



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO
DE RECURSOS NATURAIS - PPGEGRN**

IÊDA GOMES DA SILVA

**ECOEFIÊNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO MUNICÍPIO DE CAMPINA
GRANDE/PB**

Campina Grande - PB
Agosto-2023

Iêda Gomes da Silva

**ECOEFIÊNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO MUNICÍPIO DE CAMPINA
GRANDE/PB**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais.

Linha de Pesquisa: Gestão de Recursos Naturais.

Orientadora: Prof.^a Dra. Viviane Farias Silva

Campina Grande - PB
Agosto-2023

S586e

Silva, Ieda Gomes da.

Ecoeficiência do manejo dos resíduos infectantes em hospital universitário no município de Campina Grande, Paraíba / Ieda Gomes da Silva. – Campina Grande, 2023.

78 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2023.

"Orientação: Profa. Dra. Viviane Farias Silva".

Referências.

1. Gerenciamento de Resíduos Hospitalares. 2. Gestão de Recursos Naturais. 3. Indicador de Performance Ambiental. 4. Manejo dos Resíduos de Saúde. I. Silva, Viviane Farias. II. Título.

CDU 628.4.046(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
POS-GRADUACAO EM ENGENHARIA E GESTAO DE RECURSOS NATURAIS
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

IÊDA GOMES DA SILVA

**ECONOMIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
EM CAMPINA GRANDE, PARAIBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais como pré-requisito para obtenção do título de Mestre Engenharia e Gestão de Recursos Naturais.

Aprovada em: 11/08/2023

Dr.(a) Viviane Farias Silva/PPGEGRN/UFCG (Orientador PPGEGRN).

Dr. Patrício Borges Maracajá/PPGGSA/UFCG (Examinador Interno).

Dra. Maria Sallydelandia de Farias Araújo/PPGEGRN/UFCG (Examinador Externo).



Documento assinado eletronicamente por **VIVIANE FARIAS SILVA, VICE-COORDENADOR**, em 17/08/2023, às 06:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA SALLYDELANDIA DE FARIAS ARAUJO, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/08/2023, às 10:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Patricio Borges Maracaja, Usuário Externo**, em 23/08/2023, às 17:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **3695862** e o código CRC **A61D0F33**.

DEDICATÓRIA

Dedico essa minha vitória a Deus acima de tudo: Ele que me guiou, me direcionando sempre por caminhos corretos, colocou à minha frente pessoas que sempre me valorizaram, me incentivaram, me ajudaram e que sempre vibraram com as minhas vitórias e estiveram perto de mim nos momentos difíceis, me compreendendo e me fazendo ver que sou um ser humano que falha como qualquer outro.

Dedico aos meus pais que já não estão mais entre nós; com certeza devem estar felizes com o meu sucesso e em paz por terem seus ensinamentos de bondade, amizade, perseverança, gentileza e sabedoria se perpetuarem em outras gerações!

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dá a oportunidade de fazer parte desse tão sonhado mestrado, me guiando, me protegendo, me confortando.

A minha mãe Josefa Matias e meu pai Antônio Gomes que mesmo não estando nesse plano estiveram sempre ao meu lado em pensamento e oração.

Aos meus filhos Renata e Thiago que com muito amor sempre me apoiaram e acreditaram na minha capacidade de trilhar novos horizontes através desse mestrado.

A minha nora Annie e meu genro Léo por estarem sempre presentes nos momentos difíceis, dando sua contribuição, acreditando na minha capacidade de vencer.

Ao meu esposo, Nildo que sempre esteve ao meu lado, me apoiando, ajudando nas tarefas domésticas, confiando no meu potencial, não deixando que eu esmorecesse e nem se afastando por nem um minuto até que eu me erguesse novamente dos obstáculos que encontrava pela frente.

As minhas irmãs, Iara e Iolanda que direto ou indiretamente contribuíram com esse projeto, que foram sempre lutadoras ferozes no quesito trabalho e estudo dando os melhores exemplos.

Ao meu irmão Ivaldo, que mesmo diante de tantos percalços nos ensina a cada dia o sentido da vida e a importância da fé na luta pela saúde.

As minhas colegas de trabalho: Climere, Rosa Maria, Rosa Marley e Claudênia, que me traziam sempre a leveza da vida e a importância do sorrir. Amizade eterna!

Aos meus colegas de trabalho e de curso, Zuleide, Terezinha e Hélio que não só me apresentaram ao mestrado de Gestão de Recursos Naturais, mas também me conduziram ao encontro da minha orientadora Prof^ª Viviane, a qual tenho tamanha admiração e gratidão, e assim prestando uma grande contribuição para o meu aprendizado.

A colega de curso, Laryssa, que foi tão companheira, dedicada em tantos momentos delicados, por sua amizade e parceria, aprendi demais com os nossos debates e quando formávamos dupla defendendo algum tema.

Enfim, meus agradecimentos eternos a minha Orientadora, Prof^ª Viviane; sem ela não teria conseguido chegar até aqui: sua dedicação, seu carinho, sua gentileza e disponibilidade sempre, faz seu diferencial. Que Deus a abençoe sempre na sua jornada! Obrigada!

“De tudo, ao meu amor serei atento, antes, e com tal zelo, e sempre, e tanto. Que mesmo em face do maior encanto Dele se encante mais meu pensamento. Quero vivê-lo em cada vão momento, e em seu louvor hei de espalhar meu canto. E rir meu riso e derramar meu pranto. Ao seu pesar ou seu contentamento” (...)

Vinícius de Moraes

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar a ecoeficiência do gerenciamento dos Resíduos Infectantes gerados no Hospital Universitário Alcides Carneiro (HUAC), na Paraíba, e de forma específica a análise de quantitativo, índice de geração, custos e indicador de performance ambiental, referentes aos resíduos infectantes. A pesquisa foi de natureza exploratória e descritiva com abordagem qualiquantitativa através de coleta em um banco de dados da Comissão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (CGRS) do HUAC, no período de 2020 a 2022. O maior registro de resíduos infectantes, cerca de 60.187,91 kg foi no ano de 2021. A menor média anual de atendimentos foi obtida no ano de 2020 com registro de 2.409,00 pacientes e em 2021 foram cerca de 2.569,0 pacientes. No cálculo Índice de geração de resíduo infectante para o ano de 2020 de 27,35% e 2022 foi de 27,85%, estando dentro dos parâmetros, enquanto para o ano de 2021 foi superior a 31,21%, ficando acima do valor recomendado. Diante disso, a ecoeficiência do gerenciamento dos resíduos infectantes foi considerada baixa, uma vez que alcançou níveis elevados, sendo importante a realização de ações para otimizar todo o processo de gerenciamento dos Resíduos da Unidade Hospitalar.

PALAVRAS-CHAVE: Indicador de performance Ambiental; Gerenciamento de resíduos; Resíduos Hospitalares.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Marco temporal da evolução das Legislações Pertinentes aos RSSS.....	19
Figura 2 - Simbologia dos cinco grupos de RSSS	24
Figura 3 - Caixa de perfuro cortante.....	27
Figura 4 - Modelo de carros para coleta de resíduos.....	29
Figura 5 - Esquema dos tipos de tratamento para os Resíduos do Grupo.....	33
Figura 6 - Fluxograma das etapas de Gerenciamento dos SSS.....	35
Figura 7- Localização do Hospital Universitário Alcides Carneiro HUAC/UFCG.....	38
Figura 8-Gráfico mostrando a média mensal anual e quantidade mensal de RI HUAC/UFCG.....	42
Figura 9 - Gráfico mostrando a quantidade anual de RI gerada.....	44
Figura 10 - Gráfico demonstrando o índice de geração de RI.....	46
Figura 11 - Gráfico demonstrando a média anual dos custos no tratamento dos RI.....	48
Figura 12 - Gráfico mostrando o valor total anual dos custos no tratamento dos RI.....	50
Figura 13 - Gráfico demonstrando o quantitativo médio anual de paciente atendido.....	51
Figura 14 - Gráfico mostrando o quantitativo anual de paciente atendido no HUAC.....	52
Figura 15 - Capacitação realizada com a equipe de higienização.....	54
Figura 16 - Prática avaliativa com a equipe de higienização.....	56
Figura 17- Peso médio anual de resíduo infectante (PRI) por paciente-dia (kg) no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.....	58
Figura 18- Média mensal de Leitos ativos.....	60
Figura 19- Média mensal do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia no período de 2020 a 2022 no HUAC.....	61

Figura 20 - Treinamento com a Equipe de profissionais do HUAC sobre Gerenciamento de Resíduos de Saúde (A) e realização de Prática avaliativa com a turma da higienização na capacitação (B).....64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de variância dos resíduos infectantes contabilizados no HUAC no período de 2020 a 2022.....	41
Tabela 2 - Análise de variância do Índice de Geração de Resíduos Infectantes (IGRI) no período de 2020 a 2022, no HUAC/UFCG, Campina Grande/PB.....	44
Tabela 3 - Análise de variância dos custos gastos com o tratamento dos resíduos infectantes no período de 2020 a 2022 pelo HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.....	47
Tabela 4 - Análise de variância em relação à quantidade de pacientes atendidos no período de 2020 a 2022 no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.....	51
Tabela 5 - Análise de Variância do Indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes” (CTDRI) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.....	53
Tabela 6 - Análise de Variância do Peso total de resíduo infectante (PRI) por paciente-dia (kg) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.....	55
Tabela 7 - Análise de Variância da quantidade de Leitos Ativos (LA) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.....	57
Tabela 8 - Análise de Variância do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E CIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CGRSS	Comissão de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CEEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
COTRAMARE	Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HUAC	Hospital Universitário Alcides Carneiro
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PNRS	Nacional dos Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SESUMA	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 Geral.....	17
2.2 Específico.....	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1 Resíduos sólidos: aspectos gerais.....	18
3.2 Resíduos de Serviços de Saúde - RSS.....	21
3.2.1 <i>Classificação dos RSS.....</i>	<i>21</i>
3.2.2 <i>Manejo de Resíduos dos Serviços de Saúde.....</i>	<i>24</i>
3.2.3 <i>Identificação.....</i>	<i>26</i>
3.2.4 <i>Coleta, transporte interno e armazenamento.....</i>	<i>27</i>
3.2.5 <i>Coleta e transporte externo dos RSS.....</i>	<i>28</i>
3.2.6 <i>Destinação e Disposição final</i>	<i>29</i>
3.3 Plano de Gerenciamento de (RSS), impactos socioambientais e Ecoeficiência.....	33
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
4.1. Tipo de estudo.....	37
4.2. Área Pesquisada	38
4.3. Critérios de Elegibilidade.....	39
4.3.1. Critérios de Inclusão.....	39
4.3.2 Critério de Exclusão.....	39
4.4. Variáveis analisadas.....	39
4.5. Aspectos Éticos.....	40
4.5.1. <i>Riscos.....</i>	<i>40</i>
4.5.2 <i>Benefícios.....</i>	<i>41</i>
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
5.1 Treinamento Profissional	62
6. CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO A Carta de Anuência.....	78
ANEXO B Solicitação de Dispensa de termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	79
ANEXO C Modelo de Manifesto de transporte de Resíduos e rejeitos (MTR).....	80
ANEXO D Certificado de Destinação Final de Resíduo Infectante.....	81

1. INTRODUÇÃO

A quantidade de resíduos sólidos gerada a nível mundial tem preocupado a população, principalmente em relação à destinação final. De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (2018), cerca de 2 bilhões de toneladas de resíduos são produzidas ao ano, com previsão de elevação da taxa de produção decorrente da potencialidade de descarte dos materiais consumidos, assim como os aspectos de não biodegradabilidade. Oliveira et al. (2018) destacam que a produção dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) no Brasil é de 2% do volume total dos resíduos sólidos produzidos, volume esse que tende a aumentar devido à geração e consumo desses materiais, assim como a variação dos elementos de constituição dos produtos que possuem uma degradação dificultosa e iminente grau de toxicidade (KHOBRADE, 2019; ANVISA, 2018).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), em 2020 houve um aumento de 70% no descarte de resíduos hospitalares no Brasil, incluindo máscaras, toucas, luvas, aventais, além de agulhas e seringas, decorrente da pandemia do COVID-19. Urban e Nakada (2020) relatam que aproximadamente 85 milhões de RSS foram descartados, e segundo a ONG Ocean Conservancy cerca de 65 bilhões de luvas plásticas e mais de 120 milhões de máscaras ao mês foram destinados de forma incorreta nos oceanos (CNNBRASIL, 2020).

Assim a destinação inadequada tornou-se um problema ainda mais agravante devido ao aparecimento da Covid-19, pois, não só no Brasil, mas em todo o mundo essa problemática tornou-se ainda mais evidente; o manejo não sustentável de resíduos sólidos em muitos países em desenvolvimento os tornou mais vulneráveis à possibilidade de propagação do Coronavírus por meio de práticas inadequadas de gerenciamento dos mesmos (ZAND e HEIR, 2020). A gestão de resíduos é um setor crítico e se concentra nos países em desenvolvimento, considerando as suas expansões demográficas, a melhoria dos padrões de vida e as preocupações ambientais da sociedade (MARGALLO et al. 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através de Nota Técnica 04/2020 determinou que todos os resíduos do Grupo D (considerados os resíduos comuns) gerados em âmbito de saúde, passassem a ser considerados infectantes, aumentando ainda mais a quantidade desses resíduos, que possui maior impacto sobre o meio ambiente e a saúde humana (ANVISA, 2020). Ressalta-se que esses resíduos infectantes são os Resíduos dos

Serviços de Saúde (RSS) que geram custos para as instituições pelo fato de ser cobrado por quilo, pela coleta até sua destinação final adequada.

Salienta-se ainda que o risco no manejo dos RSS está vinculado aos acidentes ocupacionais que ocorrem devido às falhas no acondicionamento e segregação inadequada dos materiais. O descarte inadequado de resíduos pode acarretar propagação de infecções através de procedimentos como punções, abrasão ou corte na pele, mucosa, inalação ou ingestão, infecções respiratórias, infecções gastrointestinais, infecções na pele, febres hemorrágicas, bacteremia, hepatite viral, entre outros (OMS, 2022).

De acordo com Gomes e Esteves (2012), os RSS representam um sério problema para a sociedade e para o ambiente devido às suas características tóxicas e/ou patogênicas. Portanto há uma preocupação mundial 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. O desafio de mitigar o impacto ambiental e na saúde relacionado à geração de resíduos é uma preocupação atual e que reflete no futuro, tendo em vista a degradação constante dos recursos naturais.

Dessa maneira, para melhorar o desempenho das instituições relacionado aos RSS, conceitos como sustentabilidade e ecoeficiência vinculados aos princípios do direito ambiental, como a prevenção e precaução, porque esses princípios sustentam que o dano ambiental é irreparável, inclusive devem ser aplicados para avaliar a qualidade e eficácia do gerenciamento dos RSS, com aumento da oferta de serviços da saúde e ocasionando menores impactos ambientais, como descrevem Barbosa (2016).

O conceito de ecoeficiência está fundamentado em garantir que as necessidades humanas sejam atendidas proporcionando qualidade de vida, mas que os impactos ambientais e a utilização de recursos naturais sejam reduzidos, tendo em vista que eles são escassos e é necessário que sejam utilizados de forma que o planeta suporte a demanda (WBCSD, 2000); assim como a ecoeficiência visa o desenvolvimento sustentável das instituições, especificamente demonstrando que é possível o crescimento em equilíbrio com o meio ambiente, de forma inovadora e reduzindo custos (SISINO, RIZZO E DOS SANTOS, 2011).

Nessa perspectiva o assunto vem sendo tema de importantes encontros internacionais como exemplo a Agenda 2030, encontro mundial desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em Nova York, em setembro de 2015; nesse encontro foram estabelecidos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas. Nela estabeleceu-se importantes desafios para a humanidade e tratou de equilibrar as três dimensões do

Desenvolvimento Sustentável: econômica, social e ambiental. Nesse contexto, o gerenciamento adequado dos RSS corrobora com o ODS 12, que trata sobre os padrões de produção e de consumo sustentáveis, incentivando a conscientização ambiental, alcançando assim a gestão ecologicamente racional dos produtos químicos e de todos os resíduos ao longo de todo o seu ciclo de vida (ONU, 2015).

Os agravos existentes no meio hospitalar, relacionados ao Gerenciamento inadequado dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), justificam essa pesquisa; sendo assim, foi relevante a averiguação da ecoeficiência do “Manejo dos Resíduos Infectantes”!

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Avaliar a ecoeficiência do gerenciamento dos resíduos infectantes gerados no Hospital Universitário Alcides Carneiro (HUAC), no Município de Campina Grande, Paraíba.

2.2.Específicos

- Analisar a quantidade total de resíduos infectantes gerados no HUAC;
- Determinar o Índice de geração de resíduo infectante e os custos com os tratamentos;
- Analisar a quantidade de pacientes atendidos e leitos ativos durante o período de 2020 a 2022;
- Verificar o indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes e o Indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes;
- Realizar a conscientização ambiental sobre a segregação adequada dos resíduos de serviços de saúde.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Resíduos Sólidos: aspectos gerais

Os resíduos sólidos podem ser definidos como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010).

De acordo com Instituto de Pesquisas Tecnológicas / Compromisso Empresarial para Reciclagem, IPT/Cempre, (2000), os “resíduos sólidos” podem ser classificados de várias formas:

- 1) por sua natureza física: seco ou molhado;
- 2) por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;
- 3) pelos riscos potenciais ao meio ambiente;
- 4) quanto à origem.

No entanto, as normas e resoluções existentes classificam os resíduos sólidos em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também, em função da natureza e origem. Com relação aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, a NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos em duas classes: classe I e classe II.

- Os resíduos classe I, denominados como perigosos, são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. São caracterizados por possuírem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Os resíduos classe II, denominados não perigosos, são subdivididos em duas classes: classe II-A e classe II-B.
- Os resíduos classe II-A - não inertes podem ter as seguintes propriedades: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Os resíduos classe II-B - inertes não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor.

A Lei n. 12.305, publicada em 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto Federal 7404/2010, considerada um

marco legal, contendo instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país buscando a gestão e o gerenciamento correto dos resíduos, auxiliando no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, surgiu com o intuito de promover práticas sustentáveis, visando diminuir a geração de resíduos e do impacto ambiental, promover um encaminhamento mais adequado do que é produzido, tendo em vista o reaproveitamento e reciclagem, reduzindo assim os resíduos que são encaminhados para locais que venham a poluir o meio ambiente (BRASIL, 2010).

Um dos princípios da PNRS é a Ecoeficiência, surgindo como um instrumento para diminuição dos problemas ambientais ocasionados pelos resíduos sólidos (SISINNO et al., 2011; BRASIL, 2010). A PNRS tornou-se uma ferramenta que engloba a Política Nacional do Meio Ambiente que interage com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999), com a Política de Saneamento Básico (Lei nº 14026/20) e demais normativas de consórcios públicos, regulamentada pela Lei nº11107/2005, como descrevem Silva, Tagliaferro e Oliveira (2021).

Além disso, existem outras normas complementares que orientam os procedimentos que os geradores de resíduos de serviços de saúde seguem a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo as seguintes NBRs: 7.500, 10.004, 12.807, 12.808, 12.809 e 12.810. Assim como a Norma Regulamentadora (NR) nº 32 da NBR, que trata da segurança e saúde no trabalho, segundo Araújo (2018). A aplicação de algumas resoluções do CONAMA e Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC), como se observa na Figura 1, a evolução no decorrer do tempo relacionado aos Resíduos de Serviço de Saúde.

Figura 1- Marco temporal da evolução das Normas Regulamentares e Legislações Pertinentes ao Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.



Fonte: Araújo (2018).

O Novo Marco do Saneamento Básico (Lei nº 14026/20), estabeleceu como prazo o ano de 2020 para ser determinada a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, devendo ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Segundo esse Marco, ficaram definidos os seguintes prazos: até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (RID) de capitais; até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes; até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Relacionado a essa problemática, vê-se uma sobrecarga nas áreas disponíveis para a disposição de rejeitos, dado que muitos resíduos são dispostos sem terem sido reutilizados ou reaproveitados conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). A problemática ambiental é bem preocupante, pois diante dos 82,5 milhões de toneladas de resíduos que são gerados, apenas 2% são reciclados, segundo a ABRELPE (2020).

Depois de quase 12 anos de espera, o Brasil enfim publica seu “Plano de Tratamento de Resíduos Sólidos” no ano de 2022. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz um panorama geral da situação ambiental relacionada ao tema, estabelecendo metas para que o país tenha uma melhor gestão dos seus resíduos; a reciclagem é o ponto primordial do Plano, tendo como uma das metas a reciclagem de quase 14% de todo o resíduo produzido no país até o ano de 2024. Estabelece também que até o ano de 2040, quando quase metade de todos os resíduos devem estar sendo reciclados ou passando por algum tipo de tratamento para que o transforme, inclusive em recurso energético (BRASIL, 2022).

3.2. Resíduos dos Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde ganharam destaque legal no início da década de 1990, quando foi aprovada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 6, de 19 de setembro de 1991, que desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte, e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração, (CONAMA, 1991). Atualmente o amparo legal do manejo dos resíduos de saúde é direcionado pela RDC Nº 222, de 29 de março de 2018, resolução essa responsável pelo correto manejo de resíduos de saúde.

Esta Resolução se aplica aos geradores de resíduos de serviços de saúde, cujas atividades envolvam qualquer etapa do gerenciamento dos mesmos, sejam eles públicos ou privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa.

Desta forma destacam-se os geradores de resíduos dos serviços de saúde conforme RDC 222/2018:

Definem-se como geradores de RSS 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 (ANVISA, 2018).

No ano de 2019 no Brasil foram coletadas 252.948 mil toneladas de RSS, deste total, 91.477 toneladas são referentes a 36,2% do volume total gerado, que foram encaminhadas para lixões, valas sépticas e/ou aterros controlados, ou seja, para destinação inadequada (ABRELPE, 2018).

3.2.1. Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde

A classificação dos RSS é de suma importância para a manutenção da saúde, preservação e manutenção ambiental; todos os níveis de produção dos resíduos nesses

serviços podem sofrer agravos ocasionados pela falta do manejo adequado. Todas as formas de resíduos sólidos geram algum tipo de impacto ao meio ambiente e a sociedade, pois ambos ficam expostos à periculosidade que estes podem proporcionar (VIDAL et al., 2018).

Essa classificação envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido, ABNT NBR 10004 (2004) e Samúdio (2017).

Os RSS podem ser classificados em 4 classes de risco, variando de baixo risco a elevado risco individual e para a comunidade, salientando os perigos para quem os manipula (classe de risco 4), enquanto as classes de risco 2 e 3, podem provocar infecções, sendo uma ameaça para a população e ao meio ambiente (BRASIL, 2018).

Para a comunidade científica e entre os órgãos federais responsáveis pela definição das políticas públicas dos resíduos de serviços de saúde, ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), esses resíduos representam um potencial risco em duas principais situações: a) para a saúde ocupacional de quem manipula esse tipo de resíduo, seja o pessoal ligado à assistência médica ou médico-veterinária, seja o pessoal ligado ao setor de limpeza e manutenção; b) para o meio ambiente, como decorrência da destinação inadequada de qualquer tipo de resíduo, alterando as características do meio.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. Esses resíduos ainda são classificados de acordo com sua periculosidade e danos à saúde (STEDILE et al., 2018). De acordo com a RDC ANVISA 222/18 e Resolução CONAMA no 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E. Conforme descrição (BRASIL, 2018):

- ❖ **Grupo A** - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplo: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras. O grupo A ainda se subdivide em cinco subgrupos: Subgrupo **A1**- resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os medicamentos hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados; Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes, e outros. Subgrupo **A2** - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de

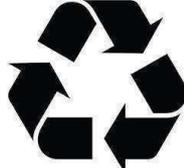
experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica, etc... Subgrupo **A3** - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, etc... Subgrupo **A4** - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, etc... Subgrupo **A5** - Órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons.

- ❖ **Grupo B** - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex.: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.
- ❖ **Grupo C** - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.
- ❖ **Grupo D** - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex.: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.
- ❖ **Grupo E** - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas, brocas, limas endodônticas, fios endodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, pontas diamantadas, todos os utensílios de vidro quebrado no laboratório como pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de petri (BRASIL, 2018).

Cada grupo de RSS é representado por um símbolo, como se observa na Figura 2, sendo uma maneira das pessoas identificarem o tipo de resíduo que está no recipiente ou embalagem. Ferreira, Silvino e Silva (2021) ao analisarem o gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde no município de Assu - RN, constataram que no recipiente para descarte de material perfurocortante havia a identificação conforme estabelecido pela

legislação, porém os demais locais destinados para outros tipos de RSS não estavam identificados, o que propicia o descarte incorreto.

Figura 2 - Simbologia dos cinco grupos de Resíduos dos Serviços de Saúde.

				
GRUPO A Risco Biológico	GRUPO B Risco Químico	GRUPO C Rejeitos Radioativos	GRUPO D Lixo Comum Reciclável Possui sua classificação própria.	GRUPO E Materiais Perfurocortantes

Fonte: Adaptada – ABNT, NBR n. 7.500/2000.

Além das simbologias utilizadas, a legislação determina que sejam usados sacos de cor diferente para cada tipo de resíduo, ajudando assim no reconhecimento visual no momento da segregação. Assim os resíduos infectantes são acondicionados em sacos brancos; os resíduos comuns em sacos pretos e os resíduos comuns recicláveis em sacos azuis; os sacos devem ser identificados por meio de etiquetas contendo dia, hora, setor proveniente desse resíduo (CONAMA Nº358/05; ANVISA 222/18).

Os resíduos infectantes se destacam dentro dos RSS, estando presentes nesta categoria os grupos A, com os subgrupos: A1 a A5, os perfurocortantes do grupo E e os do grupo B (ANVISA, 2018). Esses resíduos causam mais preocupação tendo em vista os impactos ambientais gerados nos últimos meses devido à Covid 19, principalmente pelo elevado uso de produtos plásticos e equipamento de proteção individual (EPI), como relata Klemes et al. (2020). Os resíduos desses grupos podem conter microrganismos vivos, bactérias e/ou substâncias que podem ocasionar danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente. Sendo assim a classificação dos RSS vem sendo continuamente adaptada conforme novos materiais, substâncias e, conseqüentemente, novos tipos de resíduos que vêm sendo introduzidos na área da saúde (BARTOLOMEU, 2011).

3.2.2. *Manejo de Resíduos dos Serviços de Saúde*

O manejo adequado dos RSS tem se tornado um grande desafio para as instituições públicas e privadas, pois requer tamanha consciência ambiental e uma grande sensibilidade dos indivíduos que fazem parte dos serviços de saúde. Esse manejo diz respeito a todas as

medidas tomadas para gerenciar os resíduos internos e externos a partir daquele momento da produção até a destinação final (COSTA, 2012). O Déficit no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (GRSS) pode resultar em aumento nos valores gastos nos tratamentos dos RSS, decorrente do tratamento dos resíduos classificados como Grupo A/B/E serem de responsabilidade da instituição de saúde, sendo incluída como custos a serem arcados, segundo (BASTOS E ARAGÃO, 2020).

É necessário que haja uma organização intra/estabelecimento de saúde para um bom e adequado manejo dos RSS; a legislação estabelece que os geradores desses resíduos, devem ser os responsáveis por sua segregação até seu destino final, assim sendo destaca-se a seguir as etapas de gerenciamento; são elas: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, coleta interna, armazenamento externo, transporte externo, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos RSS (BRASIL, 2018);

Segregação: segundo RDC/2018 é definida como operação de separação de resíduo conforme a classificação dos grupos no momento e local da sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. Na Segregação também descrita na NBR 12.807/1993 da ABNT, é de suma importância que haja conhecimento e acima de tudo comprometimento de todos os atores que desempenham papéis fundamentais na assistência dentro dos serviços de saúde, pois, são eles os geradores desses resíduos.

Segundo Mekaro et al., (2019) a quantidade produzida pode estar relacionada a uma incorreta segregação, uma vez que a mistura contamina aqueles que não seriam resíduos infectantes influenciando nos custos de tratamento. Assim, essa problemática implica também na diminuição dos resíduos que são encaminhados através dos agentes de reciclagem (nova nomenclatura para os catadores de resíduo reciclável) para as cooperativas; na pandemia houve um abalo significativo para a cadeia de reciclagem, tendo em vista a redução ou suspensão do funcionamento das empresas que tratam os recicláveis, muitas cooperativas fecharam e muitas recicladoras pararam de funcionar, situação decorrente das medidas de isolamento social (RED LACRE, 2020). Não foi o caso do HUAC que decidiu não interromper a coleta seletiva

No ambiente hospitalar os profissionais de saúde assim como os funcionários que manuseiam os resíduos são os principais alvos das infecções que a falta da segregação pode acarretar, pois, no processo de gerenciamento, segundo investigação de Foiato e Bondim (2021), na fase de segregação inicialmente considera-se os RSS perigosos e suas

características, assim como a identificação é relevante, para que sejam descartados corretamente nos recipientes internos.

Assim, a etapa de segregação de resíduos quando bem direcionada, resulta em redução de gastos, viabilizando um resíduo reciclável de qualidade para venda e ainda minimiza o volume na sua disposição final (FALQUETO, et. al. 2010; MEIRA, 2016), tornando-se uma das fases primordiais no gerenciamento.

Acondicionamento: é o ato de embalar os resíduos segregados; os coletores dos sacos dos resíduos deverão ser de material liso, lavável, resistente à punctura vazamento e tombamento com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados, respeitando os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento; os sacos para acondicionamento de resíduos do grupo A devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade ou então a cada 48h, dependendo do volume, garantindo-se sua integridade e fechamento, conforme a NBR 9191/2000 da ABNT;

Os sacos brancos leitosos devem acondicionar todos os resíduos infectantes, os RSS do Grupo A que não necessitam ser obrigatoriamente tratados e os RSS após o tratamento considerados rejeitos (BRASIL, 2018). Os sacos vermelhos devem ser utilizados para os RSS do Grupo A, que serão obrigatoriamente submetidos a tratamento, porém podem ser substituídos por sacos branco leitoso, nos casos em que as regulamentações estaduais, municipais ou do Distrito Federal exigir o tratamento indiscriminado de todos os RSS do Grupo A exceto para acondicionamento dos RSS do subgrupo A5. No entanto os RSS do Grupo D devem ser acondicionados de acordo com as orientações dos órgãos locais responsáveis pelo serviço de limpeza urbana. Os rejeitos, tratados ou não, acondicionados em sacos brancos leitosos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada como descrito pela RDC 222/2018 (BRASIL, 2018).

3.2.3. Identificação

Na “Sala de Utilidades ou Expurgo” deve estar descrito também, “Abrigo Temporário de Resíduos” na porta de entrada, desse local disponível para o acondicionamento dos resíduos devidamente segregados. Após sua substituição, o saco para acondicionamento deve ser fechado e transferido para o carro de coleta (RDC, 222 /2018).

Os recipientes para descarte de perfurocortantes possuem coloração amarela, constituído de material rígido e resistentes, conforme as especificações técnicas estabelecidas para este tipo de material, estando devidamente identificados (BRASIL, 2018).

Figura 3 - Modelo de caixa para perfurocortante para os resíduos do grupo E



Fonte: ANVISA (2006).

A identificação compreende um conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos riscos presentes nos resíduos acondicionados, de forma clara e legível em tamanho proporcional aos sacos, coletores e seus ambientes de armazenamento; a identificação deve estar afixada nos carros de coleta, nos locais de armazenamento e nos sacos que acondicionam os resíduos; salienta-se que é vedado o uso de adesivos para identificação desses sacos; os resíduos do grupo D (comuns), não necessitam ser identificados e devem ser acondicionados em sacos pretos.

Esta etapa do manejo dos resíduos permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS, baseada na norma NBR 7.500, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos (ABNT NBR 7500:2017).

3.2.4. Coleta, transporte interno e armazenamento

Empreende o transporte dos resíduos dos pontos de geração até o abrigo temporário ou o abrigo interno; deve ser realizado atendendo a rota e a horários previamente definidos, em coletor identificado seguindo a normativa nº 12.807/93; O coletor utilizado para transporte interno deve ser constituído de material liso, rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados; os coletores com mais de quatrocentos litros de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo (RDC 222, 2018). Os problemas verificados nas fases de coleta e transporte dos RSS ocorreram pela ausência do plano de gerenciamento nos serviços de saúde nos locais analisados (FERREIRA, SILVINO E SILVA, 2021),

No armazenamento temporário é obrigatória a existência de coletores com tampa fechada para receberem os sacos de resíduos até que os mesmos sejam recolhidos e encaminhados para o abrigo externo; podem abrigar RSS dos grupos A, E e D, desde que estejam em recipientes separados. De acordo com a NBR 14652 de 01/2019, o coletor de transporte deve possuir mecanismo de segurança para drenar líquidos derivados de vazamentos, com no mínimo 1% da capacidade total do recipiente, garantindo as condições de acondicionamento e da segurança do trabalhador, assim como os resíduos devem estar em embalagens que assegurem as características físicas da embalagem, de acordo com as NBR 9191 e NBR 13853-1.

Esse abrigo temporário deve ser provido de pisos e paredes revestidos de material resistente, lavável e impermeável; se for provido de área de ventilação deve conter telas de proteção contra roedores e vetores; possuir ponto de iluminação, água, tomada elétrica alta e ralo sifonado com tampa; ter porta larga, compatível com os coletores; a porta deve estar identificada como “Abrigo Temporário de Resíduos”.

3.2.5. Coleta e transporte externo dos RSS

Diz respeito ao recolhimento pelos profissionais que manuseiam os resíduos, de forma organizada, em carro de coleta adequado e horário diferente para cada tipo de resíduo e que não coincida com horário estabelecido das dietas. Esses veículos para transporte externo dos RSS não podem ser dotados de sistemas de compactação ou outro sistema que danifique os sacos contendo os resíduos, exceto para os do grupo D.

O transporte externo de rejeitos radioativos (caso existam) devem seguir normas específicas da CNEN (RDC/222 2018). Segundo a mesma Resolução da ANVISA nº 222/2018. (Figura 4).

Tratamento e disposição final consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente.

Figura 4 - Modelo de carros para coleta de resíduos: comuns, recicláveis e infectantes, respectivamente.



Fonte: Autores (2023).

Os modelos de carros projetados especificamente para a coleta de resíduos hospitalares infectados desempenham um papel crítico na gestão adequada desses materiais. Portanto, a segurança e prevenção de contaminação: Os resíduos hospitalares infectados podem conter agentes patogênicos, como bactérias, vírus e materiais biológicos perigosos. Os carros de coleta projetados para esse fim são construídos com recursos de segurança para evitar a contaminação cruzada e minimizar o risco de exposição aos profissionais de saúde e ao público em geral. Isso inclui recursos como compartimentos herméticos, sistemas de vedação, isolamento adequado e dispositivos de proteção individual para os trabalhadores (COSTA, et al., 2020).

3.2.6. Destinação e Disposição final

Segundo a RDC nº 222/2018, o tratamento é responsabilidade do serviço gerador destes resíduos, podendo ser realizado dentro ou fora da unidade geradora. Porém, quando tratados devem ser considerados como rejeitos. (BRASIL, 2018). Observadas, nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. Os sistemas para tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

As tecnologias de desinfecção mais conhecidas são: a autoclavagem, micro-ondas, incineração, sepultamento, desativação eletrotérmica (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição das formas de tratamento especial para Resíduos Infectantes.

AUTOCLAVAGEM	Bastante utilizada nas unidades hospitalares para esterilizar utensílios médicos ou laboratoriais diversos, que compreende a exposição do material contaminado anteriormente lavado e embalado a uma temperatura elevada, através do contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos. Os valores usuais de pressão são da ordem dos 3 a 3,5 bar e a temperatura atinge os 135°C (BRASIL, 2006, DONATELLI, 2018).
MICRO-ONDAS	Esse processo de desinfecção ocorre através da ação do calor produzido pelos geradores de radiação eletromagnética de alta frequência. Os resíduos são triturados e encaminhados para uma câmara de tratamento onde é umedecido com vapor d'água à temperatura de 130°C e submetidos a uma série de micro-ondas. As micro-ondas desinfetam o material por aquecimento, elevando-o à temperatura entre 95°C e 100°C, mantendo-se assim por 30 minutos (EBSERH, 2022).
INCINERAÇÃO	É um dos tratamentos mais utilizados como forma de eliminação viral (principalmente para o Sars-Cov-2) tendo em vista seu grau de alta temperatura que vai de 800 c° a 1.200 c° matando completamente o patógeno e potencialmente queima até 90% de matéria orgânica (DATTA et al., 2018, WANG et al.,

	2020).
INCINERAÇÃO OU CREMAÇÃO	Os resíduos do “subgrupo grupo A 3”, quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ ou não tenham mais valor científico legal, devem ser encaminhados para; tratamento por incineração ou cremação em equipamento devidamente licenciado para esse fim através de empresa contratada e que atenda às leis ambientais vigentes (CONAMA nº 358/05, art.17). Esses resíduos do subgrupo A3 podem ser sepultados em cemitério (com autorização do órgão competente do Município ou Estado) ou outra destinação licenciada pelo órgão ambiental competente (EBSERH, 2022).
DESATIVAÇÃO ELETROTÉRMICA	Consiste na desinfecção de alto nível dos resíduos infectantes pela sua exposição a um campo elétrico de alta potência, gerado por ondas eletromagnéticas, no final atinge uma temperatura entre 95 e 98°C. Nesse tipo de tratamento, a temperatura é elevada uniformemente em toda a massa de resíduos, levando à inativação dos micro-organismos presentes. Ocorre a descaracterização dos resíduos por trituração e redução de 70% do volume inicial, (EBSERH, 2022).

Fonte: Lima (2018).

Estas tecnologias alternativas de tratamento de RSS permitem um encaminhamento dos resíduos tratados para o circuito normal de resíduos sólidos urbanos (RSU), sem qualquer risco para a saúde pública. Para encaminhamento ao tratamento ou à disposição final desses resíduos essa coleta deve ser realizada por empresas especializadas ou pela própria prefeitura.

Cada coleta precisa ser protocolada com documento específico como o Manifesto de

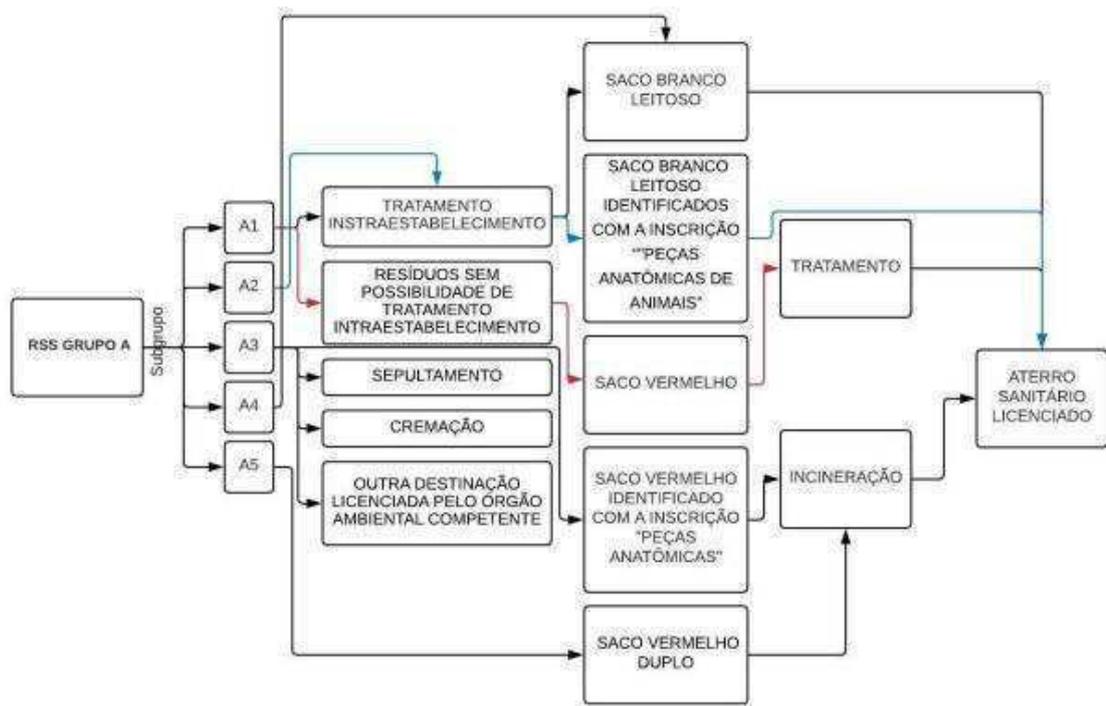
Transporte de Resíduos (MTR), Ficha de Emergência e Envelope Padronizado, conforme a ABNT NBR 7.503/2020). O MTR entrou em vigor no dia 30 de junho de 2020, sob a Portaria MMA nº 280/2020, que foi expedida pelo Ministério do Meio Ambiente para instituir o MTR em todo território Nacional, como ferramenta de gestão e documento de declaração nacional de implantação e operacionalização do PGRS, previsto no artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a PNRS.

No momento da coleta é emitido um Manifesto de Transporte (MTR), (ANEXO 2), pela Comissão de Resíduos, documento emitido e entregue ao motorista responsável pelo transporte; esse formulário contém a descrição da carga a ser transportada; nele encontram-se dados sobre o responsável pela geração e tratamento dos resíduos, a empresa encarregada pelo transporte e destinação final desses resíduos (MMA nº 280/2020).

A empresa responsável pela destinação final deve emitir Certificado de Destinação Final (CDF), após a prestação do serviço, o CDF, podendo ser emitido na frequência (trimestral ou semestral) que ficar acordada entre as partes. O documento eletrônico deve permanecer em arquivo pelo prazo mínimo de cinco anos (MMA nº 280/2020).

Na Figura 5 observam-se os procedimentos pertinentes para a destinação final dos resíduos considerados do grupo A, de acordo com a ANVISA RDC nº 222/2018. Para os resíduos do Grupo E o tratamento prévio recomendado deve ser de acordo com a contaminação e deve seguir o tratamento dos subgrupos A1 a A5, ou seja, autoclavagem para redução ou eliminação de carga microbiana, no caso dos subgrupos A1 e A2; sepultamento, incineração ou cremação, no caso do subgrupo A3 e não necessitando de tratamento prévio; os resíduos do subgrupo A4 podem ser dispostos sem tratamento prévio e os do subgrupo A5 são submetidos à incineração e depois encaminhados ao aterro sanitário devidamente licenciado (ANVISA, 2018).

Figura 5 - Esquema dos tipos de tratamentos para os resíduos de saúde do Grupo A.



Fonte: Araújo (2018). Adaptado de ANVISA (2018).

3.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde, impactos socioambientais e Ecoeficiência

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (GRSS), de acordo com a RDC 222/2018, é um conjunto de procedimentos de gestão, sendo tais procedimentos planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, objetivando minimizar a produção de resíduos de serviços de saúde e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro (BRASIL, 2018). Ainda segundo a Anvisa esse gerenciamento deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos com ações envolvendo tomadas de decisões nos aspectos administrativo, operacional, financeiro, social e ambiental (ANVISA, 2018).

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento que aponta e descreve todas as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, observadas as 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; ele deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos

recursos humanos envolvidos. Todo serviço gerador deve dispor de um PGRSS, observando as regulamentações federais, estaduais, municipais ou do Distrito Federal (RDC nº 222/2018).

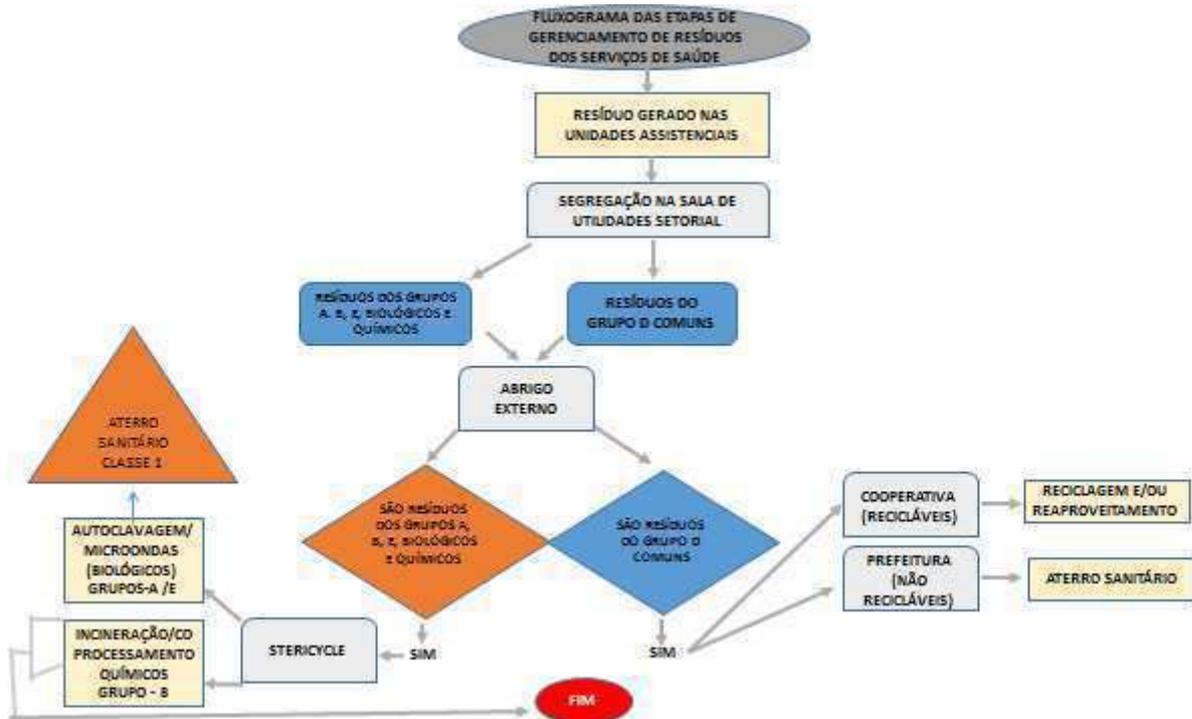
Qualquer unidade ou serviço de saúde tem a responsabilidade de elaborar o PGRSS, como relatam Oliveira et al. (2020), com base nesse plano busca-se maneiras para mitigar os danos ambientais e à saúde de animais e seres humanos como a contaminação do solo e das águas. Efeitos danosos acontecem no meio ambiente devido à bioacumulação das soluções, isto é, animais e plantas, que são contaminados, passam a ter maior concentração de substâncias nocivas em seu organismo, tornando-se, assim, menos saudáveis ou até mesmo perigosos quando consumidos com frequência, afirma (MOLINA et al., 2017).

A Resolução nº 358 do CONAMA, determina que é dever do responsável legal pelo estabelecimento gerador a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final. De acordo com a mesma resolução, deve ainda o responsável legal dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde disponibilizar o PGRSS para os órgãos ambientais, dentro de suas respectivas esferas de competência. Todos os estabelecimentos geradores desse tipo de resíduo, devem, não só implementar, mas colocar em prática o PGRSS e compete ao gerador de RSS monitorar e avaliar seu Programa (RDC nº222/2018).

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA 358/05 (BRASIL, 2005, p 3), “o PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, ou outro documento similar e deve conter os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do referido estabelecimento de saúde”.

Na Figura 6, observa-se um fluxograma referente à dinâmica que deve ser efetuada diariamente nos serviços de saúde relacionada ao gerenciamento dos RSS, tendo em vista as normas legais vigentes; no caso da lei 12.305 de agosto de 2010, à RDC 222 de março de 2018 e à Resolução nº 358/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que são os instrumentos legais, que normatizam desde à produção até a destinação final dos RSS (BRASIL, 2018).

Figura 6 - Fluxograma das etapas de Gerenciamento dos RSSS



Fonte: Adaptada pela autora/ RDC 222/2018

Na elaboração do PGRS devem ser criadas estratégias buscando o cuidado com os resíduos a partir do momento que o mesmo é gerado, diante disso a primeira etapa para um gerenciamento adequado é a segregação como já citado. Como afirmam Conceição et al. (2020) relatando a importância da capacitação dos profissionais de saúde na realização da segregação dos resíduos hospitalares, reiterando a importância dessa primeira fase.

Com o surgimento da Pandemia da Covid 19, apareceram inúmeros agravos no setor financeiro das instituições de saúde no mundo inteiro, no que se refere à geração de resíduos, com o aumento dos resíduos infectantes houve a necessidade de projetos que amenizassem esse impacto ambiental e financeiro. Resíduos que antes eram encontrados apenas no âmbito hospitalar, passaram a ser encontrado também nas residências, muitas vezes sem o devido cuidado de protegê-los com sacos duplo, amarrados ou vedados, no caso das máscaras, de forma que não permita o seu derramamento, se virado (VENTURA et. al. 2020, ARAÚJO, 2020).

A pandemia proporcionou aumento dos RSS e elevação financeira para o tratamento adequado afetando diretamente os sistemas hospitalares como afirmam Baker et al. (2020), sendo importante que a eficiência no gerenciamento para evitar aumento de resíduos infectantes que poderiam ser reciclados ou para descarte em aterro sanitário.

Na pesquisa realizada por Almeida et al. (2021) sobre os resíduos de saúde no Hospital Alcides Carneiro na interface da pandemia foi constatado que ao comparar a geração dos resíduos infectantes durante o período de 2017 a 2020, a proporção variou de 22,46 % a 27,7%, apesar da implantação do gerenciamento na instituição, os autores relataram que a problemática está na fase de segregação, sendo importante a prática da conscientização pelos profissionais do estabelecimento.

Carvalho et al. (2021) ao analisarem o gerenciamento dos resíduos em um hospital no Rio Grande do Sul, observaram os problemas relacionados com a gestão ambiental e identificaram pontos a serem melhorados, destacando que para o gerenciamento eficaz dos RSS é preciso que tenha organização e planejamento, bem como a conscientização das pessoas que frequentam o local, seja profissional, paciente ou acompanhante.

Os RSS que são submetidos à segregação correta, podem ser bem aproveitados sendo encaminhados para cooperativas de reciclagem e assim dando um destino adequado, como preconiza a Legislação (RDC, 222/2018). Salienta-se que “os RSS que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico podem ser encaminhados para reciclagem, recuperação, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa” (BRASIL, 2018, p. 13).

Os serviços de saúde são ambientes que possuem diversos riscos ocupacionais, tanto para os trabalhadores, como para as pessoas que recebem assistência médica nesses locais (FUNDACENTRO, 2017). Devido a essas ameaças os resíduos perigosos podem causar impactos diretos ou indiretos, desde infecção ou acidente pessoal, a contaminação de solo, águas residuárias, superficiais ou ar, e assim, afetar negativamente a biota e a biota de forma aguda ou crônica (CHAERUL et al., 2008; CHARTIER et al., 2014; KWIKIRIZA et al., 2019). A pandemia de COVID-19 mais uma vez colocou em pauta o tratamento de resíduos médicos e a segurança ambiental, mostrando-se fundamental fortalecer a pesquisa básica sobre o impacto ambiental dos resíduos hospitalares (WEI et al., 2020).

Também é necessário difundir a importância da ecoeficiência nas instituições seja pública ou privada, pois eleva a produtividade, melhora a qualidade e garante menos uso de recursos financeiros, atribuindo a ecoeficiência pela redução na geração dos resíduos, ocasionando menores danos ambientais (BARBOSA, 2016). Segundo Figueira (2020), quando o destino final dos resíduos acontece sem qualquer tipo de triagem em aterros ou até lixões, promovem poluição ambiental, podendo atingir rios, mares, afetando diretamente a

fauna, flora, colocando em risco de extinção diversas espécies, afetando inclusive, a saúde pública.

A implementação de um sistema de gestão de resíduos apenas para requisitos legais não soluciona a questão da geração, sendo pertinente a conscientização voltada para a não geração, redução, reuso, tratamento e disposição final, para a gestão correta dos resíduos (SISINNO et al., 2016). Assim a ecoeficiência inserida no gerenciamento dos RSS implica em reduzir a geração, os custos, áreas impactadas e riscos socioambientais, como afirmam estes autores.

Para avaliar a ecoeficiência do sistema de gerenciamento implantado no âmbito de saúde, alguns indicadores podem ser aplicados, como: resíduo de saúde perigoso gerado (kg) de produto produzido; custos de tratamento de resíduos (R\$/kg de resíduo); custos de disposição final de resíduos (R\$/kg de resíduo), entre outros (CEBDS e SEBRAE, 2004).

Implementar um plano para reduzir a geração dos resíduos baseados na ecoeficiência estimulam os colaboradores a adotar uma nova atitude e estende essa percepção a todas as etapas de gerenciamento, proporcionando benefícios socioeconômicos e ambientais (SISINNO et al., 2016), evidenciando a importância da conscientização das pessoas sobre os danos ocasionados pelas ações sobre o meio ambiente.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva com abordagem quali/quantitativa através de coleta em banco de dados referentes aos indicadores da Comissão de Resíduos Sólidos. Fernandes et al. (2020) afirmam que o uso da pesquisa qualitativa, é um método que auxilia na compreensão do fenômeno da pesquisa, através da horizontalidade, tecnologia, procedimentos e métodos diversos, preocupando-se com a compreensão do grupo social em estudo.

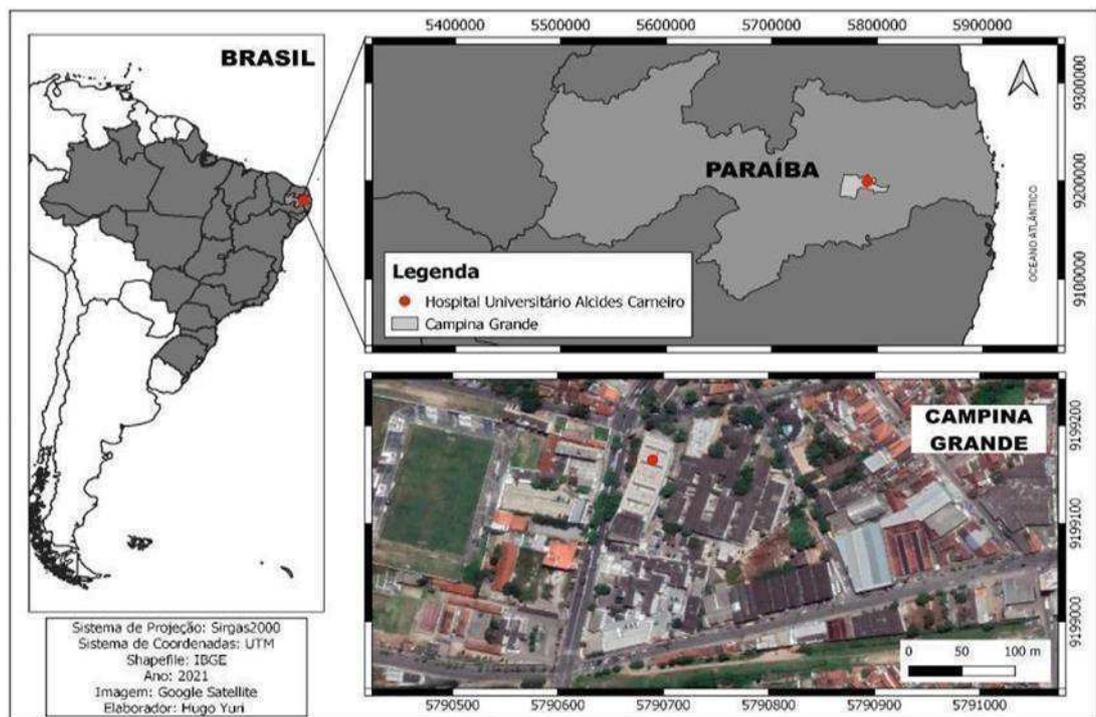
A abordagem quantitativa possui a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos (OLIVEIRA, 2018).

4.2. Área Pesquisada

O presente estudo foi realizado no Hospital Universitário Alcides Carneiro (HUAC) da Universidade Federal de Campina Grande, Figura 7, situado no município de Campina Grande localizado no estado da Paraíba, também conhecido como um dos maiores polos industriais da América Latina. Localiza-se a 125 quilômetros da capital estadual João Pessoa. De acordo com estimativas, (IBGE, 2022), sua população estimada é de 418,1 mil habitantes; sua área Territorial é de 591,658 km² (IBGE, 2021); é a segunda cidade mais populosa da Paraíba, e sua região metropolitana, formada por 223 municípios.

A inauguração do HUAC ocorreu no ano de 1950, o mesmo presta assistência em Alergia e Imunologia, Assistência Especializada e de Alta complexidade, Ginecologia, Urologia, Cardiologia, Cirurgia bucomaxilofacial, Cirurgia Geral, Cirurgia pediátrica, Oncologia adulto e infantil, Pneumologia, Cirurgia Plástica, Cirurgia torácica, Cirurgia vascular, Dermatologia, Endocrinologia e Metabologia, Gastroenterologia, Genética clínica, Hematologia, Infectologia, Nefrologia, Neurologia, Odontologia, Ortopedia, Otorrinolaringologia, Proctologia, Psiquiatria, Reprodução humana, Reumatologia, Tisiologia (EBSERH, 2021).

Figura 7 - Localização do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC/UFCG.



Fonte: Almeida (2021).

No ano de 2002, a instituição passou a integrar a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), criada por meio da Lei nº 10.419/02, sendo atualmente gerido pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). De acordo com o Painel Orçamentário e Financeiro, EBSERH (2020), o referido hospital prestou à população 214.567 exames, 3.287 internações, 2.087 cirurgias, 4.875 atendimentos de urgência; no primeiro ano que existia uma pandemia declarada o HUAC mesmo tendo diminuído sua demanda não deixou de prestar esses serviços à população.

O local foi escolhido por ser um Hospital Escola e possuir uma Comissão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (CGRSS), atuante e pela acessibilidade ao setor.

4.3. Critérios de Elegibilidade

4.3.1. Critérios de Inclusão

A presente pesquisa foi realizada no banco de dados da CGRSS dos setores que geram resíduos infectantes, sendo: UTI infantil, UTI adulto, Centro Cirúrgico, Central de Material, Caese, Setor de Imagem, Alas A, B, C, D, E, Banco de sangue, Laboratório. Foram coletados dados referentes aos resíduos infectantes gerados nos anos 2020 a 2022, com autorização do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), gerando o CAAE: 61043122600005182.

4.3.2 Critério de Exclusão

Na pesquisa de dados foram excluídos os setores que não geram resíduos infectantes, como exemplo: setor pessoal, recepções, rouparia, lavanderia (lavagem de roupa terceirizada), copa, cozinha, almoxarifado, serviço social, serviço de psicologia, guarda volumes, área externa do estabelecimento de saúde.

4.4. Variáveis analisadas

Os dados foram obtidos através de análise do material em banco de dados disponível na Comissão de Gerenciamento de Resíduos. Foram avaliadas as variáveis definindo tipo e quantidade de resíduo infectante (kg), valor pago por Kg e disposição final, geração de resíduos por paciente/dia, quantitativo de pacientes e de leitos durante o período de 2020 a 2022 no HUAC, calculadas conforme as equações abaixo:

O Índice de Geração de Resíduos Infectantes (IGRI) é a proporção entre os resíduos infectantes gerados e o total de todos os resíduos gerados no hospital, Equação 1, EBSERH (2021).

$$\text{IGRI} = [(\text{Peso (A)} + \text{Peso (E)}) / \sum \text{Peso (A, B, E e D)}] * 100 \quad \text{Equação 1}$$

Para o Peso Total de Resíduo Infectante (PRI) por paciente-dia (kg), determinado através da Equação 2, utilizando-se como referência valor máximo de 1,5, seguindo as referências da EBSEH (2021).

$$\text{PRI} = \text{Peso (A)} + \text{Peso (E)} / \text{Total de pacientes-dia} \quad \text{Equação 2}$$

Para calcular o Indicador Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes (CTDRI), utilizou-se a Equação 3, com base na EBSEH (2021).

$$\text{CTDRI} = \sum \text{NFR} / \text{P} \quad \text{Equação 3}$$

Onde: NFR= notas fiscais dos resíduos do tipo A e E, e outras taxas.

P= número de pacientes ao dia num período determinado.

Para avaliar a ecoeficiência através do cálculo do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia, segundo Toledo e Demajorovic (2006), foi obtido por meio da seguinte equação 4, EBSEH (2021).

$$\text{IARI} = (\text{Resíduos infectantes (Kg)/total de leitos existentes}) / \text{número de dias} \quad \text{Equação 4}$$

Os valores típicos de referência para o Indicador de Performance Ambiental é de 0,25 a 1,13 kg/leito/dia, como relatam Toledo e Demajorovic (2006). De acordo com os resultados obtidos, algumas estratégias relacionadas aos avanços na Gestão de Resíduos por meio de Educação e Treinamento Profissional, assim como sobre a eficiência em termos de práticas ambientais, como exemplo da segregação adequada de resíduos dos serviços de saúde.

Os dados coletados e calculados foram analisados através de gráficos, estatística descritiva e Análise de Variância pelo software R Studio (Rstudio Team, 2020).

4.5. Aspectos Éticos

4.5.1. Riscos

Devido ao fato da pesquisa ser realizada em banco de dados a mesma não apresenta danos éticos à pessoa humana; os riscos são mínimos, no entanto o Conselho Nacional de Saúde - CNS, em sua Resolução N° 466, de 12 de dezembro de 2012, prevê que “Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados”; nesse sentido, em

se tratando de pesquisa com dados secundários, teremos como potenciais riscos: Estigmatização - divulgação de informações quando houver acesso aos dados de identificação; Invasão de privacidade e Divulgação de dados confidenciais.

Como forma de minimizar os riscos inerentes a pesquisa documental que possam prejudicar o acesso e/ou manuseio das informações dos sujeitos envolvidos ou a instituição, durante ou em decorrência dela serão aplicadas as seguintes medidas: acessar as informações em sala reservada como preconizado pelo responsável setorial; ser acessado apenas pelos envolvidos na pesquisa; verificar/abrir um arquivo por vez ao acessar o sistema de notificações; utilizar códigos alfanuméricos A1, A2, A3..., mantendo o sigilo e a ética.

4.5.2 Benefícios

A realização da pesquisa buscou entre outros benefícios um panorama geral de problemática que por ventura esteja ocorrendo relacionadas à segregação incorreta de resíduos, aumento de peso e conseqüentemente valor dos resíduos infectantes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, nota-se que a quantidade de resíduos infectantes em relação ao ano (2020 a 2022) foram diferentes estatisticamente, porém em relação a geração mensal não teve efeito significativo, com coeficiente de variação foi de 12,31%.

Tabela 1 - Análise de variância dos resíduos infectantes contabilizados no HUAC no período de 2020 a 2022.

Fator de variação	GL	Quadrado Médio
		Resíduos Infectantes
Ano	2	1118369*
Mês	11	697995,9 ^{ns}
Erro	22	331444,21
Coeficiente de Variação (%)		12,31

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; ns-não significativo. GL(Grau de Liberdade);

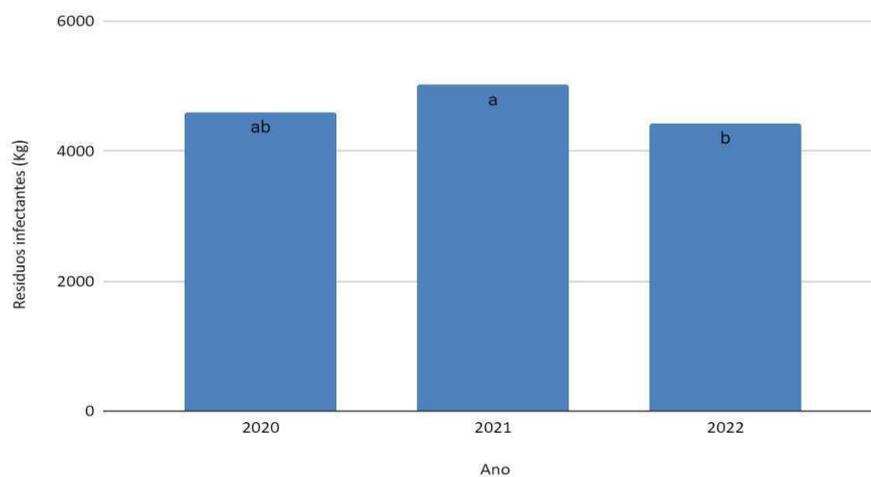
Fonte: Autores, (2023)

Em 2020 obteve-se uma média mensal de 4.590,55 kg, ano esse que houve a necessidade da inauguração de uma ala exclusiva para pacientes acometidos pela Covid-19,

fechando três meses depois. No ano subsequente, 2021, a geração de Resíduos Infectantes (RI) foi mais elevada que o ano de 2020, Figura 8A, tendo em vista a pandemia ainda vigente, reabertura da ala Covid-19 e reinício de atendimentos das clínicas gerais, ambulatórios e internamentos. Em 2021 foram coletados uma média mensal de 5.015,66 kg de RI e em 2022 houve uma redução dos referidos resíduos em aproximadamente 592 kg, resultando numa média de 4.536,52 kg.

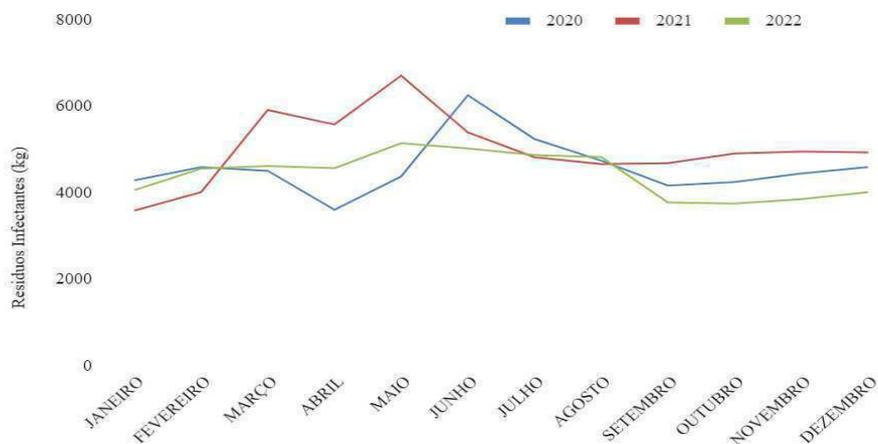
Figura 8- Média mensal anual (A¹) e quantidade mensal (B) de resíduos infectantes gerados ao ano no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.

(A)



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

(B)



Fonte: Autores, (2023).

Silveira (2023) relata que o no primeiro semestre de 2020 foi possível manter os fluxos estabelecidos para a logística dos RSS no âmbito do HUAC dentro de certa ‘normalidade’ quando no mesmo período cerca de 92,6% dos hospitais alteraram o manejo dos RSS para atender prioritariamente os pacientes com COVID-19, os quais permaneceram de forma mais estável em 2021, de acordo com decisão interna da CGRSS e do Comitê de Crise que tomou por base a Nota Técnica da ANVISA nº. 4/2020 (BRASIL, 2020).

No ano subsequente, 2021, a geração de Resíduos Infectantes (RI) foi mais elevada que o ano de 2020, Figura 8A, tendo em vista a pandemia ainda vigente, reabertura da ala covid-19 e reinício de atendimentos das clínicas gerais, ambulatórios e internamentos. Neste ano o HUAC estava disponibilizando todos os serviços, voltando assim com a normalidade, porém ainda seguindo recomendações estabelecidas pelo Ministério da Saúde, (ANVISA, 2022).

Na Figura 8B, percebe-se que o mês com menor quantidade de RI foi de abril (2020), janeiro (2021) e outubro (2022), enquanto as maiores médias mensais foram verificadas para o mês de junho (2020) e maio (2021), com valor superior a 6 mil Kg de RI, nenhum mês do ano de 2022 foi superior a estes valores.

Segundo Costa e Lima (2023), a pandemia da COVID-19 afetou significativamente a quantidade de resíduos médicos produzidos, especialmente nos hospitais que tratam pacientes infectados pelo vírus. No ano de 2020, o estoque de materiais hospitalares para combate ao vírus era baixo, tendo em vista que, os hospitais não estavam preparados para enfrentar um vírus tão resistente e de grande contágio como foi o COVID-19, no período ainda de 2020 houve falta de materiais essenciais como álcool geral ou álcool 70%, máscara e diversos produtos de higienização dos leitos e aparelhos respiratórios.

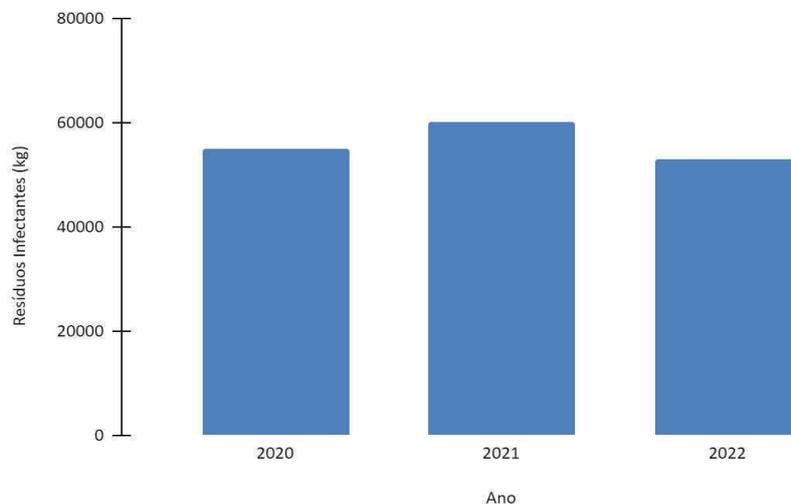
Durante a pandemia, os hospitais tiveram que lidar com um aumento na demanda por serviços de saúde, incluindo testes, tratamento e vacinação para a COVID-19. Isso provavelmente resultou em um aumento na produção de resíduos médicos, como equipamentos de proteção individual (EPIs), luvas, máscaras e outros materiais descartáveis usados para a prevenção e tratamento da doença (FELISARDO & SANTOS, 2022).

É importante ressaltar que a gestão adequada dos resíduos médicos é essencial para garantir a segurança dos profissionais de saúde dos pacientes e do meio ambiente. Os hospitais seguem diretrizes específicas para a segregação, armazenamento, transporte e descarte adequado desses resíduos, a fim de evitar riscos de infecção e contaminação. A geração desses resíduos aumentou significativamente e seus resíduos são de alta

periculosidade e uma das alternativas para o descarte desses resíduos segundo Souza, (2020) foi a incineração.

Em 2021 houve o maior registro de resíduos infectantes, com cerca de 60.187,91 kg (Figura 9), com valores aproximados para o ano de 2020 (55.086,69 kg) e 2022 (53.086,69 kg), assim observa-se que ao comparar o ano de 2020 com 2021 tem -se um aumento expressivo nestes valores, e no ano seguinte (2022) teve redução significativa destes resíduos, o que pode ser resultado da vacinação e redução de casos de Covid-19 na cidade e entorno.

Figura 9- Quantidade anual de resíduos infectantes gerados no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



Fonte: Autores (2023).

O Índice de geração de resíduos infectantes (IGRI) é a proporção entre os resíduos infectantes gerados e o total dos resíduos gerados no hospital. Na tabela 2, nota-se que no fator fonte de variação ano, houve efeito estatístico significativo, que pode ter ocorrido contribuição da pandemia da Covid-19.

Tabela 2 - Análise de variância do Índice de Geração de Resíduos Infectantes (IGRI) no período de 2020 a 2022, no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.

Fator de variação	Quadrado Médio	
	GL	IGRI
Ano	2	52,89*
Mês	11	12,24 ^{ns}

Erro	22	13,48
Coeficiente de Variação (%)		12,75

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; ns-não significativo. GL (Grau de Liberdade);

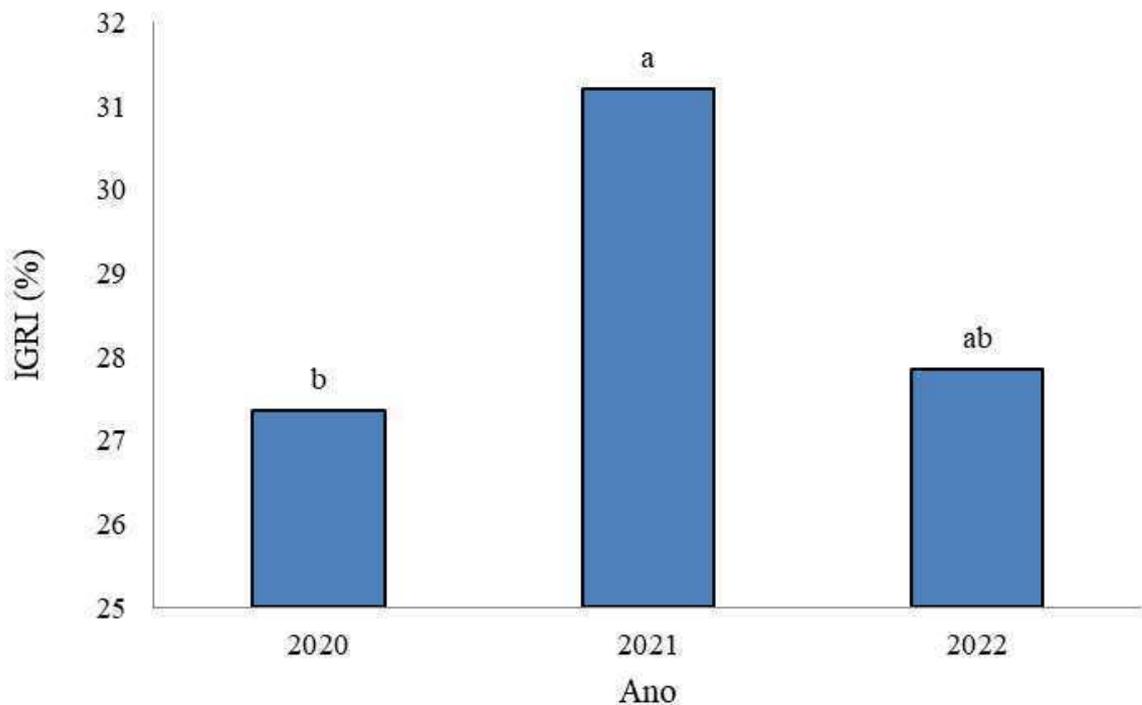
Fonte: Autores (2023)

No ano de 2022, nota-se uma queda na quantidade de resíduos infectados gerados, tendo em vista que o vírus já estava em fase controle graças às vacinas de combate a contaminação. Desta forma, a vacinação em massa tem sido uma estratégia crucial para controlar a disseminação do vírus e reduzir o impacto da pandemia. Ela ajuda a desenvolver imunidade coletiva na população, protegendo as pessoas contra o vírus e diminuindo a probabilidade de transmissão, esses fatores contribuem para diminuição dos resíduos gerados (FABRI & SILVA, 2021).

Além das vacinas, outras medidas de saúde pública, como uso de máscaras, distanciamento social, higiene das mãos e restrições de viagem, também foram implementadas para combater a propagação do vírus. No entanto, as vacinas desempenharam um papel essencial na redução da gravidade da doença e na proteção das pessoas contra o vírus, fazendo com que a quantidade de resíduos hospitalares diminuísse.

Na Figura 10, observa-se que foi crescente o valor do índice (IGRI), para o ano de 2020 foi de 27,35% e 2022 foi de 27,85%, enquanto para o ano de 2021 houve acréscimo de quase 4%, alcançando valor acima de 31,21%, estando o ano de 2020 e 2022, dentro da faixa de referência estabelecida por Espindola (2018), contudo deve-se ter atenção, já que no ano de 2021, este índice teve elevação ultrapassando dos 30%. Esse fato segundo Rabito et al. (2022) se dá devido ao segundo pico de contaminação do vírus que foi ainda maior. No entanto, no ano de 2022, à medida que a situação da pandemia se estabiliza e mais pessoas são vacinadas, é possível que a demanda por EPIs e testes diminua, o que pode resultar em uma redução na geração de resíduos hospitalares.

Figura 10- Índice de geração de resíduos infectantes (IGRI) no HUAC/UFPG, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

De acordo com Espindola (2018) o indicador sobre índice de geração de resíduos infectantes, quando está entre 20% a 30%, considera-se os valores de controle, caso seja inferior a 20% significa que há descarte incorreto dos grupos A e E nos locais de resíduos comuns, o que potencializa os problemas com a saúde pública, contudo se o valor do índice for superior a 30% considera-se que a instituição de saúde está enviando resíduos comuns junto com os infectantes, aumentando assim os custos. De acordo com Mol et al. (2017) o quantitativo de resíduos infectantes no Brasil oscila entre 25 a 30% dos RSS.

Todos os RSS que são recolhidos pela empresa especializada na coleta de RI no HUAC são encaminhados para tratamento especial, seja Autoclavagem, Incineração, Micro-ondas ou Desativação Eletrotérmica, só depois são encaminhados para Aterro Sanitário Licenciado. Com o surgimento do novo Corona Vírus a Nota Técnica da Anvisa o enquadra como agente biológico de classe de risco 3, sendo sua transmissão de alto risco individual e moderado risco para a comunidade; a nota determinou também que todo RSS seja classificado no subgrupo A1, (GVIMS/GGTES/ANVISA nº 04/2020. BRASIL, 2020).

Assim, para a realização do tratamento para este tipo de resíduo demanda custos ao hospital ou ambiente de serviço de saúde, na Tabela 3, percebe-se que há diferença estatística em relação ao valor pago nos anos analisados, não sendo verificado efeito estatístico relacionado entre os meses.

Tabela 3 - Análise de variância dos custos com o tratamento dos resíduos infectantes no período de 2020 a 2022 pelo HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.

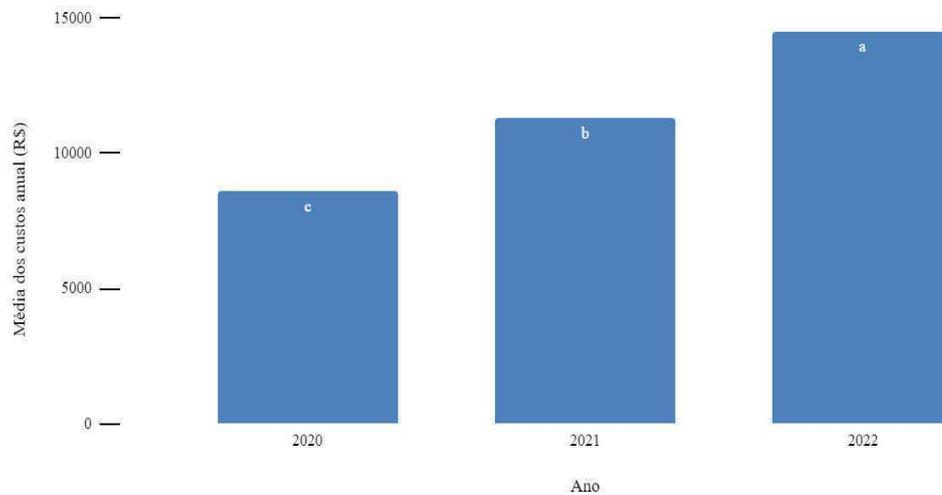
Quadrado Médio		
Fator de variação	GL	Custos com tratamento dos RI
Ano	2	105571323,8**
Mês	11	3798537,89 ^{ns}
Erro	22	2987489,5
Coeficiente de Variação (%)		15,06

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; ns-não significativo. GL (Grau de Liberdade);

Fonte: Autores (2023)

O ano de 2022 foi o que teve maior média mensal anual nos valores pagos para o tratamento dos RI, Figura 11, com custo superior a 14 mil reais, de 2020 a 2022 houve acréscimos nos valores dos custos, em 2020 com menor valor decorrente da pandemia, havendo diminuição da quantidade de especialidades atendidas e apenas estando direcionado para casos COVID-19, já no ano de 2021 além dos casos de Covid, também iniciou-se o retorno às outras áreas. No ano de 2022, momento em que as atividades estavam entrando na normalidade e aumento nas especialidades atendidas no HUAC.

Figura 11- Média mensal anual dos custos no tratamento dos resíduos infectantes no HUAC/UFMG, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores (2023)

Além disso, os hospitais e outras instituições de saúde podem implementar estratégias de gestão mais eficientes e sustentáveis para reduzir a quantidade de resíduos produzidos. É importante ressaltar que a gestão adequada dos resíduos hospitalares é fundamental, independentemente do volume gerado. Os hospitais devem seguir diretrizes e regulamentos específicos para garantir a segregação correta, o armazenamento seguro e o descarte apropriado desses resíduos, a fim de minimizar os riscos de infecção e proteger a saúde pública e o meio ambiente.

A incineração é um método eficaz para destruir patógenos, como vírus, bactérias e outros agentes infecciosos presentes nos resíduos hospitalares. O calor extremo gerado durante a incineração é capaz de eliminar esses microorganismos, reduzindo o risco de contaminação e propagação de doenças. Ao destruir completamente os resíduos, a incineração interrompe a cadeia de transmissão de patógenos e reduz a possibilidade de contaminação de pessoas, animais e o meio ambiente (SILVA, 2021).

Além de patógenos, os resíduos hospitalares podem conter substâncias químicas perigosas, produtos farmacêuticos vencidos ou não utilizados e materiais radioativos. A incineração adequada garante a destruição segura desses materiais, evitando que sejam descartados de forma inadequada e causem danos ao meio ambiente ou à saúde humana.

Desta forma, a incineração é capaz de reduzir significativamente o volume e a massa dos resíduos hospitalares, pois eles são convertidos em cinzas e gases. Isso facilita o armazenamento, o transporte e o gerenciamento desses resíduos, liberando espaço e reduzindo a necessidade de aterros sanitários (ROCHA, ROCHA & MADUREIRA, 2021).

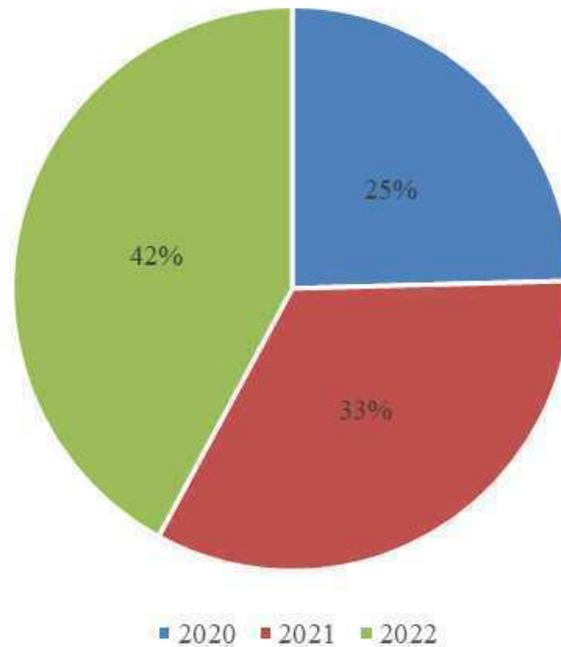
Em 2020, devido à pandemia, houve a suspensão de cirurgias eletivas, eram realizadas apenas as cirurgias oncológicas, intercorrências em pacientes internados, procedimentos inerentes a pacientes oncológicos e outros necessitados; suspensão de todos os serviços ambulatoriais especializados; suspensão do serviço de fisioterapia e atendimento de exames externo no laboratório de análises clínicas. Nos meses seguintes foi relatado estabilidade, sendo assim, houve o fechamento da ala da covid-19, ocorrido em 21 de agosto do mesmo ano (EBSERH, 2020).

Sabe-se que, o tratamento adequado dos resíduos infectantes, incluindo a incineração, pode envolver custos significativos. Portanto, esse processo de tratamento dos resíduos infectantes exige supervisão adequada, pessoal treinado e processos de manutenção regulares para garantir o funcionamento eficiente e seguro dos equipamentos (NOGUEIRA, ALIGLERI, LSAMPAIO, 2020). Isso pode gerar custos adicionais em termos de mão de obra qualificada e despesas de manutenção.

A gestão de resíduos infectantes está sujeita a regulamentações rigorosas e diretrizes de saúde e segurança. O cumprimento dessas regulamentações requer investimentos em treinamento, implementação de protocolos adequados, auditorias regulares e documentação apropriada. Esses processos de conformidade podem adicionar custos significativos ao tratamento dos resíduos infectantes (SILVA, ROCHA & SOUZA, 2023).

Na figura 12, nota-se que somando os gastos com o tratamento de resíduos infectantes (R\$413.226,5), tem-se que o ano de 2022 teve maior fração com 42%, enquanto o ano de 2021 foi de 33% e o ano de 2020 que teve menor contribuição (25%). Assim, no decorrer destes anos foi observado a crescente demanda financeira para tratar os resíduos infectantes.

Figura 12- Valor total anual dos custos no tratamento dos resíduos infectantes no HUAC/UFMG, Campina Grande-PB.



Fonte: Autores (2023)

O valor pago à empresa especializada na realização da coleta, tratamento especial e destinação ambientalmente adequada conforme legislação vigente era R\$1,85 por kg, sendo reajustado nesse mesmo ano para R\$2,49. Em 2021 foi mantido esse valor e em dezembro foi firmado contrato com nova empresa especializada em coleta de Resíduos Especiais (SIM). Esse valor foi reajustado para R\$3,20 em 2022. Houve acréscimo de geração de resíduos relacionada à ala Covid-19, necessitando assim de planos de gestão e protocolos que viabilizassem novas formas de manejo dos RSS que pudessem facilitar a distribuição de materiais e favorecer ações adequadas em todas as etapas de manejo, afirmam Alves e Hanna (2021).

Na Tabela 4, observa-se que em relação ao ano houve diferença significativa a nível de 1%, com coeficiente de variação de 13,70%, assim em relação aos anos de 2020, 2021 e 2022, a quantidade de pacientes atendidos foi diferente.

Tabela 4 - Análise de variância em relação à quantidade de pacientes atendidos no período de 2020 a 2022 no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.

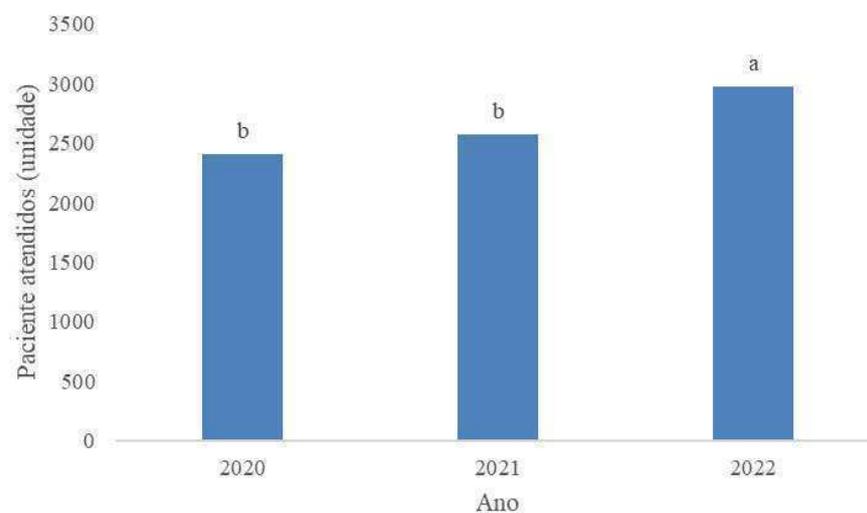
Fator de variação	GL	Quadrado Médio
		Pacientes Atendidos
Ano	2	132001,95**
Mês	11	70518,47 ^{ns}
Erro	22	132001,9
Coeficiente de Variação (%)		13,70

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; ns-não significativo. GL(Grau de Liberdade);

Fonte: Autores, (2023).

Como houve suspensão de atendimentos de algumas especialidades no ano de 2020, nota-se na Figura 13 que a menor média anual foi obtida no ano de 2020 (2.409,00 pacientes) e 2021 (2.569,0 paciente), contudo quando comparado ao ano de 2022 (2.975,6 pacientes), percebe-se que a quantidade de pacientes atendidos no ano de 2020 foi elevado considerando que eram específicos para COVID, enquanto que a partir do ano de 2021 iniciou-se o retorno ao atendimento de outras áreas médicas.

Figura 13- Quantitativo médio anual de pacientes atendidos no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



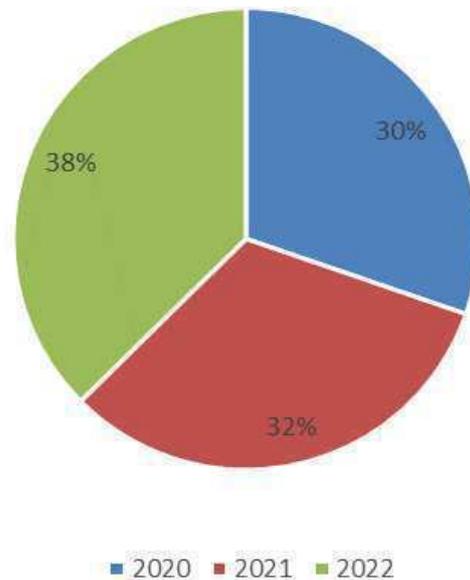
¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

No ano de 2022 houve maior número de pacientes atendidos no hospital período esse encontrado menor o percentual de resíduos infectados que ao do ano de 2020 e 2021. É possível que, em determinadas circunstâncias, o número de pacientes atendidos possa aumentar em um determinado período, enquanto o número de resíduos diminui. Isso pode ser atribuído a uma série de fatores como diminuição de pacientes de COVID-19, maior número de pessoas que tomaram a vacina e atos higiênicos, além de estratégias implementadas para a gestão eficiente dos resíduos hospitalares.

Conforme a Figura 14, o ano de 2022 apresentou 38% do quantitativo total de pacientes atendidos (95.446 pacientes), quando somando os 3 períodos (2020, 2021 e 2022), contudo todos os três anos estão na faixa de 30 a 40%, não havendo uma oscilação entre os anos, porém evidencia que no ano de 2020 teve um quantitativo significativo de pessoas atendidas com casos de COVID, foram atendidos quase 29 mil pacientes.

Figura 14- Quantitativo anual de pacientes atendidos no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



Fonte: Autores, (2023).

Segundo a análise da figura 14, entende-se que o ano de 2022 apresentou maior número de atendimentos hospitalares. Justifica-se pelo fato de que durante a pandemia, além de algumas áreas e especialidades médicas terem cancelado seus atendimentos ou pelo menos no pico do COVID-19, um grande grupo de pessoas estavam resguardadas em suas residências em quarentena não procurando atendimento médico. Já no ano de 2022, houve o

retorno dos atendimentos de todas as especialidades médicas aumentando assim o número de atendimentos.

Ao avaliar o indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento, Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes” (CTDRI), Tabela 5, foi constatada efeito estatístico significativo ($p < 0,01$).

Tabela 5 - Análise de Variância do Indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes” (CTDRI) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.

Fator de variação	Quadrado Médio	
	GL	CTDRI
Ano	2	4,09**
Mês	11	0,84 ^{ns}
Erro	22	0,37
Coeficiente de Variação (%)		14,27

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; não significativo. GL(Grau de Liberdade);

Fonte: Autores, (2023).

O indicador CTDRI, aumentou no decorrer do ano, Figura 15, sendo observado que o ano de 2022 teve maior valor, quase 4,9 reais/paciente-dia, enquanto no ano de 2020 teve-se menor indicador, dentro deste período estudado. Dessa maneira percebe-se que o valor pago para tratamento vem aumentando com o decorrer do tempo.

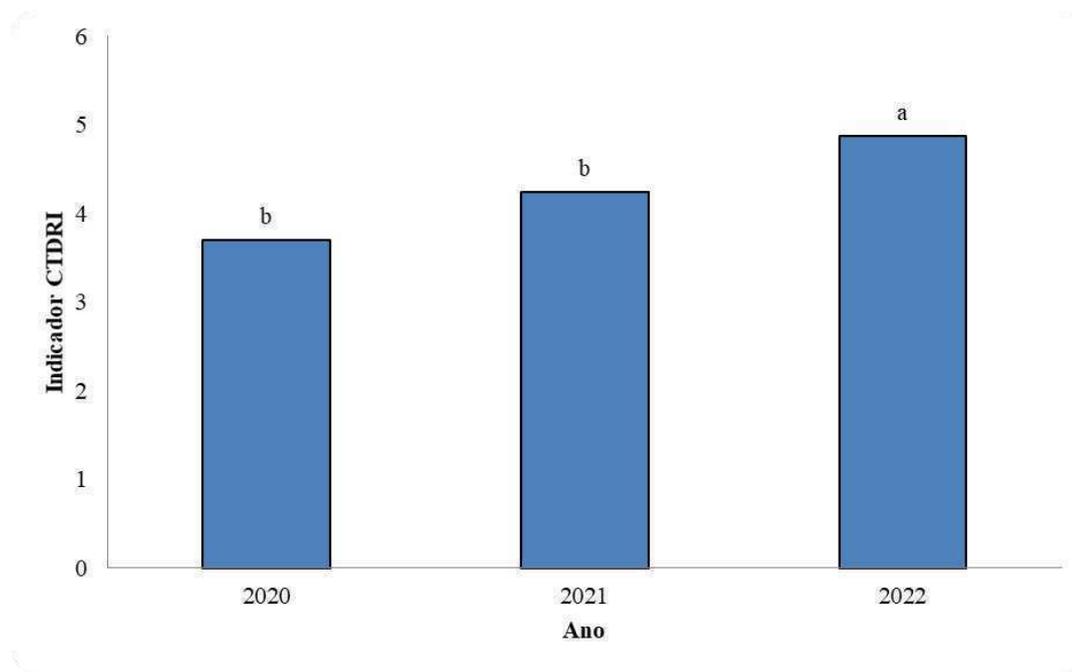
Segundo Marchi (2019), existem algumas estratégias que podem ser adotadas para ajudar na redução dos gastos com o tratamento de resíduos hospitalares, como: Implementar medidas de redução na geração de resíduos é uma das formas mais eficazes de diminuir os custos associados ao tratamento. Como também, uma segregação adequada dos diferentes tipos de resíduos hospitalares pode permitir que sejam direcionados para os métodos de tratamento mais apropriados.

Ainda pode-se destacar a identificação de materiais recicláveis dentro dos resíduos hospitalares e implementar programas de reciclagem pode reduzir os custos de tratamento e, em alguns casos, até mesmo gerar receita por meio da venda de materiais recicláveis. Isso inclui materiais como papel, plástico, vidro e metal. Nesse sentido, a atualização e o investimento em tecnologias eficientes de tratamento de resíduos, como autoclaves de alta

capacidade, sistemas de esterilização a vapor ou incineradores modernos, podem ajudar a reduzir os custos de tratamento a longo prazo (AUAD et al., 2021).

Neste sentido, a figura 15, apresenta o indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes” desde o processo de geração até a destinação final desse resíduo.

Figura 15- Indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes” (CTDRI) no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores (2023)

Através da análise do indicador da figura 15 é possível perceber que o índice de crescimento dos resíduos sólidos no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB vem aumentando e esse processo não depende apenas do período pandêmico tendo em vista que, o ano com maior volume de resíduos hospitalares foi 2022, (coluna A, figura 15).

Esse aumento ganha força devido ao aumento no número de atendimentos que ocorreram nesses mesmos anos. É comum que o aumento no número de atendimentos de pacientes em hospitais esteja associado a um aumento na geração de resíduos hospitalares. Isso ocorre porque a prestação de serviços de saúde, incluindo diagnóstico, tratamento e cuidados, geralmente envolve o uso de materiais descartáveis, equipamentos médicos e suprimentos que geram resíduos (DIAS et al., 2017).

Quanto mais pacientes são atendidos, maior é a demanda por procedimentos médicos, exames, cirurgias e outros serviços, o que resulta em um aumento proporcional na geração de resíduos hospitalares (OLIVEIRA et al., 2021). Nesse contexto, é essencial que os hospitais adotem práticas de gestão adequadas para lidar com o aumento dos resíduos hospitalares.

O Peso total médio de resíduo infectante (PRI), Tabela 6, teve efeito significativo estatisticamente a nível de 5 % no fator de variação, com coeficiente de variação de 17,22%. Não foi observado diferença estatística no fator de variação mês.

Tabela 6 - Análise de Variância do Peso total de resíduo infectante (PRI) por paciente-dia (kg) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.

Fator de variação	GL	Quadrado Médio
		PRI
Ano	2	0,84**
Mês	11	0,204 ^{ns}
Erro	22	0,09
Coeficiente de Variação (%)		17,22

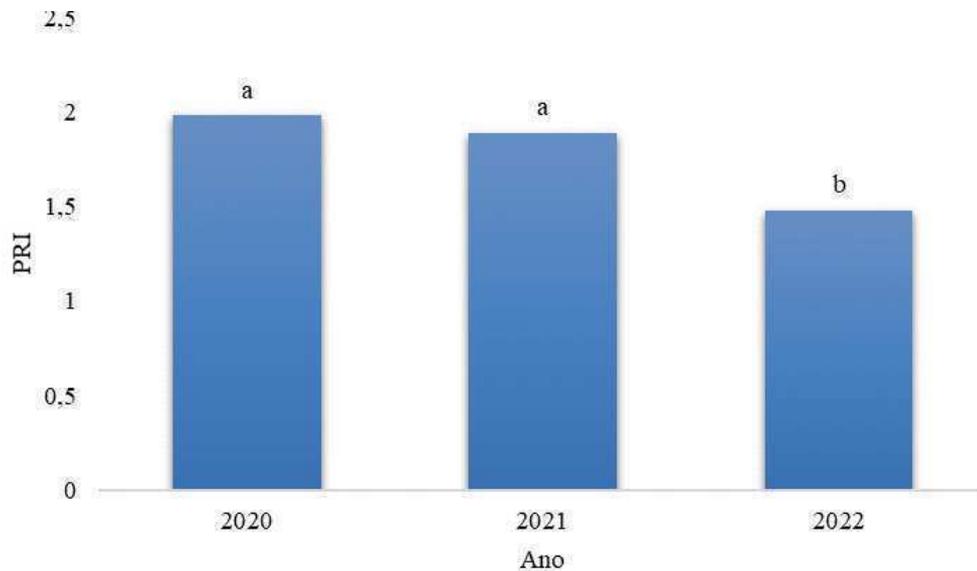
* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; ns-não significativo. GL (Grau de Liberdade);

Fonte: Autores, (2023).

O Peso total de resíduo infectante (PRI) por paciente-dia (Kg) no ano de 2020 foi superior aos outros anos analisados, com quase 2 kg de RI por paciente-dia, o que pode estar vinculado a pandemia, em que grande parte do material utilizado na área de saúde eram considerados infectantes.

Durante a pandemia da COVID-19, é esperado que a concentração de resíduos infectados tenha aumentado devido ao aumento na demanda por equipamentos de proteção individual (EPIs), como máscaras, luvas e aventais, além dos materiais utilizados nos testes e tratamentos da doença, Figura 16.

Figura 16- Peso médio anual de resíduo infectante (PRI) por paciente-dia (kg) no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

Fica evidente que no período pandêmico o peso dos resíduos hospitalares aumentou significativamente para garantir a segurança dos profissionais de saúde e dos pacientes, podem ter sido adotadas medidas de precaução extras, como a utilização de embalagens adicionais, isolamento de resíduos e a utilização de materiais de proteção adicionais. Essas medidas podem aumentar o peso total dos resíduos hospitalares.

É importante que os hospitais e centros de saúde tenham estratégias adequadas para gerenciar o aumento do peso dos resíduos hospitalares, incluindo a implementação de processos eficientes de segregação, armazenamento e descarte, bem como o investimento em infraestrutura e capacidade de tratamento adequadas. Isso garante que os resíduos sejam gerenciados de forma segura, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

A gestão de resíduos hospitalares envolve muitos departamentos e um grande número de indivíduos e equipes, o que necessita de uma colaboração interdepartamental. Durante o período epidêmico inicial, os hospitais criaram uma equipa especial multissetorial e subsequente quadro de gestão. Este quadro de gestão buscou reunir e coordenar o treinamento, supervisão, gerenciamento de segurança, fornecimento de material e descarte de resíduos médicos relacionados ao COVID-19 (PENG et al., 2020).

A quantidade de leitos ativos durante o período de 2019 a 2020 no HUAC, teve efeito estatístico significativo para o fator de variação ANO, enquanto em relação ao mês não houve diferença estatística, Tabela 7.

Tabela 7 - Análise de Variância da quantidade de Leitos Ativos (LA) no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.

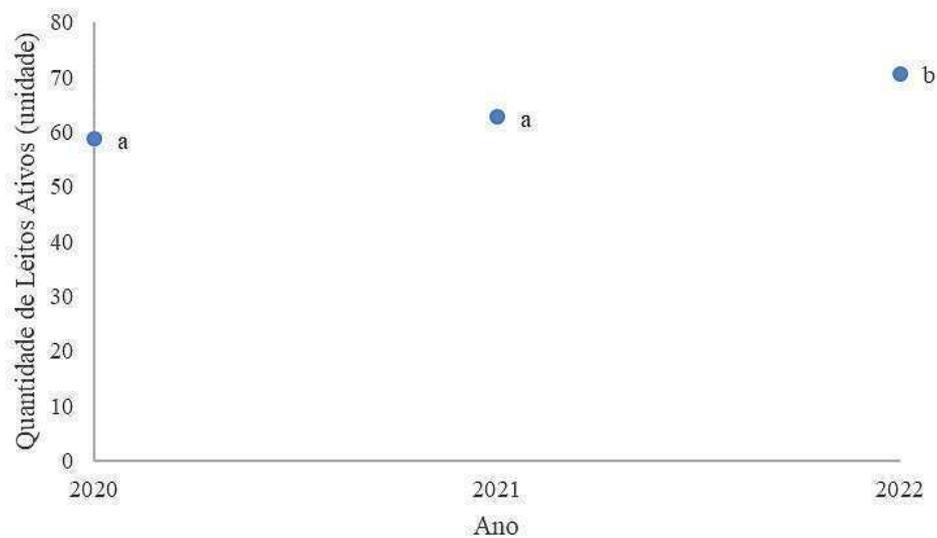
Fator de variação	GL	Quadrado Médio
		LA
Ano	2	443,30 ^{**}
Mês	11	28,42 ^{ns}
Erro	22	30,49
Coeficiente de Variação (%)		8,63

* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; não significativo. GL(Grau de Liberdade).

Fonte: Autores, (2023).

Nota-se na Figura 17, que a quantidade de Leitos Ativos no ano de 2020 teve média de aproximadamente 59 leitos, apesar de nessa época ter ocorrido suspensão de todas as especialidades, atendendo apenas casos de COVID-19. No ano de 2021 e 2022, nota-se um aumento significativo de LA, devido ao início dos atendimentos às especialidades médicas diversas, o que contribui para esta disponibilidade. No ano de 2022 estavam ativos em média mais de 70 leitos no HUAC, apenas 11 leitos a mais que no ano de 2020, ou seja, para auxiliar nos atendimentos médicos durante a pandemia, estes leitos ficaram exclusivamente direcionados a pacientes que foram acometidos com o vírus, o que influenciou no quantitativo de resíduos de serviços de saúde.

Figura 17- Média mensal de Leitos Ativos (LA) no período de 2020 a 2022 no HUAC/UFCG, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

Vários fatores podem contribuir para o aumento do número de leitos ativos em um sistema de saúde (SANTOS, 2020). Alguns dos principais fatores incluem o aumento da demanda por cuidados de saúde, seja devido a um aumento na população, ao envelhecimento da população ou a uma maior incidência de doenças, pode levar ao aumento do número de leitos ativos. Caso este que surge também após o período pandêmico no ano de 2022, como descrito no gráfico.

Segundo Santos (2021), emergências, como surtos de doenças, epidemias ou desastres naturais, podem aumentar temporariamente a demanda por leitos hospitalares, como foi o caso do COVID-19. Portanto, estratégias eficazes de gestão de leitos podem reduzir o tempo de permanência dos pacientes no hospital, permitindo que mais leitos sejam disponibilizados para novos pacientes. O fortalecimento dos cuidados de saúde primários e comunitários pode ajudar a prevenir hospitalizações desnecessárias e reduzir a demanda por leitos hospitalares (ALBUQUERQUE, et al., 2021). Desta forma, contribuindo também para produção de resíduos hospitalares não infectados.

É importante ressaltar que o aumento do número de leitos ativos requer planejamento adequado, considerando fatores como recursos humanos, infraestrutura, equipamentos e financiamento. Além disso, é fundamental garantir a qualidade e a segurança dos cuidados prestados aos pacientes, independentemente do aumento da capacidade de leitos. Sabe-se que

o aumento de leitos pode aumentar o número de resíduos hospitalares ou não, esse fator dependerá da demanda de atendimento e da variação do tipo de atendimentos e a diversidade dos casos atendidos.

No caso do COVID-19, os materiais eram infectados e de alta contágio essa fator faz com que o volume de resíduos descartados fosse maior, sem falar que demandava de um maior número de profissionais trabalhando para atender a grande demanda de pacientes, aumentando assim o número de EPI,s e conseqüentemente a quantidade de resíduos.

O indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes está relacionado a quantidade de RI sobre a quantidade de leitos ativos e o número de dias, assim percebe-se que o fator de variação ANO e MÊS tiveram efeito estatístico significativo, a nível de 1% e 5% respectivamente, Tabela 8.

Tabela 8 - Análise de Variância do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.

Fator de variação	Quadrado Médio	
	GL	IARI
Ano	2	1,287**
Mês	11	0,33*
Erro	22	0,136
Coeficiente de Variação (%)		14,91

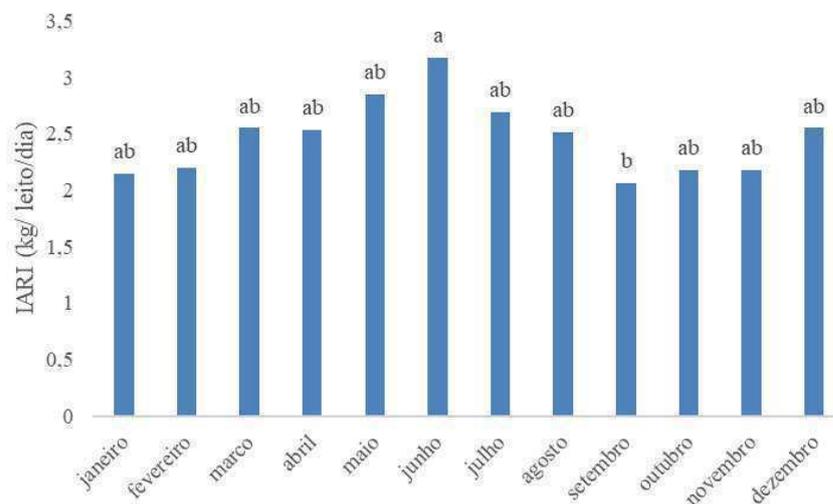
* estatisticamente significativo a 5%; ** significativo a 1%; não significativo. GL(Grau de Liberdade).

Fonte: Autores, (2023).

No mês de junho tem-se a maior média registrada com 3,17 kg/leito/dia, Figura 18, enquanto a menor média foi registrada no mês de setembro com 2,06 kg/leito/dia, considerando o Guia Setorial de produção mais limpa: Hospitais, Clínicas e centros de Saúde (CNPML, 2001) estes valores obtidos estão superiores a América Latina que varia de 0,25 a 1,13 kg/leito/dia, contudo se aproxima dos valores para a França, Bélgica e Inglaterra (1,5 a 2 kg/leito/dia). Resultado inferior foi obtido na pesquisa realizada por Oliveira, Viana e Castanon (2018) que obtiveram valor de 0,23 a 0,38 kg/leito/dia.

Resultados semelhantes foram obtidos por Toledo e Demajorovic (2006) e que avaliando três hospitais obtiveram no Hospital B valor de 2,5 kg/leito/dia, dados que ficam dentro da média mensal obtida nesta pesquisa. Contudo o valor deste indicador variou no estudo destes autores, em outro hospital analisado, obtendo assim IARI de 50,5 kg/leito/dia, superior a maior média mensal desse estudo. Assim percebe-se que a performance ambiental não é satisfatória, tendo em vista que os valores médios são superiores aos estabelecidos.

Figura 18- Média mensal do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

Um indicador de performance ambiental relevante referente aos resíduos infectantes em hospitais é a taxa de tratamento adequado e seguro desses resíduos. Esse indicador mede a proporção de resíduos infectantes que são corretamente segregados, tratados e descartados de acordo com as regulamentações e diretrizes ambientais e de saúde.

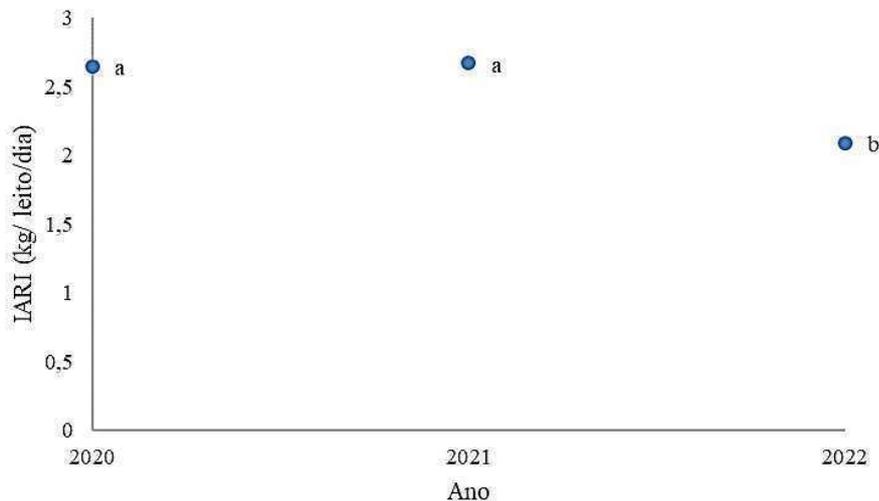
Esse indicador é importante porque reflete o compromisso do hospital em garantir que os resíduos infectantes sejam manejados de maneira adequada e segura, minimizando os riscos de transmissão de doenças, a poluição ambiental e os impactos negativos na saúde pública (FARIAS, 2021).

Ao analisar a média anual durante o período de 2020 a 2022, Figura 19, variando de 2,09 a 2,76 kg/ leito/dia, respectivamente, verifica-se que houve um declínio no valor, ou seja,

a pandemia influenciou diretamente na quantidade de resíduos infectantes nos anos de 2020 e 2021, anos com uso de leitos para COVID e época de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) que aumentou a quantidade de resíduos infectantes.

Portanto, fornecendo uma visão abrangente do desempenho ambiental do hospital em relação aos resíduos infectantes, ajudando a identificar áreas de melhoria e a monitorar o progresso na adoção de práticas mais sustentáveis e seguras.

Figura 19- Média anual do indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes (IARI) em kg/ leito/dia no período de 2020 a 2022 no HUAC, Campina Grande-PB.



¹ letras diferentes significa que houve diferença estatística pelo teste de Tukey.

Fonte: Autores, (2023).

Apesar de ser a ecoeficiência um tema que vem sendo discutido nos últimos anos, foi utilizado pela primeira vez pelos pesquisadores Schaltegger e Sturm em 1990, (LEHNI, 2000), na atualidade, após o início da pandemia Araújo (2020), também trabalha com proposta da ecoeficiência em resíduos hospitalares não apenas reduzindo os impactos ambientais, mas também pode resultar em economia de recursos, redução de custos e melhoria da imagem institucional. É importante que os hospitais considerem a implementação de práticas ecoeficientes como parte integrante de sua gestão de resíduos e responsabilidade ambiental.

A importância ambiental é uma temática que deve ser não só discutida, mas também posto em prática, principalmente no âmbito hospitalar para mitigar as ações, como exemplo segregação inadequada, que venham a degradar o meio ambiente, principalmente por se tratar de resíduos hospitalares.

O alcance do manejo adequado em uma instituição de saúde ultrapassa os seus limites, beneficiando a comunidade local e o entorno. Em vários estabelecimentos de saúde, a baixa eficiência no gerenciamento dos RSS, em especial na etapa de segregação, é decorrente do acondicionamento dos resíduos comuns juntamente com os biológico-infectantes do Grupo A, (SILVA, 2005; PONTES; HIRATA & NEVES, 2021).

O alcance do manejo adequado de resíduos hospitalares em uma instituição de saúde é um processo multifacetado que abrange diferentes etapas e aspectos. É crucial que a instituição esteja comprometida em adotar práticas eficientes e seguras para minimizar os impactos ambientais e proteger a saúde pública (SILVA, et al., 2022).

Para Pariona-Palomino & Matos-Ormeño (2022), para alcançar o manejo adequado de resíduos hospitalares, é necessário estabelecer um sistema de monitoramento e conformidade. Isso inclui auditorias regulares, treinamento adequado para os profissionais de saúde envolvidos e documentação precisa de todas as etapas do processo de manejo de resíduos. A instituição de saúde deve estar comprometida em buscar continuamente melhorias e ajustes no seu sistema de gerenciamento de resíduos, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental e garantir a saúde e a segurança de todos os envolvidos.

O manejo adequado começa com a segregação dos resíduos no momento da sua geração. É fundamental que os profissionais de saúde estejam devidamente treinados e conscientes da importância de separar corretamente os diferentes tipos de resíduos, como resíduos infectantes, resíduos químicos, resíduos perfurocortantes e resíduos comuns. Essa segregação adequada garante que cada tipo de resíduo seja tratado de forma apropriada.

5.1. Com o Treinamento Profissional para melhoria no Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde obtêm-se resultados positivos no que se refere ao trato com esses resíduos

A educação continuada vem a ser um recurso extremamente importante para o aprendizado e atualização dos profissionais de saúde em face do Gerenciamento dos Resíduos de Saúde, sejam os profissionais recém-contratados ou os que se encontram na Instituição há mais tempo. Para o conhecimento de fatores causais referentes à degradação ambiental a

partir da falta de cuidado com os resíduos hospitalares é necessário que exista entendimento por parte dos gestores relacionado à todo o gerenciamento dos Resíduos Hospitalares; com isso pode ser obtido reorganização do trabalho e redução de custos referente à destinação final dos resíduos.

Conforme diz Gomes et al., (2021), a educação pode começar desde a formação acadêmica dos profissionais de saúde, com a inclusão de conteúdos relacionados ao gerenciamento de resíduos em seus currículos. Isso proporciona uma base sólida de conhecimentos sobre a classificação, segregação, armazenamento, transporte, tratamento e descarte adequados dos resíduos hospitalares.

Além da educação inicial, programas de treinamento profissional contínuo são essenciais para atualizar os conhecimentos e habilidades dos profissionais de saúde. Esses programas podem ser conduzidos internamente pela instituição de saúde ou por entidades especializadas, como órgãos governamentais de saúde ou organizações ambientais. Os temas abordados nesses programas podem incluir as últimas regulamentações e diretrizes, técnicas de segregação correta, procedimentos de transporte seguro, opções de tratamento de resíduos e melhores práticas para redução da geração de resíduos (FUHRMANN et al., 2022).

Além disso, a educação e o treinamento podem se estender a todas as equipes envolvidas no gerenciamento de resíduos, como equipe de limpeza, corpo de enfermagem, administradores hospitalares e equipes de manutenção. Cada membro da equipe deve entender sua responsabilidade no manuseio adequado dos resíduos e receber treinamento específico para executar suas tarefas de forma segura e eficiente, pesquisa realizada por Maia e Menezes, (2022), mostra que, o treinamento da equipe é de fundamental importância para controle eficiente dos resíduos hospitalares e que esse treinamento quando realizado com todos que formam a unidade de saúde pode contribuir para redução de até 40% dos resíduos produzidos, além de subsidiar o melhoramento do descarte final de resíduo.

Os profissionais também devem ser informados sobre as regulamentações e diretrizes locais e internacionais relevantes, para garantir o cumprimento das normas em vigor. Assim foi realizado o Treinamento com a Equipe de profissionais do HUAC, com entrega de certificado, buscando ter eficiência no gerenciamento dos RSS, conforme observa-se na Figura 20.

Figura 20 - Treinamento com a Equipe de profissionais do HUAC sobre Gerenciamento de Resíduos de Saúde (A) e realização de Prática avaliativa com a turma da higienização na capacitação (B)

A**B**

Fonte: CGRSS, (2023).

Uma equipe formada a partir de membros que detenham conhecimento das práticas de cuidado com o resíduo hospitalar traz acima de tudo gerência a partir de normativas legais voltadas para adequações nesse manejo. Assim sendo, uma segregação adequada de resíduos otimiza e reduz a sua geração. Com a aplicação de conceitos relacionados ao manejo adequado de resíduos acreditamos incorporar compreensão da temática, trazendo mudanças de conceitos por parte dos profissionais.

Fiscalizações diárias setoriais são práticas que ajudam na mitigação de segregação inadequada; para isso uma Comissão de Gerenciamento bem estruturada teria como executar essa fiscalização setorial com mais eficácia (CICCA& GARRIDO, 2021).

A educação e o treinamento profissional também desempenham um papel importante na promoção de uma cultura de conscientização e responsabilidade ambiental. Ao enfatizar a importância da gestão adequada dos resíduos, os profissionais de saúde podem se tornar defensores ativos da sustentabilidade e do meio ambiente (Martins, 2023). Isso pode incluir a promoção da redução da geração de resíduos, a adoção de práticas de reciclagem e reutilização, a conscientização sobre o uso responsável de recursos e a busca por soluções mais sustentáveis no contexto do gerenciamento de resíduos hospitalares.

6. CONCLUSÃO

- O maior quantitativo de resíduos infectantes foi observado no ano de 2021 teve maior quantitativo de resíduos infectantes, com uma média mensal de 5.015,66 kg, totalizando de 60.187,91 kg ao ano;
- O Índice de geração de resíduo infectante para o ano de 2020 foi de 27,35% e 2022 foi de 27,85%, estando dentro dos parâmetros, enquanto para o ano de 2021 foi de 31,21% (fora dos parâmetros);
- O ano de 2022 teve a maior média mensal anual nos custos pagos para o tratamento dos resíduos com valor superior a 14 mil reais; O valor do tratamento dos resíduos infectantes no ano de 2022 foi de R\$3,20 /kg.
- Em 2020 foram atendidos 2.409,00 pacientes, em 2021 foram 2.569,0 pacientes e em 2022 foram 2.975,6 pacientes;
- Indicador “Custo Direto Total de Coleta, Tratamento e Destinação/disposição final de Resíduos Infectantes foi de 4,9 reais/paciente-dia para o ano de 2022, com peso total de resíduo infectante por paciente-dia de 2 kg em 2020 e 2021 e 1,5 kg para 2022;
- O indicador de performance ambiental referente aos resíduos infectantes variou de 2,09 a 2,76 kg/ leite/dia, durante o período avaliado, não estando dentro dos parâmetros estabelecidos, considerando assim uma performance ambiental baixa;
- Foi realizada uma capacitação técnica com a equipe de higienização.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos. Classificação.** NBR 10004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.

ABNT NBR 7500:2017 **identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2017. 148 p.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** São Paulo: ABRELPE, 2019.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2017.** São Paulo: ABRELPE, 2018.

ABRELPE-Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (1976). **ABRELPE no combate à Covid -19.** Recuperado em 10 de abril de 2020 de <http://abrelpe.org.br/>.

ADERALDO & ROTHSCHILD EDITORES; **Publisher place: São Paulo;** Date published: 2008. Descrição física: 308 p. How to cite.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução no306 da Agência Nacional

ALBUQUERQUE COSTA, W., SANTANA, V. R., DE CAMPOS CARVALHO, N., & COELHO, P. A. B. Atenção primária à saúde como estratégia de desenvolvimento econômico pós-pandemia na Ceilândia-DF. **Revista Gestão & Saúde**, v. 12, n. 01, p. 119-130, 2021.

ALMEIDA, G. S., DA SILVEIRA, H. L., DO BU MELO, T., DE ALMEIDA, M. Z. R., MARTINS, W. A., & SILVA, V. F. **Análise dos Resíduos de Serviços de Saúde em Hospital Universitário antes e durante a pandemia de covid-19.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, p.12(10), 2021.

ALVES, Amanda Ribeiro; HANNA, Marina Dias. Impacto da pandemia do coronavírus sobre

ALVES, R. R. N.; BEZERRA, D. M. M.; LICARIÃO, M. R. **Wild birds as pets in Campina Grande, Paraíba State, Brazil: An ethnozoological approach.** In ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/aabc/a/RKXmhMjysTYLs93FS8Sg6bK/?lang=em>> . Acesso em: 24 de agosto de 2021;

ANVISA - MS. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**/Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). ISBN 85-334-1176-6.

ARAÚJO, E. C. S. *et al.* **A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do Covid-19. 2020.**

ARAÚJO, E.S. Avaliação da Gestão dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde em Hospitais do Município de João Pessoa-PB. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal da Paraíba, 94p. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9191: **sacos plásticos para acondicionamento do lixo - Requisitos e métodos de ensaios.** Rio de Janeiro; 1987.

AUAD, G. A., MARQUES, R. F. D. P. V., RITA, F. S., ALCANTRA, E., DE OLIVEIRA, A. S., DE FREITAS, A. S., & SANTOS R. L.. Reflexões sobre a política nacional de resíduos sólidos e a pandemia do COVID-19: Gerenciamento adequado. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e42101018653-e42101018653, 2021.

BAKER, NATALIE et al. 2020, **COVID-19 Solutions Are Climate Solutions: Lessons From Reusable Gowns.**

BARBOSA, S.N.D.S. **Gerenciamento de resíduos hospitalares: estudo de caso sobre a implantação de um sistema ecoeficiente no hospital público municipal de Serra, Macaé-Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense. 96p. 2016.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi, and José Vicente Caixeta-filho. **"Logística ambiental de resíduos sólidos."** São Paulo: Atlas (2011): 17.

BRASIL, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2020.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Brasília DF, Brasil, Diário Oficial da União de 16 de julho de 2020. **Frontiers in Public Health**, v. 8, 2020. doi: 10.3389/fpubh.2020.590275.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019.

BRASIL. (2020). Lei 14026, de 15 de julho de 2020. **Atualizar o Marco Legal de Saneamento Básico**. <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/875819060/lei-14026-20>.

CARVALHO, R. B., DOS SANTOS, V. L. P., SCHWANTZ, P. I., COSTA, E. S., PRESTES, M. M. B., & DE LARA, D. M. Gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde em um hospital no Rio Grande do Sul. **Revista Estudo & Debate**, p.28(2). (2021).

Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. (2001). Guia Sectorial de Producción Mas Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud. Recuperado e 16 outubro, 2016, de <http://www.cnpml.org/templates/panalVerde/images/publicaciones/GuiaSectorialDePMLenHospitalesClinicasyCentrosDeSalud.pdf>

CHAERUL, M.; TANAKA, M.; SHEKDAR, A. V. **A system dynamics approach for hospital waste management**. Waste Management, v. 28, n. 2, p. 442–449, jan. 2008.

CICCA, Ingrid Felizardo Chaves; GARRIDO, Fabiola de Sampaio Rodrigues Grazinoli. Diagnóstico das condições de coleta e transporte externos de resíduos biológicos em unidades hospitalares brasileiras. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e455101623798-e455101623798, 2021.

CNE - Comissão Nacional de Energia Nuclear - NE - 3.05, Abril / 1996.

CNNBRASIL (2020). **Mais de 120 bilhões de máscaras são descartadas por mês nos oceanos.** Disponível em: [https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/2020/12/29/mais de 120 bilhões de mascararas são descartadas por mês nos oceanos](https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/2020/12/29/mais-de-120-bilhoes-de-mascaras-sao-descartadas-por-mes-nos-oceanos). Acesso em: 09/11/2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução do Conama 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre a **disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. DOU, 4 DE MAIO DE 2005.

CONAMA 237/1997. **Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.** Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis-internet/federal b/txt-resolicao.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis-internet/federal_b/txt-resolicao.htm)>em. Acesso em 05 nov. 2021.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CEBDS)/ SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). A Produção mais Limpa na Micro e Pequena Empresa. Rio de Janeiro, CEBDS: SEBRAE, 2004. 32 p.

COSTA, J. A., SILVEIRA, J. D. A., SANTOS, S. C. M. D., & NOGUEIRA, P. P. Implicações cardiovasculares em pacientes infectados com Covid-19 e a importância do isolamento social para reduzir a disseminação da doença. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, p. 834-838, 2020.

COSTA, Reinaldo Corrêa; DE LIMA, Luiza Dávila Marques. Pandemia de COVID-19: desafios na coleta de resíduos sólidos em Manaus. **Peer Review**, v. 5, n. 9, p. 253-271, 2023.

COSTA, T.F.; FELLI, V.E.A.; BAPTISTA, P.C.P. **A percepção dos trabalhadores de enfermagem sobre o manejo dos resíduos químicos perigosos.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 46, n. 6, p. (2012). 1453-1461. <http://dx.doi.org/10.1590/S008062342012000600024>.

DE SOUZA, Ligia da Paz. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

DE TOLEDO, Artur Ferreira; DEMAJOROVIC, Jacques. Atividade hospitalar: **impactos ambientais e estratégias de ecoeficiência**. *InterfacEHS*, v. 1, n. 2, 2006.

de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 dez 2004.

DIAS, G. L., SARTURI, F., CAMPONOGARA, S., DE LIMA, S. B. S., LOPES, L. F. D., & TREVISAN, C. M.. Análise da taxa de geração de resíduos de serviços de saúde em um hospital universitário Analysis of the medical waste production rate in a teaching hospital. **Revista de Pesquisa Cuidado É Fundamental Online**, v. 9, n. 1, p. 92-98, 2017.

ESPINDOLA, A. P. **Proposta de melhorias a partir do estudo do gerenciamento dos resíduos de um hospital público da Grande Dourados**. TCC(Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal da Grande Dourados, 67p. 2018.

FABRI, Natália Fernandes; DA SILVA, Vanessa Alves. COVID-19-Evolução epidemiológica e o impacto da vacinação em um município da Zona da Mata Mineira. **Saúde dinâmica**, v. 3, n. 3, p. 44-67, 2021.

FALQUETO, ELDA; KLIGERMAN, DEBORA CYNAMON; ASSUMPÇÃO, RAFAELA FACCHETTI. **Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos?** *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 15, supl. 2, p. 3283-3293, 2010.

FARIAS, Wanderson Santos et al. SARS-COV-2 e a atuação do enfermeiro frente a pandemia SARS-COV-2 and the performance of nurses against the pandemic. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 115910-115920, 2021.

FELISARDO, Raul José Alves; DOS SANTOS, Gláucia Nicolau. Aumento da geração de resíduos sólidos com a pandemia do COVID-19: desafios e perspectivas para a sustentabilidade. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 3, 2021.

FERREIRA, L. A.; SILVINO, M. D.; SILVA, A. P. (2021). **Gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde: realidade do município de Assu/RN/Management of solid waste from health services**. *Brazilian Journal of Development*, 7(3), 21816-21828

FERREIRA, L. A.; SILVINO, M. D.; SILVA, P. **Gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde: realidade do município de Assu/RN/Management of solid waste from health services.** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 21816-21828, 2021.

FORMAGGIA, D. M. E. Resíduos de Serviços de Saúde. In: **Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde.** São Paulo: CETESB, 1995.

FUHRMANN, M. F. L., DE TOLEDO L, A. H., FERREIRA, L. M., DAS FLORES, G. B. P., COXIPONÉS, C. D. A., CHAVES, M. D. G. A. M., ... & APOLÔNIO, A. C. M. Impacto da pandemia de COVID-19 na produção de resíduos de serviços de saúde em uma Faculdade Pública de Odontologia. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 14, n. 2, p. 40-50, 2022.

FUNDACENTRO. Parecer técnico da Fundacentro. **Coletores de perfurocortante em serviços de saúde.** Brasil. 2017.

GOMES, D. M., MEJÍA, J. V. C., DA SILVA VITORINO, P. G., RIBEIRO, D. V., DE OLIVEIRA HERNANDES, L., DE PAULA LIMA, T. O., ... & DOS SANTOS CESÁRIO, J. M. Educação digital na formação de profissionais de saúde. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e4110816885-e4110816885, 2021.

GOMES, LUCIANA PAULO; ESTEVES, Roger Vinicius Rosa. **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 e Ambiental**, v. 17, p. 377-384, 2012. <https://www.tcc.sp.gov.br/observatorio/impacto-pan>. Acesso em 05/03/2023 às 16h 48min.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; **Compromisso Empresarial para Reciclagem.** São Paulo; IPT; CEMPRE; 2 ed; 2000. xx, 370 p. Livroilus, tab, graf.(Publicação IPT, 2622).

KHOBRADE, D. S. Health care waste: avoiding **haszards to living and nonliving environment by efficient management.** Fortune J Health Sci., v.2, n.2, p.14-29, 2019.

LEHNI, Markus Eco-efficiency: creating more value with less impact. Switzerland: WBCSD. a produção de lixo hospitalar: uma investigação. BrazilianJournalof Health Review, v. 4, n. (2000).

Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**, (2010).

LIMA, Fábio Henrique Dias Martins et al. **Elaboração de um manual de biossegurança para manipulação e descarte do veneno botrópico de referência no âmbito do INCQS–FIOCRUZ**. 2018. Tese de Doutorado.

MAIA, Lilian Patrícia Lauz; MENEZES, Ana Paula Simões. Percepção de profissionais sobre resíduos sólidos em saúde no contexto hospitalar. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 35, 2022.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. **Gestão dos Resíduos Sólidos: conceitos e perspectivas de atuação**. Editora Appris, 2019.

MARCONI, M. DE A.& LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, (2002).

MARGALLO, M.; ZIEGLER-RODRIGUEZ, K. ; VÁZQUEZ-ROWE, I.; ALDACO, R.; IRABIEN, Á. ; KAHHAT, R. **Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support**. **Science of the Total Environment**, v. 689, p. 1255-1275, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719329663?via%3Dihub>>. Acesso em 14 jan. 2022.

MARTINS, Hiago Mota. **A HISTÓRIA DA ENGENHARIA AMBIENTAL NO BRASIL: DESENVOLVIMENTO, DESAFIOS E PERSPECTIVAS**. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 7, p. e473646-e473646, 2023.

MEKARO, K. S. **Avaliação do gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde em estabelecimentos da Atenção Básica à Saúde**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, 2019.

MINAYO MCS. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: HUCITEC/ ABRASCO; 1992. Fase exploratória da pesquisa; p.89-104.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. **RDC N° 222**, de 29 de março de 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2020. **Orientações para serviços de saúde: medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo corona vírus (SARS-CoV-2).** [Internet]. Brasília DF: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr. 03].

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Saúde ambiental e Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde** Brasília: Ministério da Saúde, 2002, p. 183.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Saúde Ambiental e Gestão de Resíduos dos Serviços de Saúde** – Brasília: Ministério da Saúde, 2002, p. 183.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Resolução 196/96** - Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 out. 1996. Disponível em:< <http://www.datasus.gov.br/conselho/resol96/RES19696.htm>> Acesso em: 10 Mar. de 2022.

MOL, M. P. G.; CUSSIOL, N. A. M.; HELLER, L. A destinação de resíduos de serviços de saúde do subgrupo A4: política baseada em consideração ou em percepção? **Eng. Sanit. Ambiente.** Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1037-1041, dezembro de 2017.

MOLINA, A.B. et al. **A radiologia odontológica e o meio ambiente.** *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, v.26, n.1, p.61-70, 2017.

NEGREIROS, ROSÂNGELA VIDAL et al. **Gerenciamento de resíduos sólidos de saúde em hospital universitário do Nordeste Brasileiro** (Management of solid waste health in a university hospital in Northeast Brazil). *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 12, n. 1, p. 239-251, 2019.

NOGUEIRA, Danielly Negrão Guassú; ALIGLERI, Lilian; SAMPAIO, Cláudio Pereira. Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavírus. **Advances in Nursing and Health**, v. 2, 2020.

OLIVEIRA SILVA, I.; TAGLIAFERRO, E. R.; OLIVEIRA, A. J. (2021). **Gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Jales–SP e sua relação para com a política nacional de resíduos sólidos (PNRS).** *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 11475-11499.

OLIVEIRA, E. L., Viana, V. J., & Castañon, A. B. (2018). Performance Ambiental em Estabelecimentos de Saúde: um estudo de caso do hospital naval Marcílio Dias, Rio de Janeiro-RJ. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 7(3), 520-538.

OLIVEIRA, L. P.; SANTOS M., I. V.; GOMES, S. C. S.; CALDAS, A. D. J. M. **Fatores associados ao manejo adequado de resíduos de serviços de saúde entre profissionais de enfermagem**. Revista Baiana de Enfermagem, v. 32, n.1, p. 85-105, 2018.

OLIVEIRA, S. M. L., ROBES, A. V., SANTOS, J. T., AMANTEA, D. V., & D'ALPINO, P. H. Resgate da Valorização da Higienização das Mãos em Tempos de Pandemia. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 25, n. 2, p. 206-213, 2021.

OLIVEIRA, THAÍS ROCHA MATOS DE. **O gerenciamento de resíduos em serviços odontológicos em uma organização militar: uma análise do descarte da lâmina de chumbo das películas radiográficas periapicais utilizadas nas formações sanitárias das organizações militares e seu impacto ambiental**. Trabalho de Conclusão de Curso- Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2020.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Atualização Epidemiológica Semanal COVID-19**. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---25-january-2021>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: Acesso em 10 de março de 2022.

PARIONA-PALOMINO, Jordy; MATOS-ORMEÑO, Wendy. Efectos del Covid-19 en el manejo de residuos sólidos. **Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas**, v. 25, n. 49, p. 83-91, 2022.

PENG, J., WU, X., WANG, R., LI, C., ZHANG, Q., & WEI, D. Medical waste management practice during the 2019-2020 novel coronavirus pandemic: Experience in a general hospital. **American journal of infection control**, v. 48, n. 8, p. 918-921, 2020.

PONTES, A. L.; HIRATA, L. C.; NEVES, D. L. F. O Home Office na pandemia de Covid-19: uma perspectiva da eficiência dos profissionais de Tecnologia da Informação. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 7, n. 5, p. 1-16, 2021.

Portaria MMA nº 280 (DOU de 30/06/2020 Seção I Pág. 95) , **instituiu em todo o território nacional o Manifesto de Transporte de Resíduos nacional** feito de forma on -line (BRASIL, 2020).

QUEIROZ, MARLUCE TEIXEIRA ANDRADE et al. **Gestão de resíduos na indústria têxtil e sua relação com a qualidade da água: estudo de caso.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 8, n. 15, p. 114-135, 2016.

RABITO, L. B. F., VAZ, M. C., DE LIMA, B. D. D. S., PASCOAL, M. M., MAITAN, M. G. A., DE SOUZA, V., ... & DA SILVA, D. G. Perfil do número de contaminação e óbito dos profissionais de enfermagem acometidos pela COVID-19 no pico da pandemia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e36911427339-e36911427339, 2022.

Recuperado em 22 de junho de 2021, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato 2007 - 2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato_2007-2010/lei/l12305.htm).

RED LACRE. **Recicladores Latinoamericanos en tiempos de Pandemia.** 8 abr. 2020. Disponível em:<<https://www.redrecicladores.net/noticia/recicladores-latinoamericanos-en-tiempos-de-pandemia/>>. Acesso em 16 fev. 2022.

RESOLUÇÃO nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF

ROCHA, João Victor Rodrigues; ROCHA, Lauanne Steter Dos Santos; MADUREIRA, Moisés Teles. A importância do tratamento e descarte adequados dos resíduos de serviços de saúde em tempos de pandemia Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e260101522807-e260101522807, 2021.

SAMUDIO, E.M.M. et al. **Gestão de resíduos no beneficiamento de rochas ornamentais: o caso das marmorarias.** São Paulo, Revista Caleidoscopio, v. 1, n. 9, p. 15-21, 2017. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/anais/article/view/450>. Acesso em: 24 nov. 2017.

SANTO, Espírito. **Covid-19. Publicação Ideies|** N°, v. 1, p. 15, 2021.

SANTOS, José Alcides Figueiredo. Covid-19, causas fundamentais, classe social e território. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, p. e00280112, 2020.

SILVA CE, HOPPE AE. Diagnósticos dos resíduos de serviços de saúde no interior do Rio Grande do Sul. **Eng Sanit Ambient**. 2005;10(2):146-51.

SILVA, Luana Costa; DA ROCHA, Briane; SOUZA, Regilene Angélica. PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS DA ÁREA DE SAÚDE SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, PARÁ. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 12, n. 1, p. e12349-e12349, 2023.

SILVA, Maria Esmeralda Araújo da. **Gestão de resíduos hospitalares em situação de pandemia**. 2021. Tese de Doutorado integrado em Engenharia Biológica (ramo Tecnologias do Ambiente).

SILVA, T. V. B. D., SILVA, T. S. D., ANGELO, G. F., & EL-DIER, S. G.1.4. INICIATIVAS AMBIENTAIS APLICADAS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19. **Resíduos sólidos e COVID-19: desafios e impactos na gestão**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, p. 53-65, 2022.

SISINNO, C.L.S.; RIZZO, A.C.L.; SANTOS, R.L.C. **Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos**. Série estudos e Documentos. CETEM/MCT, 29p. 2016.

SISINNO, C. L. S., Rizzo, A. C. D. L., & Santos, R. L. C. D. (2011). **Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos**.

STEDILE, N. L. R. *et al.* **A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**. *Ciênc. saúde coletiva*. v. 23, n.11, p. 3683-3694, 2018.

TEAM, RSTUDIO: **integrated development for R**. Boston, MA: RStudio, PBC, 2020." (2020).

TOLEDO, A. F.; DEMAJOROVIC, J. (2006). Atividade Hospitalar: Impactos Ambientais e Estratégias de Ecoeficiência. Recuperado em 20 maio, 2016, em <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/437/380>

URBAN, C. R., & NAKADA, L. Y. K. (2020). **Covid-19 pandemic: solid waste and environmental impacts in Brazil**. *Science of the Total Environment*, 755(142471), 1-6.

VENTURA, KS, MORAIS, MS, VAZ FILHO, P., BRUNETTI JUNIRO, A. (2021). **Análise dos impactos da COVID-19 na coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 26(4), 775-784

WANG, D.; para a gestão de resíduos sólidos 65 urbanos para uma cidade na Inglaterra. *Gestão de Resíduos*, v. 102, p. 452-463, 2020.

WEI, Yujun et al. **Environmental challenges from the increasing medical waste since SARS outbreak**. *Journal of cleaner production*, p. 125246, 2020. doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125246.

WBCSD (2000). **Eco-Efficiency: Creating more value with less impact**. World Business Council for Sustainable Development. ISBN 2-94-024017-5.

ZAND, Ali Daryabeigi; HEIR, Azar Vaezi. Emanating challenges in urban and healthcare waste management in Isfahan, Iran after the outbreak of COVID19. **Environmental Technology**, p. 1-26, 2020.

ANEXOS A



Carta - SEI nº 27/2022/SGPIT/GEP/HUAC-UFCG-EBSEERH

Campina Grande, data da assinatura eletrônica.

CARTA DE ANUÊNCIA

1. Informo para os devidos fins e efeitos legais, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, estar ciente do projeto de pesquisa: "AVALIANDO A ECOEFICIÊNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO", sob a responsabilidade do Pesquisador Principal IEDA GOMES DA SILVA.
2. Declaro ainda conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e demais legislações complementares.
3. No caso do não cumprimento, por parte do pesquisador, das determinações éticas e legais, a Gerência de Ensino e Pesquisa tem a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.
4. Considerando que esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos mediante a plena aprovação do CEP competente.

(assinada eletronicamente)
Gerente de Ensino e Pesquisa



Documento assinado eletronicamente por Patrícia Spara Gadelha, Gerente, em 28/06/2022, às 07:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ebserh.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 22442232 e o código CRC E7455158.

Referência: Processo nº 23769.004780/2022-02 SEI nº 22442232

ANEXOS B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
 HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO - HUAC
 Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP
 Rua: Dr. Chateaubriand, s/nº, São José.
 CEP: 58400-396.
 Tel: 2101 – 5545, cep@huac.ufcg.edu.br



Solicitação de dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Referência: AVALIANDO A ECOEFICIÊNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Pesquisador Responsável: Iêda Gomes da Silva

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP do Hospital Universitário Alcides Carneiro – HUAC.

Vimos por meio deste documento solicitar a dispensa de obtenção de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o estudo intitulado AVALIANDO A ECOEFICIÊNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS INFECTANTES EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO proposto por Iêda Gomes da Silva. A dispensa do uso de TCLE se fundamenta por ser um estudo observacional, analítico ou descritivo retrospectivo, que empregará apenas informações de prontuários, sistemas de informação institucionais e/ou demais fontes de dados e informações clínicas disponíveis na instituição sem previsão de utilização de material biológico;

O pesquisador principal e demais colaboradores envolvidos no estudo acima se comprometem, formalmente por meio do **Termo de Compromisso dos Pesquisadores**, em anexo, individual e coletivamente, a utilizar os dados provenientes deste, apenas para os fins descritos e a cumprir todas as diretrizes e normas regulamentadoras descritas na Res. CNS Nº 510/16 e suas complementares, no que diz respeito ao sigilo e confidencialidade dos dados coletados.

Campina Grande - PB, 15/07/2022.

Iêda Gomes da Silva
 Iêda Gomes da Silva

ANEXO C

MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS E REJEITOS	
MTR nº 251002799996	

Identificação do Gerador			
Razão Social: EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES – FILIAL HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO - 93234		CPF/CNPJ: 15126437003240	
Endereço: Rua Carlos Chagas, s/n São José		Telefone: 8321015507	Data da emissão: 08/09/2021
Município: Campina Grande	Estado: PB	Fax/Tel: 8321015507	
Nome do Responsável pela Emissão Hélio Lopes da Silveira		Cargo: Presidente da CGRSS	Assinatura do responsável

Observações do Gerador

Identificação do Transportador			
Razão Social: STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA. RECIFE - PE - 14602		CPF/CNPJ: 01568077000206	
Endereço: Avenida da Recuperação, 1212 Passarinho		Telefone: 8130035300	Data do transporte: 08/09/2021
Município: Recife	Estado: PE	Fax/Tel: 8130035300	
Nome do Motorista Carlos Paiva Coimbra		Placa do Veículo LTZ6C97	Assinatura do responsável

Identificação do Destinador			
Razão Social: STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA. RECIFE - PE - 14602		CPF/CNPJ: 01568077000206	
Endereço: Avenida da Recuperação, 1212 Passarinho		Telefone: 8130035300	Data do recebimento:
Município: Recife	Estado: PE	Fax/Tel: 8130035300	
			Assinatura do responsável

Identificação dos Resíduos

Item	Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tratamento
1	Grupo A-Resíduos de Serviços de Saúde classificados como Grupos A1, A2, A3, A4 ou A5, conforme ANVISA RDC 222/2018 - Contempla os resíduos códigos 180101(*), 180102(*), 180103(*), 180104(*), 180105(*), 180106(*), 180107(*), 180108(*), 180109(*), 180110(*), 180111(*), 180112(*), 180113(*), 180114(*) e 180115(*) conforme IBAMA 13/2012	SOLIDO	GRUPO A (RSS)	TAMBOR	347,1000	KG	Autoclave
ONU 2814 Substância infectante, que afeta seres humanos 6 I							
2	Grupo E-Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares; micropipetas; lâminas e laminulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares, classificados como Grupo E conforme ANVISA RDC 222/2018 - Contempla o resíduo código 180401(*) conforme IBAMA 13/2012	SOLIDO	GRUPO E (RSS)	CAIXA DE PAPELÃO	41,9000	KG	Autoclave
ONU 2814 Substância infectante, que afeta seres humanos NE NE I							

	Este MTR não substitui o CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL - CDF correspondente aos resíduos e rejeitos aqui relacionados.
	Uma via deste MTR deve acompanhar o transporte
Página 1 de 1	

ANEXOS D

 CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL		CDF nº 414351/2021		
Período : 01/09/2021 até 30/09/2021				
STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA. RECIFE - PE, CPF/CNPJ 01568077000206 certifica que recebeu, em sua unidade de Recife - PE, do Gerador indicado e no período relacionado, para tratamento e destinação final, os resíduos listados abaixo.				
Identificação do Gerador				
Razão Social : EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES – FILIAL CNPJ/CPF : 15126437003240 HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO				
Endereço : Rua carlos chagas, s n São José		Município : Campina Grande		UF : PB
Identificação dos Resíduos				
Resíduo	Classe	Quant.	Unid.	Tratamento
Grupo A - Resíduos de Serviços de Saúde classificados como Grupos A1,	GRUPO A	1,4124	Tonelada	Autoclave
Grupo E - Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como:	GRUPO E	0,7548	Tonelada	Autoclave
180110(*) - Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipos aspiração,	GRUPO A4	1,1052	Tonelada	Autoclave
180111(*) - Receptíveis e materiais resultantes do processo de	GRUPO A4	0,5547	Tonelada	Autoclave
Observações				
Manifestos Incluídos: 251003158065, 251002737822, 251003258940, 251002754046, 251003429682, 251002987549, 251003334108, 251002844199, 251002878966				
Este documento (CDF) certifica o recebimento e a respectiva destinação final dos resíduos e rejeitos acima relacionados, utilizando-se as tecnologias mencionadas e a validade desta informação está restrita aos resíduos e rejeitos aqui declarados e a suas respectivas quantidades, sob as penas da lei.				
Recife, 14/10/2021				
 <hr/> Responsável Rafael Cortat RNP 140858301-1				
Responsável pela Emissão: Elaine Maria Da Silva				
CDF Emitido no Sistema MTR do Sinir - Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos				
		Avenida da Recuperação, 1212 CEP : 52170640, Recife - PE		
Página 1 de 1				