** Na área de separação, os sacos de roupa suja são pesados e o resultado do peso é registrado em impresso próprio, para o controle de custos das diversas unidades. A roupa é então classificada segundo o grau de sujidade, tipo de tecido e cor. Essa classificação, realizada durante a separação, tem a finalidade de: agrupar a roupa que pode ser lavada em conjunto e agrupar a roupa que terá o mesmo acabamento. É indispensável a verificação da existência de objetos junto às roupas e sua retirada a fim de evitar danos às máquinas e processos. Durante a separação, a roupa é agrupada em lotes ou fardos correspondentes à capacidade das máquinas. Os fardos ou sacos, já triados ou classificados, recebem uma marca ou identificação, segundo cor, tipo de tecido e grau de sujidade, que irá determinar a fórmula para lavagem.

**d) Pesagem:** Após a separação, a roupa é novamente pesada, para controle contábil operacional da lavanderia e da capacidade das lavadoras. Após a pesagem, os fardos ou sacos de roupas são encaminhados para as lavadoras.

**e) Lavagem:** Consiste na eliminação da sujeira fixada na roupa, deixando-a com aspecto e cheiro agradáveis, nível bacteriológico reduzido ao mínimo e confortável para o uso. O ciclo a ser empregado depende do grau de sujidade, do tipo de tecido da roupa, assim como do tipo de equipamento da lavanderia e dos produtos utilizados. É no processo de lavagem que as roupas, de acordo com a classificação de sujidade, recebem detergentes, alvejamento, desinfecção, acidulação e amaciamento.

**f) Centrifugação:** A roupa deve ser distribuída uniformemente dentro da centrífuga. Esse processo é utilizado basicamente para eliminação da água da roupa já limpa. Em geral após esse processo se reduz 60% do peso da roupa.

**g) Calandragem:** É a operação que seca e passa ao mesmo tempo as peças de roupa lisa (lençóis, colchas leves e campos). Ao se retirar a roupa, faz-se uma seleção das peças danificadas, que deverão encaminhadas à costura para estocagem ou baixa.

**h) Secagem:** Roupas como colchas pesadas, tecido felpudo, roupa de vestir, cobertores, peças pequenas como máscaras, gorros, compressas e outras, são secadas na secadora. Depois

de secar, a roupa é dobrada e encaminhada à rouparia para repouso. Na seleção, a roupa danificada vai para a costuraria para conserto ou baixa.

**i) Prensagem:** Uniformes e outras peças não passíveis de serem colocadas em calandra, ou que tenham detalhes como pregueado e vincos, são passadas na prensa.

**j) Passagem a ferro:** Usada apenas eventualmente ou para melhorar o acabamento da roupa pessoal.

**k) Estocagem:** Mantém para reposição e emergência, tanto roupa em rotatividade como em estoque de reserva.

**l) Distribuição de roupa limpa:** Cada unidade recebe 1 ½ (uma e meia) a 2 (duas) mudas para cada leito, por dia, dependendo do horário de atendimento da rouparia. Uma das mudas fica no leito e uma ou meia muda fica na estante ou carro-prateleira, na unidade de enfermagem, como estoque de reserva para apenas um dia. Durante os plantões da manhã e da tarde, a reserva é complementada mediante a requisição da roupa necessária, verificada nas prateleiras.

**m) Costura:** As peças de roupa danificadas, aproveitáveis, são reparadas e recolocadas em uso. As peças danificadas não aproveitáveis recebem baixa no estoque. Após o conserto, a roupa volta a ser lavada.

Segundo Souza (2012), o processo de lavagem das roupas em hospitais feito pelas lavanderias, é responsável pela geração de elevados volumes de efluentes e que possuem substâncias com alto poder poluidor. As águas provenientes das lavanderias têm como característica a presença de detergentes e por vezes apresentam microrganismos patogênicos. Os detergentes podem apresentar adjuvantes e outros aditivos, como polifosfatos, carbonatos, corantes, agentes bactericidas, enzimas, além de princípios ativos (HOAG, 2008).

Neste sentido, as águas residuais oriundas dos serviços de lavanderia hospitalar carregam uma grande concentração de vírus e bactérias que variam conforme a classificação dos serviços prestados no local, os quais podem conter uma mistura complexa resultante dos produtos químicos utilizados durante o processo de lavagem e da carga orgânica e inorgânica proveniente da sujidade das roupas lavadas (ZOTESSO *et al.*, 2015).

Apesar da carga poluidora, a lavanderia hospitalar é um dos setores essenciais para a eficiência do hospital. Deste modo, considera-se necessário e de suma importância o pré-tratamento destes efluentes visando a desinfecção e detoxificação antes do seu lançamento final (KIST *et al.*, 2016).

### 2.3.2 Tratamento de Efluentes

Um gerenciamento eficiente dos efluentes hospitalares é fundamental para evitar danos ambientais, sociais e ainda estar em conformidade com as questões legais. Para Arends e Henkes (2013), a remoção dos poluentes no tratamento de efluentes hospitalares, deve ser realizada de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência de tratamento.

A remoção de substâncias indesejáveis de uma água residuária envolve a alteração de suas características físicas, química e biológicas, afim de remover a carga poluidora do esgoto e assim devolver ao ambiente o produto final, efluente tratado, em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental (SAAE, 2006).

Um sistema de tratamento de águas residuárias é constituído por uma série de operações e processos que são empregados para a remoção de substâncias indesejáveis da água ou para sua transformação em outras formas aceitáveis. Os processos de tratamento são reunidos em grupos distintos, sendo estes: processos físicos, processos químicos e processos biológicos (BASSOI; GUAZELLI, 2014).

Os sistemas de tratamento de águas residuárias, englobando um ou mais processos físicos, químicos e biológicos, são classificados em função do tipo de material a ser removido e da eficiência de sua remoção, sendo eles: tratamento preliminar, tratamento primário, tratamento secundário, tratamento terciário, tratamento físico-químico.

#### ✓ Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar é a primeira etapa do processo de tratamento que tem como finalidade a remoção dos sólidos grosseiros e areias e é aplicado normalmente a qualquer tipo de água residuária. Predominam neste tipo de tratamento os mecanismos físicos de remoção de poluentes, como gradeamento, sedimentação, peneiras, que evitam a passagem de trapos, pedaços de madeira, papéis e outros (BASSOI; GUAZELLI, 2014; SAAE, 2006).

Von Sperling (2014) considera importante além das unidades de remoção de sólidos grosseiros, a inclusão de uma unidade de medição de vazão, geralmente constituída por calhas de dimensionamento padronizadas ou vertedoras, onde relaciona-se o valor medido do líquido com a vazão do processo.

Segundo Matos (2004), a finalidade de se remover sólidos grosseiros está associada a proteção dos dispositivos como bombas e tubulações que promovem o transporte das águas

residuais, bem como a preservação das unidades de tratamento subsequentes. Também é de extrema importância nos casos em que esta é a única etapa de tratamento, permitindo a minimização dos impactos nos corpos receptores.

#### ✓ Tratamento Primário

Após passar pelo tratamento preliminar, o esgoto ainda dispõe de sólidos em suspensão não grosseiros, na qual sua redução pode ser realizada junto a unidades de sedimentação, reduzindo a matéria orgânica contida no efluente (SAAE, 2006). Segundo Von Sperling (2014, p.249) “o tratamento primário visa a remoção de sólidos sedimentáveis e, em decorrência, parte da matéria orgânica”.

Esta etapa recebe essa denominação nos sistemas de tratamento de águas residuárias de natureza orgânica, muito embora seja utilizado para qualquer tipo de despejo. Tem a finalidade de remover resíduos finos em suspensão nos efluentes. Consistem em tanques de flotação, decantadores e fossas sépticas (BOSSOI; GUAZELLI, 2014).

A eficiência do processo primário para a remoção de sólidos suspensos pode ser aumentada pela adição de coagulantes. Em consequência deste processo tem-se maior geração de lodos resultante do aumento na remoção dos sólidos e dos produtos químicos adicionais (VON SPERLING, 2014).

#### ✓ Tratamento Secundário

De acordo com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2006), a etapa do tratamento secundário tem por objetivo principal a remoção da carga poluidora dos esgotos, Demanda Química de Oxigênio (DQO) solúvel, realizado por microrganismos em processos biológicos naturais, sob condições controladas. Para Von Sperling (2014), enquanto nos tratamentos preliminar e primário predominam o uso de métodos físicos, no tratamento secundário, predominam os mecanismos biológicos para promover a remoção de matéria orgânica e eventualmente de nutrientes (nitrogênio e fósforo).

É utilizado para depurar águas residuárias por processos biológicos e tem a finalidade de reduzir o teor de matéria orgânica solúvel nos despejos. Consiste em lodos ativados e suas variações, filtros biológicos, lagoas aeradas, lagoas de estabilização, digestor anaeróbico de fluxo ascendente e sistemas de disposição no solo, entre outros (BASSOI; GUAZELLI 2014).

Nos processos biológicos podem ser utilizados microrganismos que trabalham em condições aeróbias (na presença de oxigênio) e anaeróbias (ausência de oxigênio). De acordo com Matos (2004) os processos anaeróbios têm sido os mais indicados para o tratamento de águas com elevada carga orgânica. Em contrapartida, a decomposição aeróbia resulta em maior destruição de organismos patogênicos, reduzindo a carga poluente do efluente, além de ser um processo inodoro.

#### ✓ Tratamento Terciário

O tratamento terciário é um estágio avançado de tratamento de águas residuárias e visa à remoção de substâncias não eliminadas em níveis desejados nos tratamentos anteriores, como nutrientes, microrganismos patogênicos, substâncias que deixam cor nas águas, entre outros (BASSOI; GUAZELLI, 2014).

De acordo com Rohloff (2011), os principais processos utilizados atualmente para a remoção de patogênicos são: cloração, radiação ultravioleta (UV), adição de ozônio (O<sub>3</sub>), adição de iodo (I<sub>2</sub>) e adição de prata (Ag<sub>+</sub>). A escolha dos produtos e processos de desinfecção a serem utilizados deve levar em consideração fatores como custos, eficiência, facilidade de aplicação e ação residual de cada um deles.

Este sistema de tratamento busca remover os compostos não biodegradáveis, compostos tóxicos ou, complementar a remoção de poluentes não biodegradados na etapa secundária, conhecido como processos físico-químicos. Deste modo, os níveis de tratamento e eficiência deste sistema estão associados à remoção de contaminantes da água, a fim de adequar o lançamento dos esgotos de acordo com os padrões de qualidade exigido pela legislação (ICLEI, 2010).

Rohloff (2011) e os autores Jordão e Pessoa (2005) *apud* Arends e Henkes (2013), afirmam que em geral, para efluentes de hospitais, é necessário o tratamento terciário, pois este possui carga microbiana alta e este tipo de tratamento é responsável pelo controle da contaminação por patogênicos. Os níveis de tratamento podem ser comparados no Quadro 2.

**Quadro 2** - Níveis, processos e sistemas de tratamentos de efluentes

<b>Preliminar</b>	<b>Primário</b>	<b>Físico-Químico</b>	<b>Terciário</b>
Gradeamento/ Desarenação/ Medidores de vazão	Coagulação/ Floculação/ Sedimentação/ Flotação	Processos biológicos	Processos Biológicos ou Físico-Químicos
Remoção de sólidos grosseiros, areia, óleos e gorduras	Remoção de sólidos suspensos	Remoção de sólidos dissolvidos	Remoção de poluentes em concentrações residuais
Aumenta a eficiência de operação de desinfecção			

Fonte: Elaborado a partir de Jordão e Pessoa (2005) apud Arends e Henkes (2013)

Observa-se que em um sistema de tratamento de águas residuárias, existem diversos tipos de operações e processos que são empregados com o intuito de remover substâncias indesejáveis da água e transformá-las em condições aceitáveis pelas normas regulamentadoras. Segundo Bassoi e Guazelli (2014), para definir o sistema de tratamento mais adequado de um efluente líquido, deve-se levar em consideração fatores básicos como as características da água residuária, as exigências legais, a área disponível e os custos de implantação e operação do sistema. Ainda segundo o autor, muitas vezes um sistema de tratamento tecnicamente viável e de baixo custo em relação aos outros, como as lagoas de estabilização, não é viabilizado por falta de área disponível para sua implantação.

## **2.4 Qualidade em Serviços**

Segundo Lovelock e Wright (2011), um serviço pode ser conceituado como uma ação estabelecida entre uma parte, onde uma dessas é agente e a outra é a receptora. Essa relação é considerada intangível, todavia pode estar relacionada a um bem tangível. Os serviços prestados geram valores e benefícios para os usuários, em virtude de uma mudança demandada e realizada.

A qualidade em serviços está intimamente ligada à satisfação do consumidor. Um cliente satisfeito com o prestador de serviços percebe o serviço como de qualidade. Isso acontece em qualquer situação em que possa ocorrer essa satisfação, como a solução de um problema, o atendimento de uma necessidade ou de qualquer outra expectativa. Uma vez que o consumidor experimenta um serviço, o mesmo pode ser avaliado principalmente entre a comparação das expectativas de uma oferta de serviço com a experiência real que o consumidor tem com o serviço (GIMENEZ, 2012).

Para Lovelock e Wright (2001, p.113), os pesquisadores acreditam que as percepções dos clientes sobre a qualidade se “baseiam nas avaliações cognitivas de longo prazo sobre a entrega de serviço de uma empresa e a satisfação do cliente é uma reação emocional de curto prazo a uma experiência específica de serviço”.

De acordo com Moreira (2008), como conceito, qualidade é um valor conhecido por todos, entretanto, é definido de formas diferentes por cada pessoa. Cada cliente tem uma percepção diferente acerca dos mesmos produtos ou serviços de acordo com suas necessidades, experiências ou aquilo que realmente esperam de um serviço de qualidade.

A qualidade dos serviços prestados tornou-se não só um diferencial, mas passou a ser um quesito necessário para as organizações permanecerem no mercado e se diferenciarem de seus concorrentes (GUIMARÃES, 2010). A qualidade está diretamente ligada com a percepção de cada indivíduo e é possível conceituá-la com o uso de inúmeras formas. Muitos avaliam pela aparência ou preço, outros pela percepção da responsabilidade socioambiental, ou seja, existem diversas interpretações de qualidade. Nesse sentido, é preciso estar atento a todas as características do serviço que afetam a percepção final do cliente e o seu nível de satisfação.

A responsabilidade socioambiental de uma organização está diretamente relacionada com a percepção que o cliente tem sobre sua imagem e reputação. O compromisso das organizações para com a sociedade e meio ambiente, geram impactos positivos tanto em relação a valorização da imagem institucional quanto no que diz respeito ao desenvolvimento de atitudes favoráveis dos consumidores em relação a empresa.

Serpa e Fourneau (2007), apontam a correlação positiva entre preferência dos consumidores pelos produtos e serviços de organizações ambientalmente responsáveis mostrando que esta correlação passa pelo fato de os consumidores fazerem uma avaliação geral da organização em si, quando envolvidos no processo de decisão de compra. Os autores argumentam que o histórico de ações de responsabilidade socioambiental das empresas não proporciona propriamente informações sobre os atributos de qualidade de seus produtos, mas cria um contexto geral favorável dentro do qual o consumidor constrói sua avaliação.

A qualidade é um fator determinante para os mais diversos segmentos de prestação de serviços, uma vez que está fortemente relacionada com a satisfação de necessidades e expectativas dos clientes.

Segundo Baze e Pinheiro (2015), os serviços de saúde foram uma das últimas organizações sociais a adotar modelos de qualidade. Não obstante, hoje, cada vez mais as instituições hospitalares têm demonstrado crescente preocupação com a qualidade dos serviços, envolvendo um processo de gestão eficiente e com foco na satisfação dos clientes.

A qualidade no serviço de saúde hospitalar tem como definição assistir o cliente dentro das suas necessidades de saúde e satisfazê-lo, promovendo condições tecnológicas aos profissionais da área de saúde e assegurando um eficiente gerenciamento através dos processos de avaliação contínua do serviço prestado (PEREIRA; PEREIRA, 2015). Os autores Correia e Machado (2014), enfatizam que é vantajoso para a instituição administrar estrategicamente os processos na obtenção da qualidade dos serviços prestados nas organizações hospitalares.

Segundo Faria (2006), a definição de qualidade consegue abranger o que o mercado atual de saúde vem buscando para suprir as necessidades existentes. Pois, a gestão de qualidade caracteriza-se em atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização, no sentido de possibilitar a melhoria de produtos e serviços, visando garantir a satisfação das necessidades dos clientes em relação ao que está sendo oferecido.

A gestão da qualidade de saúde se destaca por evidenciar sua importância no gerenciamento administrativo hospitalar, no qual se observa a integração de um serviço que venha atender às necessidades dos pacientes que buscam a saúde. Ou seja, sua satisfação através da qualidade do serviço que lhes é prestado, de uma equipe multidisciplinar com condições tecnológicas para garantir uma boa assistência (PEREIRA; PEREIRA, 2015).

Costa e Camargo (2017) afirmam que a qualidade em serviços é uma avaliação focada e reflete na percepção dos clientes sobre fatores específicos dos serviços, como a confiabilidade, capacidade de resposta, tangibilidade, empatia e segurança conforme apresentado no Quadro 3. Dessa forma, através da confirmação ou não dos fatores apresentados, os clientes podem avaliar a qualidade do fornecedor dos serviços. Não obstante, o fato dos serviços serem intangíveis, apresentam maior dificuldade em serem classificados. Nesse sentido, os clientes tendem a buscar por aspectos tangíveis e consideram a reputação das organizações para avaliar e compreender melhor a natureza dos serviços prestados.

**Quadro 3 - Fatores avaliados na Qualidade em Serviços**

<b>Fatores de Qualidade em Serviços</b>	<b>Definição</b>
Confiabilidade	Entregar o serviço como prometido; Mostrar segurança ao lidar com os problemas de serviço do cliente; Entregar o serviço certo na primeira vez; Entregar os serviços no prazo prometido; Manter registros sem erros
Capacidade de Resposta	Manter o cliente informado sobre a data em que o serviço será realizado; Efetuar um atendimento rápido dos clientes; Mostrar disposição para ajudar os clientes; Estar preparado para atender às solicitações do cliente;

Itens Tangíveis	Equipamentos modernos; Instalações com visual atraente; Funcionários com aparência asseada e profissional; Materiais visualmente atraentes associadas ao serviço; Disponer de funcionários que são consistentemente cordiais; Disponer de funcionários que tem o conhecimento necessário para responder as perguntas do cliente.
Empatia	Dar aos clientes atenção individual; Disponer de funcionários que tratam os clientes com atenção; Ter em mente os melhores interesses do cliente; Disponer de funcionários que entendem as necessidades do cliente; Oferecer horário de funcionamento conveniente.
Segurança	Disponer de funcionários que inspiram confiança nos clientes; Fazer os clientes se sentirem seguros em suas transações;

Fonte: Adaptado de Costa e Camargo (2017)

Os indicadores de qualidade, desempenho e produtividade são importantes no planejamento e na tomada de decisão dos gestores dos serviços de saúde para o aprimoramento de processos e melhoria dos resultados da assistência. Obviamente, um valioso instrumento de gestão para a superação dos desafios impostos pela atualidade e para a busca da eficácia gerencial (ROSSANEIS *et. al*, 2014).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é uma ferramenta utilizada para conhecer o que está ao redor e seu caráter universal, podendo cumprir dois objetivos fundamentais: produzir conhecimento e teorias, e solucionar problemas práticos. Já a pesquisa científica é concebida como um processo evolutivo composto por múltiplas etapas relacionadas entre si, podendo acontecer ou não de maneira sequencial ou contínua (COLLADO; LUCIO; SAMPIERI, 2006).

Segundo Tozoni-Reis (2009), metodologia de pesquisa é um caminho a ser trilhado pelo pesquisador no processo de produção de conhecimentos sobre a realidade que se busca conhecer. E na perspectiva de Minayo (2000, p.16) “a metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”.

Para a realização desse trabalho utilizou-se uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e objetivo de pesquisa descritivo, uma vez que procura reunir um grande número de informações detalhadas com a finalidade de se obter o maior conhecimento sobre o assunto e possibilitar o desenvolvimento de análises e reflexões sobre o tema levantado.

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador o acesso a uma gama de fenômenos, e de acordo com Treinta (2014), parte do princípio de que, ao iniciar-se uma nova pesquisa acadêmica, tudo o que está sendo discutido, publicado e gerado de conhecimento nessa linha de pesquisa deve ser mapeado para a construção do conhecimento a ela relacionado. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica, busca identificar os conhecimentos produzidos pela comunidade científica sobre determinado tema e, ao mesmo tempo, avaliar as principais tendências da pesquisa sobre ele.

As informações necessárias para a realização desse estudo foram levantadas através de pesquisas em livros, artigos, revistas e meios eletrônicos por meio das plataformas SciELO, periódicos da CAPES e Google Acadêmico, na tentativa de coletar o máximo de dados considerados relevantes para a formação de uma base convergente com os objetivos de pesquisa e que pudessem enriquecer o conteúdo do trabalho. Para a coleta dos dados foi utilizada diversas referências sobre o conceito de sustentabilidade atrelado aos processos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e de efluentes de lavanderias hospitalares e foram expostas as visões de diferentes autores sobre o tema e apresentadas discussões ao seu respeito.

#### **4. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE**

A Engenharia de Produção tem sua origem a partir da criação das primeiras indústrias no século XIX em um período marcado pela Revolução Industrial, onde se estabeleceu uma produção em massa de diversos produtos através da modernização e do descobrimento de novas tecnologias. A partir desse marco, as indústrias começaram a se desenvolver rapidamente e com isso surgiram diversos desafios na organização do processo produtivo. Junto à necessidade de novas técnicas de gestão administrativas e operacionais e a necessidade de otimização dos sistemas foram surgindo os primeiros cursos de engenharia de produção (XAVIER *et al.*, 2015).

A Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO (2013), define a Engenharia de Produção como sendo responsável pelo desenvolvimento de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo recursos estruturais, humanos, tecnológicos e informacionais. Cabe, portanto, ao engenheiro de produção, prever e avaliar os resultados obtidos nestes sistemas para a sociedade e o meio ambiente.

A Engenharia de Produção no Brasil apresenta um caráter multidisciplinar e abarca temas transversais a outras áreas de conhecimento, como acontece com o tema da sustentabilidade. O conceito de sustentabilidade até poucos anos era um tema ainda pouco explorado na formação dos profissionais de Engenharia de Produção. Todavia, essa situação

vem mudando gradualmente, o que se evidencia pela inserção de disciplinas específicas nas matrizes curriculares dos cursos (COSTA; GOMES; LUCENA, 2016).

Sustentando a importância da discussão do tema da sustentabilidade, a ABEPRO incluiu a Engenharia da Sustentabilidade como uma das áreas da engenharia de produção. Segundo Andrade *et al.* (2010), a Engenharia da Sustentabilidade vai ao encontro das necessidades das empresas, pois trabalha com o planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos diversos sistemas produtivos, desde a destinação e tratamento dos resíduos e efluentes destes sistemas, até mesmo a implantação de sistema de gestão ambiental e responsabilidade social dentro das organizações.

A questão ambiental nos dias atuais tornou-se de suma importância e o conceito de sustentabilidade vem sendo citado e debatido cada vez mais na comunidade, tanto acadêmica quanto pública (BELTRAME, 2016). Para Ferreira (1999) *apud* Silva (2015), a palavra sustentabilidade pode ser entendida como dar suporte a alguma condição, em algo ou alguém, sendo a condição para um processo ou tarefa existir. O termo “sustentável” tem origem do latim “*sustentare*”, que possui significado de sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar, cuidar.

O conceito de sustentabilidade pode ser então definido como a capacidade de atender as necessidades atuais dos seres humanos, através da utilização responsável dos recursos naturais de forma a garantir a preservação do meio ambiente e a capacidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades.

Para Costa, Gomes e Lucena (2016), a sustentabilidade incentiva o desenvolvimento, sem ênfase em um único aspecto, mas promovendo o crescimento da igualdade de condições para os indivíduos, permitindo que todos possam utilizar as fontes naturais de recursos com responsabilidade, garantindo às gerações futuras as mesmas possibilidades de suprir suas necessidades.

O conceito de sustentabilidade não relaciona-se apenas com a preocupação que um indivíduo tem com o meio ambiente, mas sim, associa-se com todos os elementos de influência desse indivíduo sobre o meio em que está inserido, como educação, cultura, economia, dentre outros.

A sustentabilidade tem ganhado destaque devido à crescente conscientização da necessidade de melhoria nas condições ambientais, econômicas e sociais, de forma a aumentar qualidade de vida de toda a sociedade, preservando o meio ambiente, assim como ter organizações sustentáveis econômicas e indivíduos socialmente sustentáveis. Mais que os benefícios à sociedade, a adoção de mecanismos sustentáveis tem sido estrategicamente pensados como uma forma de diferenciação de produtos e também para inserção em alguns mercados (SILVA, 2012, p.24).

As organizações estão cada vez mais implantando o conceito de sustentabilidade em suas atividades. De acordo com Grippi (2005), a efetividade desse processo inicia-se a partir da adoção de práticas mais responsáveis, como a implantação do sistema de gestão ambiental. Este, se implantado adequadamente, pode trazer diversas melhorias para a organização, como a redução de custos decorrentes do uso racional dos recursos naturais, insumos e matérias-primas; maior satisfação dos clientes; maior flexibilidade nas respostas ao mercado consumidor; atenuação dos impactos ambientais devido ao conhecimento prévio do mesmo, dentre outros.

Para Valle (2002) uma organização consciente deve dar total atenção aos possíveis riscos ambientais causados pelos seus processos através de um estruturado Sistema de Gestão Ambiental (SGA). A partir desse princípio, a organização baseando-se no levantamento e avaliação de impactos ambientais, pode monitorá-lo e melhorá-lo constantemente.

Colares *et al.* (2015) trazem algumas razões para implementar um SGA: melhoria da participação dos funcionários do desempenho ambiental, e melhorar esse desempenho ambiental; consistência com os princípios ambientais da organização; criação de valor com as relações com o público; eficiência operacional e redução de custos.

A busca por processos mais sustentáveis, a capacidade apresentada em utilizar recursos de forma responsável, sem prejudicar o meio ambiente e de forma a garantir que se mantenham no futuro, está diretamente relacionada à percepção de qualidade pelos clientes e pela sociedade. Portanto, além de melhorar o desempenho ambiental e a imagem da organização, as adoções de práticas sustentáveis podem adicionar valor substancialmente aos processos, produtos e serviços desenvolvidos por uma organização.

A sustentabilidade tornou-se, portanto, um assunto fundamental para o crescimento da sociedade moderna e das empresas em todo o mundo. Devido ao surgimento deste novo modelo de desenvolvimento organizacional, as empresas passaram a focar suas estratégias de gerenciamento em ações que desenvolvam uma responsabilidade socioambiental, acompanhando as tendências de novo mundo globalizado (SILVA, 2015).

#### **4.1 A Engenharia de Produção no Contexto dos Resíduos de Serviços de Saúde como Caminho para a Sustentabilidade**

Segundo Costa, Gomes e Lucena (2016), aos poucos a sociedade vem percebendo as suas responsabilidades ambientais e sociais junto aos processos produtivos e buscam por modelos de desenvolvimento mais equilibrados. Com a crescente preocupação da população

com o meio ambiente e a divulgação cada vez mais intensa nas mídias, empresas que se preocupam com o meio ambiente estão sendo cada vez mais valorizadas.

Preocupadas com sua imagem perante a sociedade, as empresas estão buscando ser cada vez mais ecologicamente corretas. Diante disto, as estratégias de gestão do profissional de engenharia de produção devem estar alinhadas à nova visão socioeconômica e tecnológica das organizações e ao mesmo tempo ter sensibilidade nas questões éticas e de responsabilidade social e ambiental.

Neste contexto, as questões ambientais e sociais passaram a fazer parte da responsabilidade das empresas. Para que uma organização possa se tornar ecologicamente sustentável, a mesma deve, quando necessário, adaptar seus processos produtivos de forma a contribuir para a manutenção da sustentabilidade. Isto implica em construir sistemas de produção que não causem impactos ambientais negativos ou mesmo oferecendo produtos e serviços que contribuam para a melhoria do desempenho ambiental (XAVIER *et al.* 2015).

A Engenharia de Produção atua diretamente na gestão de uma organização melhorando os seus processos produtivos. Segundo Xavier *et al.* (2015), para atender as novas necessidades provenientes das mudanças estruturais e econômicas da globalização, o engenheiro de produção vem utilizando novos mecanismos de gestão para atingir seus objetivos. Desta forma, observa-se uma grande procura por técnicas cada vez mais eficientes e eficazes econômica e ecologicamente corretas.

O papel dos gestores de produção está em projetar e gerenciar sistemas que envolvam pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente, de forma a melhorar a eficiência da organização. A implantação de ferramentas junto a alta administração que auxiliam a gestão ambiental deve ser considerado como suporte para melhoria do desempenho ambiental e dos processos produtivos da organização, garantindo à empresa vantagem competitiva no mercado (NETTO *et al.*, 2015).

De acordo com Almeida e Braz (2009), como resposta à conscientização da sociedade em relação às questões ambientais, os engenheiros de produção passaram a demonstrar maior preocupação com a sua responsabilidade ambiental. Neste sentido, questões que antes não eram debatidas vieram à tona, como o aumento da geração dos resíduos pela sociedade. Portanto, temas referentes à Geração de Resíduos passaram a ter um importante papel dentro do contexto ambiental, pois observa-se um aumento em quantidade e periculosidade do número de resíduos em decorrência do crescente desenvolvimento industrial que vem ocorrendo nas últimas décadas (VERDI, 2012).

A Engenharia de Produção está inserida neste contexto ambiental, uma vez que, grande parte dos resíduos gerados pela humanidade são provenientes dos processos produtivos das organizações. Neste sentido, torna-se importante a atuação do engenheiro de produção neste contexto ambiental, pois o mesmo deve criar mecanismos em seus processos que visem a minimização dos impactos ambientais gerados pela produção (ALMEIDA; BRAZ, 2009).

Como qualquer outra organização, as instituições de saúde por meio de seus processos são responsáveis pela geração de grande número de resíduos. Todavia, os resíduos provenientes dos serviços assistenciais de saúde, destacam-se por apresentar características perigosas. Portanto, devem ser tratados e analisados com foco nas consequências que podem causar em âmbito social e ambiental.

Os RSS têm sido uma fonte de preocupação para os gestores de saúde, que estão empenhados em solucionar e conduzir a transformação das instituições de saúde, defender as políticas e práticas que impulsionam estratégias sustentáveis ao fomentar ações socioambientais e ao mesmo tempo estimular o uso mais consciente de recursos naturais, evitar desperdícios e melhorar a alocação de seus recursos financeiros (NOGUEIRA; CASTILHO, 2016).

Um eficiente gerenciamento dos resíduos de saúde é de suma importância para o planeta e conseqüentemente para a sociedade, pois devido à complexidade e periculosidade, os RSS podem acarretar sérios problemas ambientais e sociais. Um agente importante neste contexto é o Engenheiro de Produção, pois o mesmo através do seu conhecimento e técnicas pode exercer o papel de implementador de melhorias, projetar e adaptar os processos a fim de reduzir a geração de resíduos e criar mecanismos que garantam uma destinação segura para os RSS que acabariam por influenciar e impactar no meio ambiente.

Segundo Souza *et al.* (2015), o Engenheiro de Produção pode atuar na redução da produção dos RSS como também gerenciar a sua produção na tentativa de atingir o equilíbrio entre a real necessidade que a sociedade tem desses resíduos e minimizar o impacto ao meio ambiente. Com o planejamento, a adequação dos procedimentos de manejo, é possível, além de diminuir os riscos, reduzir as quantidades de resíduos a serem tratados e, ainda, promover o reaproveitamento de grande parte dos mesmos pela segregação dos materiais recicláveis, reduzindo os custos de seu tratamento e disposição final que normalmente são altos.

A Engenharia de produção vem melhorando os processos das organizações nos mais diversos setores, buscando novas formas de organizações de trabalho, o uso de novos mecanismos de gestão, de novas tecnologias e a ampliação de processos produtivos com estratégias de redes de fornecimento (RUFINO, 2005 *apud* XAVIER *et al.*, 2015).

No âmbito da sustentabilidade e das questões sociais, a Engenharia de Produção pode ser vista como uma grande aliada para estratégias sustentáveis, fornecendo ferramentas, práticas e discussões sobre o tema (COSTA; GOMES; LUCENA, 2016). Para Almeida e Braz (2009) assuntos abrangentes como a responsabilidade ambiental estão intimamente relacionados às tomadas de decisões dos profissionais de engenharia de produção. Desta forma, os engenheiros de produção devem ter em suas pautas diárias de decisão, questões relacionadas com os aspectos ambientais.

O novo perfil de engenheiro sustentável é a chave para boas práticas em negócios. A engenharia da sustentabilidade incorpora o desenvolvimento em implementação de sistemas, processos e produtos que sejam tecnologicamente desenvolvidos e economicamente viáveis, além de promover a melhora na relação entre o homem e o meio ambiente (ABRAHAM, 2005). É papel do engenheiro, portanto, a busca por diferentes soluções para problemas práticos da sociedade, seja por meio da melhoria, implementação ou desenvolvimento de processos produtivos e novas tecnologias.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento desse trabalho, através da revisão bibliográfica, possibilitou a abordagem ampla da gestão de um ambiente hospitalar, suas complexidades e os desafios enfrentados pelos gestores neste contexto. Assim como abordou a necessidade de um eficiente gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes gerados pelos serviços assistenciais prestados aos pacientes em uma unidade de saúde.

Também foi abordada a importância da lavanderia de um estabelecimento de saúde, que por muitas vezes se passa como um setor invisível dentro da organização, mas que desempenha um papel importantíssimo para o bom funcionamento da mesma. A lavanderia, assim como demais setores hospitalares, apesar de grande importância geram resíduos que necessitam de um encaminhamento seguro, a fim de extinguir ou mitigar seus impactos ambientais e sociais.

Os efluentes de lavanderias hospitalares apresentam características altamente contaminantes, devido aos diversos produtos químicos utilizados no processo de lavagem das roupas e pela possível presença de vírus, bactérias, microrganismos patogênicos e antibióticos utilizados no tratamento dos pacientes. Devido à essas características, se faz extremamente necessário realizar o tratamento desses efluentes visando sua desinfecção e detoxificação para que possam ser lançados junto aos corpos receptores de águas residuárias.

O tratamento dos efluentes envolve a alteração de suas características físicas, químicas e biológicas, de forma a remover a carga poluidora do efluente e adequar seu lançamento no ambiente de acordo com padrões exigidos pelas resoluções ambientais. Portanto, percebe-se que uma boa gestão dos efluentes é essencial para manter a qualidade dos cursos d'água e consequentemente, manter a qualidade de vidas das pessoas.

A exploração desenfreada dos recursos naturais, associadas ao aumento da geração e inadequado descarte de resíduos, tem contribuído para a depleção de fontes de recursos hídricos e a degradação do meio ambiente, colocando em risco os diversos tipos de ecossistemas e a saúde da sociedade. Diante desse contexto, as legislações têm se apresentado mais restritivas, exigindo práticas cada vez mais sustentáveis.

No tocante aos RSS, existem diretrizes que apontam e descrevem as ações a serem tomadas quanto ao gerenciamento dos mesmos. O PGRSS contempla todos os aspectos referentes à geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. Não obstante, as discussões sobre os efluentes na área dos serviços de saúde ainda necessita-se de maiores abordagens e discussões acerca dos prejuízos e impactos que podem causar. Além disso, em nível nacional, observou-se a ausência de diretrizes e detalhamento de ações de melhorias quanto ao tratamento dos efluentes pelas normas regulamentadoras.

Com o crescente desenvolvimento, os recursos naturais estão cada vez mais escassos e por isso é necessário que haja uma maior preocupação com o meio ambiente. Com isso, as empresas poderiam investir cada vez mais na sustentabilidade, melhorando assim sua relação com o meio ambiente e com o cliente, pois este está cada dia mais interessado em como as empresas investem em sustentabilidade. Nesse contexto, surge a necessidade de um novo modelo de produção que seja mais eficiente e que polua menos. Com isso, a Engenharia de Produção, tem dentre suas áreas, a Engenharia da Sustentabilidade, que visa uma produção sustentável, nos contextos, ambiental, social, ecológico, econômico e político.

As organizações, preocupadas com a reputação perante a sociedade, buscam cada vez processos mais eficientes e sustentáveis. O Engenheiro de Produção entra com o papel de projetar, implementar, adaptar, melhorar e gerir tais processos, alinhados com a visão de sustentabilidade da empresa. Utilizando os recursos disponíveis de forma consciente de forma a não prejudicar que as gerações futuras atendam suas próprias necessidades. Portanto, é papel do engenheiro de produção não apenas atuar no planejamento e execução dos mais diversos processos produtivos, mas também gerenciar de maneira correta os impactos oriundos desses processos e os resíduos gerados durante sua atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEPRO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção**. 2013. Disponível em: <<https://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em 25 out. 2018.
- ABRAHAM, M. Engenharia Sustentável para Engenheiros. **Progresso Ambiental**, v. 24, n.1, p.10-11, 2005.
- ALEGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão Socioambiental: Responsabilidade e Sustentabilidade do Negócio**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- ALMEIDA, J. C.; BRAZ, G. F. A Participação dos Engenheiros de Produção na Gestão Ambiental Empresarial. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, 2009.
- ANDRADE, M.; BOTEGBA, E.; CRISTINA, A.; TEIXEIRA, W. A Área de Engenharia da Sustentabilidade: definição, subáreas, mercado de trabalho e projeções futuras. **IV encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial**. Paraná, 2010.
- ANDRÉ, S. C. S.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Geração de Resíduos de Serviços de Saúde do Município de Ribeirão Preto (SP), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, 2016. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00123.pdf>>. Acesso em 04 abr. 2019.
- AREND, R. G.; HENKES, J. A. Efluentes hospitalares: avaliação da forma de disposição dos efluentes hospitalares em quatro municípios da região do Vale dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 263-308, 2013.
- BASSOI, L. J., GUAZELLI, M. R. **Controle Ambiental da Água**. In: PHILIPPI JÚNIOR, A., ROMÉRO, M. A., BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2014. p. 53-99.
- BELTRAME, T. F.; LHAMBY, A. R.; GEHRKE, M. E.; SCHMIDT, A. S.; PIRES, V. P. K. O uso das técnicas da gestão ambiental e os resíduos hospitalares em uma instituição do terceiro setor: uma pesquisa exploratória na região central do RS. **Anais do Simpósio Brasileiro de Gestão Ambiental**, Goiânia, nov. 2012.
- \_\_\_\_\_. et al. Efluentes, resíduos sólidos e educação ambiental: Uma discussão sobre o tema. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 283-294, 2016.
- BONA, D. **Humanização e gestão hospitalar**. Artigo de Pós-Graduação (Curso de Gestão de Organização Pública em Saúde). Universidade Federal de Santa Maria. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Processamento de roupas em serviços de saúde: prevenção e controle de riscos**. 1.ed. Brasília: Anvisa, 2009. 102 p. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/processamento\\_roupas.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/processamento_roupas.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358, de vinte e nove de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. Diário oficial da União nº 084, de quatro de maio de 2005, págs. 63-65. Brasília/DF.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 430, de treze de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de dezessete de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**. Diário oficial da União nº 092, de dezesseis de maio de 2011, pág. 82. Brasília/DF.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2004**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306\\_07\\_12\\_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6)>. Acesso em: 07 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2018**. Disponível em: Acesso em: 07 nov. 2018. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC\\_222\\_2018\\_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410)>. Acesso em: 05 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Saúde Ambiental e Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 450 p. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/UNIDADE01.PDF>>. Acesso em 04 abr. 2019.

CELESTINO, P. Nó de Normas. Notícias Hospitalares. **Gestão de Saúde em Debate**, vol. 4, n. 39, out./nov. 2002.

CEZIMBRA, S. A. R. **Estudo de Efluentes Hospitalares: Caso Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul**, 2015. Universidade Federal de Pelotas Centro de Engenharias Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

COLARES, A. C. V.; ATHAYDE, M.; DA CUNHA, J. V. A.; DE SOUZA, M. R. As Empresas com Certificação ISO 14001 Realmente têm uma Atividade Ambiental Superior? **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 3, p. 356-368, 2015.

COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B.; SAMPIERI, R. H. **Metodologia de pesquisa**. 3ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2006.

CORREIA, A. F. S.; MACHADO, V. T. **A utilização das ferramentas administrativas contemporâneas na gestão das organizações hospitalares**. 2014. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/revistas/conacis/trabalhos/Modalidade\\_2datahora\\_24\\_03\\_2014\\_23\\_34\\_57\\_idinscrito\\_2434\\_a02efa4602a378217d9e64bf3b1ac31e.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/conacis/trabalhos/Modalidade_2datahora_24_03_2014_23_34_57_idinscrito_2434_a02efa4602a378217d9e64bf3b1ac31e.pdf). Acesso em: 05 abr. 2019.

COSTA, P. C.; CAMARGO, P. B.P. **Excelência da qualidade no atendimento aos clientes aposentados de uma instituição bancária privada**. Monografia de conclusão (Graduação em Administração FAPI – Faculdade de Pindamonhangaba, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.funvicpinda.org.br:8080/jspui/bitstream/123456789/445/1/CostaCamargo.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

COSTA, T. M. S.; GOMES, I. C. M.; LUCENA, A. D. Sustentabilidade e Engenharia de Produção no Brasil: Um Estudo Sobre as Publicações do ENEGEP no Período de 2011 a 2014. **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, João Pessoa/PB. 2016.

FARIA, C. Princípio da gestão hospitalar. **Info-Escola: navegando e aprendendo**, São Paulo, p.1-4, 2006.

FARIAS, D. C.; ARAUJO, F. O. Gestão hospitalar no Brasil: revisão da literatura visando ao aprimoramento das práticas administrativas em hospitais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 1895-1904, 2016.

FERREIRA, L. C. M.; GARCIA, F. C.; VIEIRA, A. Relações de poder e decisão: conflitos entre médicos e administradores hospitalares. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie** 2010; 11(6):31-54.

FONTANA, R. T.; NUNES, D. H. Os riscos ocupacionais na concepção dos trabalhadores de uma lavanderia hospitalar. **Enferm Glob**, v. 12, n. 29, p. 183-95, 2013.

FREITAS, I. M; SILVA, I. M. A importância do gerenciamento de resíduos do serviço de saúde na proteção do meio ambiente. **Revista Estudos**. Goiânia, v.39, n.4, p. 493-505, 2012.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Orientações Básicas para Operação de Estações de Tratamento de esgoto – ETES**. Projeto Estruturador Revitalização e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2006. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/ETE%202.pdf> Acesso em: 05 abr. 2019

GIMENEZ, D. R. **Modelo de gestão estratégica da qualidade para avaliar o impacto da imagem da marca na qualidade percebida pelo consumidor em empresas prestadoras de serviços**. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

GOMES, L.C.; MIGUEL, Y. D.; ROCHA, T. C.; GOMES, E. C. Biossegurança e resíduos de serviços de saúde no cotidiano acadêmico. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, n. 3, p. 443-450, 2014.

GOMES, L. P., ESTEVES, R. V. R. Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.17, n.4, p. 377-384, out/dez 2012.

GRIPPI, S. **Atuação Responsável & Desenvolvimento Sustentável: os grandes desafios do século XXI**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

- GUIMARÃES, G. C. **Satisfação dos clientes por meio do atendimento: um estudo de caso sobre a qualidade de uma agência bancária em Formiga-MG.** Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), UNIFOR, Formiga, 2010.
- GURGEL, JUNIOR, G. D.; VIEIRA, M. M. F. **Qualidade total e administração hospitalar: explorando disjunções conceituais.** Recife: Fundação FIOCRUZ, 2001.
- HOAG, L. S. A. **Reuso de água em hospitais: o caso do hospital Santa Casa de Misericórdia de Itajubá.** Dissertação. (Programa de Pós Graduação em Engenharia da Energia). Universidade Federal de Engenharia de Itajubá. Itajubá. 2008.
- ICLEI, Brasil. **Manual para aproveitamento do biogás: volume dois, efluentes urbanos.** ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe, 2010. Disponível em: <[http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page\\_id=411](http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page_id=411)>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- KIST, L. T.; ROSA, F. R.; MACHADO, E. L.; MORAES, J. A. R. Gerenciamento e quantificação dos resíduos dos serviços de saúde: Estudo de caso. **Tecno-Lógica**, v. 20, n. 2, p. 111-117, 2016.
- LEMONS, V. M. F.; ROCHA, M. H. P. A gestão das organizações hospitalares e suas complexidades. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão.** 2011. p. 12.
- LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing e gestão.** São Paulo: Saraiva, 2001
- MACEDO, L. J. J.; CARVALHO, J. B.; COUTINHO, H. R. M. **O Gestor em saúde no setor público.** 2014. Disponível em: [http://dsau.dgp.eb.mil.br/farmacia-gestor\\_saude\\_setor\\_publico](http://dsau.dgp.eb.mil.br/farmacia-gestor_saude_setor_publico). Acesso em 18 de junho de 2019.
- MATARAZZO, D. D. **Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde do Pronto Socorro de um Hospital Escola na cidade de Botucatu.** 2011. Monografia (Graduação em Enfermagem). Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2011.
- MATOS, A. T. Manejo e Tratamento de Resíduos Agroindustriais. **Caderno Didático Engenharia na Agricultura**, n.31, Viçosa, 2004.
- MINAYO, M. C. S. **O Conceito de Metodologia de Pesquisa. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade.** 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MOREIRA, V. L. **A qualidade do atendimento e os serviços prestados: um estudo sobre a relação de satisfação dos alunos do curso de administração pública na escola superior de ciências sociais unidade da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.** Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Mestrado em Administração Pública, Manaus, 2008.
- MÜLLER, M. E. **Diagnóstico de uma lavanderia hospitalar sob a ótica lean healthcare.** Panambi. Monografia - Engenharia Mecânica - Universidade Regional Do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2015.

NAZARI, M. T.; GONÇALVES, C. S.; CABRAL, P. L. S.; SCHOELER, G. P.; HOFMEISTER, P. P.; CORRÊA, E. K.; NADALETI, W. C.; LEANDRO, D.; CORRÊA, L. B. Análise da Incidência de Resíduos de Serviços de Saúde em uma Cooperativa de Triagem de Materiais Recicláveis de Pelotas/Rs. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 3, n. 2, p. 827-834, 2016.

NETTO, A. P. O., BARBOSA, H. V. O., SOUZA, J. M. F., CORDEIRO, I. G. A. S., SANTANA, N. S. Engenharia de Produção e Gestão Ambiental: Uma Forma Sistêmica e Integrada na Busca pela Sustentabilidade. **III Simpósio de Engenharia de Produção**, João Pessoa, 2015.

NÓBREGA, P. M. **Gestão de resíduos hospitalares de hospitais de campanha das forças armadas brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2016.

NOGUEIRA, D. N. G.; CASTILHO, V. Resíduos de serviços de saúde: mapeamento de processo e gestão de custos como estratégias para sustentabilidade em um centro cirúrgico. **Revista de Gestão**, São Paulo, 2016.

NOVI, J. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; JUNIOR, A. P. S. Sustentabilidade na Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): abordagem normativa e Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Desarrollo Local Sostenible – Delos**, v. 6, n. 18, p. 1-18, out. 2013.

PAIVA, F. V. **Monitoramento da Estação de Tratamento de Esgoto do Hospital Geral Waldemar De Alcântara – Fortaleza (CE) como Instrumento de Gestão De Efluentes**. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Recursos Naturais). Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande/PB, 2009.

PEREIRA, G. S.; PEREIRA, S. S. A importância da qualidade do serviço na gestão hospitalar. **Rev. Eletrôn. Atualiza Saúde**, Salvador, v. 1, n. 1, 2015.

RIZZON, F.; NOTARI, C. H.; REIS, Z. C. Desafio no Gerenciamento de Resíduos em Serviços Públicos de Saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde – RGSS**. São Paulo, vol. 4, n. 1. jan./jun. 2015.

ROHLOFF, C. C., **Avaliação da situação dos hospitais do Rio Grande do Sul no que se refere ao licenciamento de estações de tratamento de efluentes**. Trabalho de Diplomação (Engenharia Química). Escola de Engenharias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ROSSANEIS, M. A.; GABRIEL, C. S.; HADDAD, M. C. S. L.; MELO, M. R. A. C.; BERNARDES, A. Indicadores de qualidade utilizados nos serviços de enfermagem de hospitais de ensino. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 16, n. 4, p. 769-76, 2014.

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Sistemas de Tratamento de Esgoto**. Aracruz, junho de 2006. Disponível em: <[http://saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento\\_de\\_Esgoto.pdf](http://saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Esgoto.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SERPA, D. A. F.; FOURNEAU, L. F. **Responsabilidade Social Corporativa: Uma Investigação Sobre a Percepção do Consumidor**. Curitiba, v. 11, n. 3, p. 83- 103, jul./set. 2007.

SEVERO, E. A.; OLEA, P. M.; GUIMARÃES, J. C. F.; DORION, E. C. H. Gerenciamento de resíduos hospitalares: um estudo multicasos no nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 4, n. 2, p. 68-85, 2013.

SILVA, B. O. S. **A Importância da Sustentabilidade para o Desenvolvimento Organizacional e sua Influência na Engenharia de produção**. (Monografia em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2015.

SILVA, D. B. Sustentabilidade no Agronegócio: Dimensões econômica, social e ambiental. **Revista Comunicação & Mercado - UNIGRAN**, v. 01, n. 03, p. 23-34, jul-dez 2012;

SODRÉ, M. S.; LEMOS, C. F. O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Brasil. **ForScience: revista científica do IFMG**, Formiga, v. 6, n. 2, e00422, out. 2018. Edição Especial.

SOUZA, E. L. **Contaminação ambiental pelos resíduos de serviços de saúde**. 2015. Faculdades Integradas Fafibe. Bebedouro, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010093412.pdf>>. Acesso em: 05 abr 2019.

SOUZA, A. A., GUERRA, C. O.; GOMIDE, P. L. R.; PEREIRA, C. M.; FREITAS, D. A. Controle de gestão em organizações hospitalares. **REGE Revista de Gestão**, v. 16, n. 3, p. 15-29, 2009.

SOUZA, R. C. **Tratamento de efluentes de lavanderia hospitalar para fins de reuso**. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Urbana). Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

SOUZA, A. C. S.; ALVES, S. B.; ZAPATA, M. R. C. G.; TIPPLE, A. F. V.; ROCHA, L. O.; GUIMARÃES, J. V.; PEREIRA, M. S. Descarte de resíduos infectantes: informações demonstradas e ações praticadas por estudantes de enfermagem e medicina. **REBEN – Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília, v. 1, n. 17, p. 124-130, 2015.

TANAKA, O. Y.; TAMAKI, E. M. O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 821-828, 2012.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

VALENÇA, M. F. L. A. **Avaliação da Gestão de Resíduos Hospitalares do Departamento de Imagiologia do Hospital Distrital de Santarém**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2012.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental – ISO14.000**, SENAC, 2002.

VECCHIA, A. D. Diagnóstico sobre a situação do tratamento do esgoto hospitalar no Brasil. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 65-70, dez. 2009.

VERDI, L. **País está mais consciente**. Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8588-pa%C3%ADsest%C3%A1-mais-consciente>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

VERLICCHI, P.; PETROVIC, M.; GALLETTI, A.; BARCELO D. Hospital effluents as a source of emerging pollutants: an overview of micropollutants and sustainable treatment options. **Journal of Hydrology**, v. 389, p. 416-428, 2010.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

WHO. **Safe management of wastes from health-care activities**. Geneva: World Health Organization. 2014, 329 p.

XAVIER, I. V. R., CALDERARO, L. C. S., SILVA, M. T. E., DE ANDRADE, M. L., RHODES, H. O. A Contribuição da Engenharia de Produção na Gestão Sustentável Empresarial. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015.

ZOTESSO, J. P.; HONORIO, J. F.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G. Tratamento de Efluente de Lavanderia Hospitalar por Coagulação/Floculação Seguida de Adsorção Visando ao seu Reuso. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 1097-1103, 2015.

ZOTESSO, J. P. **Tratamento Avançado de Efluentes de Lavanderia Hospitalar**. 2017. 144f. Tese de Doutorado (Engenharia Química). Universidade Estadual de Maringá, 2017.

**TERMO DE RESPONSABILIDADE**

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado "**GESTÃO HOSPITALAR E MEIO AMBIENTE: UMA REFLEXÃO SOBRE OS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES EM LAVANDERIAS HOSPITALARES**" é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, 10 de julho de 2019.

Raiara Motta Silva

**RAIARA MOTTA SILVA**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA  
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção - COEP  
Campus João Monlevade



## TERMO DE CONFORMIDADE

Certifico que a aluna RAIARA MOTTA SILVA, matrícula 12.2.8394, autora do trabalho de conclusão de curso intitulado *“Gestão Hospitalar e Meio Ambiente: Uma Reflexão sobre os Processos de Gerenciamento de Efluentes em Lavanderias Hospitalares”*, efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

João Monlevade, 18 de Julho de 2019.

---

Prof. Dr. Jean Carlos Machado Alves  
Orientador – DEENP/ICEA