

## **Na gestão do conhecimento nada se cria, nada se perde, tudo se transforma? Um estudo sobre resíduos sólidos em saúde e seus impactos no meio ambiente**

**In knowledge management, nothing is created, nothing is lost, everything is transformed? A critical analysis of solid waste in health and its impacts on the environment**

**¿En la gestión del conocimiento no se crea nada, no se pierde nada, todo se transforma? Un análisis crítico de los residuos sólidos en salud y sus impactos en el medio ambiente**

Recebido: 29/07/2021 | Revisado: 03/08/2021 | Aceito: 10/03/2022 | Publicado: 18/03/2022

**Marineide Jardim Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6836-6381>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [marineide.jardim@yahoo.com.br](mailto:marineide.jardim@yahoo.com.br)

**Aurecília Figueiredo Garrocho Ottoni Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5393-7572>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [aurecilia@hotmail.com](mailto:aurecilia@hotmail.com)

**Daniela de Cássia D'Ávila Teixeira Tudéia**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6874-9120>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [danivanderli@bol.com.br](mailto:danivanderli@bol.com.br)

**Igor Cardoso Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8273-4598>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [igorcardoso15@gmail.com](mailto:igorcardoso15@gmail.com)

**Elton Santos Franco**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5296-4790>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [elton.santos@ufvjm.edu.br](mailto:elton.santos@ufvjm.edu.br)

**Marcio Coutinho de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4238-1572>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [marcio.souza@ufvjm.edu.br](mailto:marcio.souza@ufvjm.edu.br)

**Mauro Lúcio Franco**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2114-4399>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [ml.franco@ufvjm.edu.br](mailto:ml.franco@ufvjm.edu.br)

**Raquel de Souza Pompermayer**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2455-3027>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [raquel.pomper@ufvjm.edu.br](mailto:raquel.pomper@ufvjm.edu.br)

**Geórgia Fernandes Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1362-9548>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [georgia.barros@ufvjm.edu.br](mailto:georgia.barros@ufvjm.edu.br)

**Catarina Ferreira da Conceição Rodrigues da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5995-2522>

Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [catarina.silva@ufvjm.edu.br](mailto:catarina.silva@ufvjm.edu.br)

### **Resumo**

Resíduos de serviços de saúde são resíduos gerados por empresas que atendem à saúde humana ou animal, incluindo lixo comum e resíduo que podem ser infecciosos ou perigosos para a saúde humana e ao meio ambiente. A lei brasileira estipula que os geradores são responsáveis pelo correto tratamento e disposição final, ambientalmente, adequada desses resíduos. Com o objetivo de analisar a gestão do conhecimento no tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, descrevendo sobre as ações de manejo e coleta seletiva desses resíduos, estudos bibliográficos, analíticos e descritivos foram realizados, aqui, a partir de materiais já publicados, encontrados em bibliotecas e na web, constituídos de livros e artigos publicados nos últimos 10 anos, em que o acesso é permitido. Conclui-se que o plano de gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Saúde é muito importante para qualquer instituição de saúde e dar a destinação adequada aos resíduos é responsabilidade de todos e deve ser fiscalizado por órgãos competentes. Assim, a

gestão do conhecimento se faz necessária para a proteção do meio ambiente e do ser humano para que possam viver no ambiente sadio e equilibrado.

**Palavras chave:** Resíduos sólidos; Saúde; Gestão do conhecimento.

### **Abstract**

Healthcare waste is waste generated by companies that serve human or animal health, including common waste and waste that may be infectious or hazardous to human health and the environment. Brazilian law stipulates that generators are responsible for the correct treatment and environmentally appropriate final disposal of this waste. In order to analyze the management of knowledge in the treatment of solid waste from health services, describing the management actions and selective collection of these wastes, a bibliographic, analytical and descriptive survey was carried out based on previously published material, carried out in libraries and internet, consisting of books and articles published in the last 10 years and classics, where access is allowed. It is concluded that the Solid Health Waste management plan is very important for any health institution and giving the proper destination to waste is everyone's responsibility and must be supervised by competent bodies. Thus, knowledge management is necessary to protect the environment and human beings so that they can live in a healthy and balanced environment.

**Keywords:** Solid waste; Health; Knowledge management.

### **Resumen**

Los residuos sanitarios son residuos generados por empresas que sirven a la salud humana o animal, incluidos los residuos comunes y los residuos que pueden ser infecciosos o peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. La ley brasileña estipula que los generadores son responsables del correcto tratamiento y disposición final ambientalmente adecuada de estos residuos. Con el fin de analizar la gestión del conocimiento en el tratamiento de residuos sólidos de los servicios de salud, describiendo las acciones de gestión y recogida selectiva de estos residuos, se realizó un relevamiento bibliográfico, analítico y descriptivo, a partir de material previamente publicado, realizado en bibliotecas e internet, compuesto por libros y artículos publicados en los últimos 10 años y clásicos, donde se permite el acceso. Se concluye que el plan de manejo de Residuos Sólidos Sanitarios es muy importante para cualquier institución de salud y dar el destino adecuado a los residuos es responsabilidad de todos y debe ser supervisado por órganos competentes. Por tanto, la gestión del conocimiento es necesaria para proteger el medio ambiente y los seres humanos para que puedan vivir en un entorno sano y equilibrado.

**Palabras clave:** Residuos sólidos; Salud; Conocimiento administrativo.

## **1. Introdução**

A degradação do meio ambiente não é exclusiva dos tempos de hoje, ela vem desde tempos antigos. Nosso planeta vem sofrendo alterações e tem sido a preocupação de todas as civilizações. Segundo Gonçalves (2020) a produção de resíduos sólidos está ligada diretamente com o crescimento populacional e ao desenvolvimento tec-científico. Nesse estudo, refletir-se-á sobre a questão dos resíduos sólidos de saúde, que são produzidos em grandes quantidades, causando danos à população e ao meio ambiente, tornando-se, assim, um problema de saúde pública que não deve ser ignorado.

Segundo Sena (2021), os resíduos hospitalares trazem grandes riscos para a saúde humana. Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) são gerados por hospitais, clínicas veterinárias e odontológicas, consultórios médicos, laboratórios, salões de beleza e estética, funerárias, estúdios de tatuagem ou qualquer outro estabelecimento que atenda à saúde humana ou animal. Entre esses resíduos, encontram-se materiais biológicos, produtos químicos, restos de medicamentos, seringas, agulhas, restos de alimentos, carcaças, entre outros. Alguns desses resíduos possuem potencial infectante ou são perigosos tanto para a saúde quanto para o meio ambiente.

Por ser uma variedade produzida desses elementos prejudiciais ao meio ambiente, os resíduos de saúde podem ser um risco à saúde das pessoas e de toda a forma de vida da natureza, principalmente, quando o descarte ocorre de forma inadequada. Para minimizar riscos de contaminações, é necessário que esses resíduos sejam segregados e descartados de forma correta. Leis e resoluções foram criadas para normatizar o manejo dos resíduos desde sua geração até a disposição final ambientalmente adequada. Essas normas estipulam que os estabelecimentos geradores são responsáveis pelo manejo correto, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos independentes da sua estrutura. O manejo dos resíduos de saúde envolve várias etapas. A segregação é feita para separar os resíduos segundo o tipo e o grau de risco que ele oferece. Da geração até o tratamento ou disposição final ambientalmente adequada, todas as etapas de manejo dos resíduos de serviços de

saúde são importantes na prevenção de acidentes humanos, animais ou contaminação do ambiente. A legislação prevê a obrigatoriedade da elaboração de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde por parte de cada estabelecimento, em que deverá estar descrito o manejo dos resíduos ali gerados.

Diante da problemática, este trabalho objetiva, através de uma reflexão global, analisar a gestão do conhecimento no tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, descrevendo sobre as ações de manejo e coleta seletiva desses resíduos. Sabe-se que os resíduos de serviços de saúde são resíduos gerados por empresas que atendem à saúde humana ou animal, incluindo lixo comum e resíduos que podem ser infecciosos ou perigosos para a saúde humana e ao meio ambiente, o que justifica a realização desse trabalho.

A estrutura deste trabalho comporta as seguintes seções: introdução, em que será exposto o problema de pesquisa; o objetivo e as justificativas; a descrição metodológica, explicitando o embasamento e materiais teóricos para a concepção desse artigo; o referencial teórico que contextualiza a gestão do conhecimento, que visa captar, reter e distribuir o conhecimento para gerar uma vantagem competitiva, correlacionar aos resíduos sólidos dos serviços de saúde e como a gestão do conhecimento influencia no tratamento dos resíduos; estudo da RDC 222 que divide o gerenciamento dos resíduos em várias etapas, cada uma com suas especificações e análise crítica sobre as experiências de reaproveitamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde; demonstração, através de uma tabela, do aumento de resíduos hospitalares que antes eram classificados como lixo comum e são, atualmente, classificados como infectantes, uma vez que foram usados por pacientes suspeitos ou confirmados de SARS Cov-2; considerações finais em que será respondido o problema de pesquisa e fornecidas propostas para pesquisas futuras; e, por fim, na última seção, foram listadas as referências utilizadas no escopo do trabalho.

## **2. Metodologia**

Este artigo foi desenvolvido a partir de um levantamento bibliográfico, analítico e descritivo, com materiais já publicados nos últimos 10 anos de acesso aberto. A revisão possibilitou conhecer o que já existe na literatura sobre o assunto e as diferentes formas de análise através de pesquisadores que relatam sobre a avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde (Amarante & Siegloch, 2017).

No que se refere à abordagem do problema, recorreu-se ao método qualitativo-quantitativo. A discussão da abordagem qualitativa obteve contribuições de Severino (2002), enquanto a quantitativa é embasada em Oliveira (1999) e Silva & Menezes (2005). Outros autores também foram citados e, posteriormente, referenciados. Como foram utilizados tanto o modelo qualitativo quanto o quantitativo, faz-se necessário conceitua-los.

A pesquisa qualitativa tem como intuito é entender fenômenos humanos, com o objetivo de se ter uma visão detalhada com certo grau de complexidade através das análises científicas. Knechtel (2014), nos diz que essa pesquisa está preocupada quais significados tem os fenômenos e seu processo social, mas também é uma análise subjetiva, pois os critérios são definidos pelo pesquisador, e por tanto pode-se levar em consideração os valores crenças e as representações encontradas nas relações sociais.

Já a pesquisa quantitativa segundo Fonseca (2002) se caracteriza pela possibilidade de se quantificar os dados. Esse tipo de pesquisa se concentra na objetividade, uma outra característica é o positivismo, pois, considera que só se pode compreender a realidade com base em análise dos dados brutos, que foram recolhidos através da padronização dos instrumentos que também devem ser neutros. Esse tipo de pesquisa utiliza os modelos matemáticos para descrever as causas dos fenômenos e sua relação com as variáveis.

### 3. Referencial Teórico

Esta seção apresenta, inicialmente, a contextualização da gestão do conhecimento, mostrando que a gestão do conhecimento visa captar, reter e distribuir o conhecimento para gerar uma vantagem competitiva. Em seguida, serão investigados os termos correlatos ligados aos resíduos sólidos dos serviços de saúde e como a gestão do conhecimento influencia no tratamento dos resíduos.

#### 3.1 Contextualizando a gestão do conhecimento

De acordo com Ottonicar & et al. (apud Valentim, 2019) Gestão do Conhecimento é um conjunto de atividades que apresentam a finalidade de executar a cultura organizacional, informacional e a comunicação nos ambientes organizacionais, a fim de possibilitar um ambiente positivo para a criação, a aquisição, o compartilhamento e o uso do conhecimento. A Gestão do Conhecimento é um fator determinante no desenvolvimento humano e tem como característica: captar, reter e distribuir o conhecimento, para gerar uma vantagem competitiva e, conseqüentemente, a obtenção de lucro, seja por redução de despesas, processos ou o aumento de receitas.

Para que a Gestão do Conhecimento aconteça, é necessário juntar dados, informações e a experiência, atrelados a ferramentas que dão suporte a empresa ou instituição. A Gestão do Conhecimento envolve pessoas, tecnologias e processos que, juntos, possibilitam o alcance do resultado (Orosco, 2017). Para uma melhor compreensão do conceito de Gestão do Conhecimento, faz-se necessário diferenciar alguns elementos básicos desse conceito como os dados, a informação e o conhecimento:

De acordo com Damian (2020), dado é um conjunto de fatos distintos, registráveis e que são observados diariamente. Podem ser facilmente quantificáveis, transferíveis, armazenados e processados pela tecnologia. Na área da saúde, quando é feito o cadastro do paciente por enfermeiros e médicos, por exemplo, ocorre a inserção de dados, os quais serão processados e propiciarão o desenvolvimento da informação. Esses dados, quando observados isoladamente, não conseguem contribuir com as atividades rotineiras ou em um processo decisório. Em outras palavras, o dado é a matéria prima para gerar a informação.

Para a obtenção de informações precisas e confiáveis, é fundamental ter um cuidado especial com esses dados que devem ser atualizados e completos para gerar informações com essas características. Para Trevisan e Damian (2020), a informação representa o conteúdo semântico dos dados ou tudo aquilo que pode se extrair de um sistema de informação como, por exemplo, os relatórios hospitalares, sendo que a informação tem um grande apoio da tecnologia, no entanto, as pessoas que fazem o uso dessa informação podem apresentar ações diferentes no ambiente de trabalho ainda que a mesma informação seja disponibilizada da mesma maneira para todos os profissionais, pois cada um assimila a informação de acordo com sua realidade, com a bagagem de experiência e valores, influenciando na tomada de decisão.

Em contrapartida, o conhecimento não acontece por máquinas como ocorre nos dados e na informação. A única fonte de geração de conhecimento é a mente humana. O conhecimento é considerado o recurso estratégico de toda e qualquer organização, seja uma faculdade, uma empresa ou hospitais e serviços de saúde. Nesse sentido, a gestão do conhecimento é responsável por cuidar e ampliar o conhecimento no ambiente em que for utilizada (Otonicar & et al., 2019).

#### 3.2 Os resíduos sólidos dos serviços de saúde

A questão dos resíduos sólidos no Brasil foi durante muito tempo colocada em segundo plano. O intenso processo de urbanização associado à carência de investimentos na área do saneamento levou à proliferação de lixões pelo país (Montagna & et al., 2012 apud Casarin, 2013, p. 21).

Em face da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (art. 3º, XVI),

resíduos sólidos são definidos como:

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 inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia possível (Fiorillo, 2014, p. 408).

Complementa Casarin (2013), que com o crescimento populacional do último século, somado aos novos padrões de vida essencialmente consumistas, ocorreu um aumento vertiginoso da geração de resíduos sólidos, o que gera consequências graves para saúde pública e ambiental. Sendo assim, buscando minimizar as consequências e transformar esse cenário, a Lei 12.305/10, citada acima, estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), nº 358 de 29 de abril de 2005, esclarece que resíduos de serviços de saúde, é pertinente ao atendimento à saúde humana como também animal, prestados em hospitais, clínicas veterinárias, farmácias, laboratórios, dentre outros relacionados à saúde.

Conforme preceitua a nova versão da NBR 10004:2004, os resíduos sólidos podem ser classificados, levando em conta suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, em classe, a saber: Classe I, perigosos; Classe II A, não perigosos e não Inertes; Classe II B, Inertes. Sendo assim, no seu manuseio apresentam riscos de caráter infectante devido à existência de substâncias tóxicas, radioativas e objetos cortantes (Fiorilo, 2014).

O Manual de Orientação para Elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos (Brasil, 2012), coloca que as peculiaridades de cada localidade deverão definir o formato do plano, tendo como referência o conteúdo mínimo estipulado. As vocações econômicas, o perfil socioambiental do município e da região, ajudam a compreender os tipos de resíduos sólidos gerados, como são tratados e a maneira de dar destino adequado a eles (Casarin, 2013).

Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2010) e como citado em Casarin (2013), a coleta seletiva é um dos instrumentos fundamentais da Política Nacional de Resíduos Sólidos e um passo importante para viabilizar a reciclagem. Entende-se, portanto, que a efetivação de políticas públicas deve ser realizada e orientada quanto à questão dos RSS, de forma a tornar as cidades ambientalmente sustentáveis e com qualidade de vida.

Sabe-se que a questão dos resíduos sólidos vem agravando muito, ultimamente, devido ao grande crescimento da população e, por consequência, o aumento do lixo e seu descarte indevido, acarretando danos ao meio ambiente e à saúde, o que se torna um problema que exige um bom planejamento.

Através dos estudos realizados por Ferla (2016), observou-se que em muitos municípios, principalmente os de pequeno porte, a ausência de planejamento urbano é muito grande e as contaminações do solo e de águas subterrâneas geradas pelos resíduos sólidos em processo de decomposição demonstram a necessidade urgente de um planejamento estratégico. Para Mano & et al (2014 apud Marco p. 16), a disposição inadequada e a falta de local para despejo desses resíduos são fatores que além de estragar o meio ambiente, provocam altos riscos à saúde pública.

Conforme Hoppe & et al (2012), a nossa civilização chega ao limiar do século XXI como a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, pois o problema não está relacionado ao fato de não saber o que está acontecendo com o meio ambiente, mas, sim, na forma de interpretar e compreender a situação ambiental, sendo a natureza utilizada para eliminar os dejetos. As questões ambientais influenciam efetivamente nas causas de diversas patologias, surtos de doenças consideradas erradicadas retornam e até mesmo em parte significativas dos óbitos no país (Augusto & et al, 2003).

Portanto, considera-se um sério problema ambiental quanto à quantidade de resíduos gerados pelas indústrias provocando um desequilíbrio do ambiente natural e que entre estes resíduos está a preocupação do destino final dos medicamentos e materiais hospitalares devido ao descarte inadequado (Leff, 2011).

Se todos têm o direito de viver em um ambiente saudável, ações devem ser realizadas por meio de um bom planejamento para alcançar melhores condições de vida. Sendo assim, o processamento sendo feito dentro das normas evitará com certeza danos ao meio ambiente e saúde da população.

### 3.2.1 A gestão do conhecimento no tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS)

Sabe-se que com o aumento da população são produzidas grandes quantidades de resíduos no Brasil, e com uma estrutura sanitária fraca se podem ver a olho nu os danos causados ao meio ambiente e à saúde. De acordo com a RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/2005, os resíduos de saúde são aqueles produzidos em qualquer unidade que exerce a função médico-assistencial de origem humana ou animal (Ramos, 2015). Para Allevato (2014), a maior parte dos resíduos gerados é descartada em local inadequado; e com os resíduos de serviços de saúde não é diferente, porém, devido ao seu potencial infectante necessitam de uma atenção especial.

Sendo assim, a gestão de resíduos dos serviços de saúde (RSS) institui, para o poder público, um desafio, pois apesar da melhoria nas questões legislativas ainda se encontram deficiências, principalmente as associadas aos medicamentos que são descartados indevidamente (Amarante & et al., 2017). Os medicamentos vencidos e descartados são considerados resíduos, que apresentam riscos à saúde humana e ao meio ambiente, principalmente a água e o solo (Hoppe & et al, 2012).

A Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 12807 (1993), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define como resíduo todo material desprovido de utilidade para o estabelecimento gerador, sendo que os medicamentos vencidos são representados por todos aqueles oriundos de estabelecimento de saúde e domicílios (Hoppe & et al., 2012).

O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (Brasil, 2003).

Neste sentido, um desafio a ser vencido por todos é a eliminação correta dos resíduos sólidos, como também um possível reaproveitamento dos mesmos.

### 3.2.2 Termos utilizados na resolução da diretoria colegiada (RDC) para a coleta seletiva dos RSS

Para um melhor entendimento sobre o assunto, a RDC Nº 222 (Brasil, 2018), divide o gerenciamento dos resíduos em várias etapas, cada uma com suas especificações. São elas:

– **Segregação:** refere-se ao processo de separar os resíduos in loco. Essa separação leva em conta as características biológicas, físicas, químicas e se há algum risco envolvido (exemplo: lixo radioativo).

– **Acondicionamento:** é o ato de se juntar os resíduos em recipientes ou sacos a fim de evitar vazamento e, conseqüentemente, às ações de ruptura e punctura. Cada recipiente utilizado para se acondicionar o resíduo deve ser compatível com o a quantidade diária de cada tipo de resíduo. Para o acondicionamento dos sólidos, recomenda-se a utilização de material impermeável e que seja resistente a rupturas, essas normas são baseadas na NBR 9191/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2000). Na utilização dos sacos é necessário que se respeite o limite suportado de peso, é proibido o reaproveitamento e esvaziamento dos mesmos. Para transporte, os sacos devem ser manejados em recipientes de material lavável e que sejam resistentes a vazamentos, ruptura e punctura, é necessário também que tenham os cantos arredondados, que tenham resistência ao tombamento além de possuir tampas que permitam ser abertas sem que haja a

necessidade de contato manual. Os recipientes presentes nas salas de parto e cirurgias para acondicionamento não necessitam de tampas para vedação. Já os líquidos precisam ser acondicionados em recipientes compatíveis que sejam vedantes, com tampas que rosqueiam, rígidos e resistentes.

– **Identificação:** Essa etapa refere-se ao reconhecimento dos resíduos acondicionados nos recipientes e sacos, nesse momento que se fornece as informações para o correto manejo do RSS, essas informações devem estar em locais fáceis de serem visualizados com um esquema de cores, frases e símbolos para melhor compreensão. Os resíduos do Grupo A são de substância infectantes e são identificados com tal símbolo, além de possuírem rótulos com fundo branco e com os contornos e desenhos na cor preta. Grupo B identifica-se através do uso de símbolo de substâncias químicas. Grupo C é representado com o símbolo internacional para a presença de radiação ionizante, são apresentados em rótulos amarelos com contornos pretos. Já o Grupo E, é identificado com rótulos brancos e contornos pretos para substâncias infectantes, também nele há a indicação de risco, pois ali contém resíduo perfurocortante de acordo com a NBR 7500 da (ABNT, 2000).

– **Transporte interno:** É o transporte do ponto em que o resíduo foi gerado até o local onde será armazenado de forma temporária, podendo ser armazenado ainda de forma externa para que seja, posteriormente, coletada. Para ocorrer o transporte interno é necessário que se siga um roteiro que é previamente definido, é necessário que esse transporte não seja em horários que haja a distribuição de alimentos, medicamentos e roupas ou, ainda, em períodos de grande fluxo ou visita. A caracterização do material do transporte e a identificação estão descritas acima nos itens acondicionamento e identificação. O transporte interno deve ser feito com a utilização de recipientes com rodas que possuam revestimento nelas com o intuito de diminuir os ruídos. Aqueles recipientes que possuem capacidade igual ou superior a 400 L devem conter no fundo válvula para dreno. Aqueles recipientes que não possuem rodas, devem respeitar o limite de carga para o transporte pelos trabalhadores, assim como preconiza as normas regulatórias do Ministério do Trabalho e Emprego.

– **Armazenamento temporário:** é a ação de guardar de forma temporária os resíduos já acondicionados, eles ficam guardados próximo ao local onde foram gerados, isso é feito para se otimizar o deslocamento até o ponto de coleta externo. É vedado o armazenamento temporário dos sacos diretamente no piso. Caso a distância entre o ponto de geração o de armazenamento se justifique fica dispensado o armazenamento temporário. As dependências onde os recipientes de transporte interno são guardados deve conter paredes e pisos lisos e laváveis, é necessário que o piso tenha resistência ao tráfego para se coletar os recipientes. É necessário que haja iluminação artificial e que a área tenha espaço suficiente para que se armazene no mínimo dos recipientes coletores, para que sejam translado, posteriormente, até a área externa de armazenamento. Se a área (sala), for exclusiva para armazenamento, é necessário que ela seja identificada como “SALA DE RESÍDUOS”, podendo, ainda, ser compartilhada com a sala de utilidades. É vedado no armazenamento temporário que os sacos com resíduos sejam retirados de dentro dos recipientes onde eles estão acondicionados. Já os resíduos que têm fácil putrefação, e que necessitam ficar armazenados por mais de 48 horas devem ser conservados sob refrigeração, caso não seja possível, outro método de conservação deve ser empregado. Para o armazenamento de resíduos químicos é necessário atender à NBR 12235 da (ABNT, 1992).

– **Tratamento:** é o processo que tem como objetivo de atenuar os riscos, que o resíduo pode produzir, esse processo diminui os riscos de acidentes ocupacionais, contaminações e, ainda, de danos ao meio ambiente.

– **Armazenamento externo:** Como o próprio nome diz é o ato de se guardar os recipientes com os resíduos em ambiente externo desde que atenda às normas exigidas e tenha fácil acesso para os veículos coletores. Não é permitido que os sacos fiquem fora dos recipientes onde eles estão estacionados.

– **Coleta e transporte externos:** É a remoção dos RSS da área de armazenamento externo onde são levados para uma unidade em que acontece o tratamento ou a disposição final em que segue os preceitos ambientais adequados, técnicas são empregadas para que haja a garantia da preservação das condições de armazenamento e para resguardar a integridade dos

trabalhadores do meio ambiente e da população. Todo o processo necessita estar em consonância com as normas da NBR 12.810 (1993) e NBR 14.652 (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2001).

– **Disposição final ambientalmente adequada:** É a última etapa, é onde o resíduo é depositado no solo que recebe, previamente, um tratamento adequado para a chegada do resíduo. Todo esse processo é orientado pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), N° 237/97 (Brasil, 1997).

### 3.2.3 Análise das experiências de reaproveitamento dos RSS

O gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde deve ter como premissa à segregação na fonte, o que resulta na redução do volume de resíduos com potencial de risco e da incidência de acidentes ocupacionais. O ideal é que a operação seja pensada como um processo contínuo. Ela deve se expandir a todos os tipos de resíduos, progressivamente, tendo em vista a segurança, o reaproveitamento e redução de custo no tratamento ou reprocessamento dos mesmos de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2006).

A segregação dos resíduos deve ser realizada no próprio ponto de geração e de acordo com as características de cada um, verificando, assim, as exigências de compatibilidade química dos resíduos entre si, para que acidentes possam ser evitados, e as embalagens devem ser adequadas para coleta, transporte e armazenamento (Bernardes & *et al.*, 2003).

As organizações são responsabilizadas pelos resíduos dos serviços de saúde até sua destinação final. Empresas licenciadas e que possuem boas práticas de coleta de resíduos e higienização devem ser contratadas, no entanto, o gerador do resíduo que responderá pelo descarte irregular de resíduos (Paufferro, 2021).

De acordo com Paufferro (2021), o tratamento a ser utilizado depende das características de cada grupo de resíduos, que deverá estar devidamente segregado. Caso contrário, resíduos de serviços de saúde que não apresentam risco acabam sendo contaminados. Alguns tipos de resíduos podem ser submetidos a tratamento antes da destinação final, por exemplo, resíduos infectantes podem ser submetidos à redução da carga microbiana. Plásticos, por sua vez, podem ser triturados para diminuir o volume e facilitar a reciclagem.

No período da pandemia de Covid-19 a geração de resíduos aumentou consideravelmente em virtude da mudança na segregação, pois nos setores de isolamento alguns materiais que antes eram classificados como lixo comum são agora classificados como infectantes, uma vez que foram usados por pacientes suspeitos ou confirmados de SARS Cov-2.

A tabela 1 demonstra a quantidade de resíduos gerados mensalmente de março de 2019 a abril de 2021 separados em classificação de A – infectantes B – químicos E- perfuro cortantes.

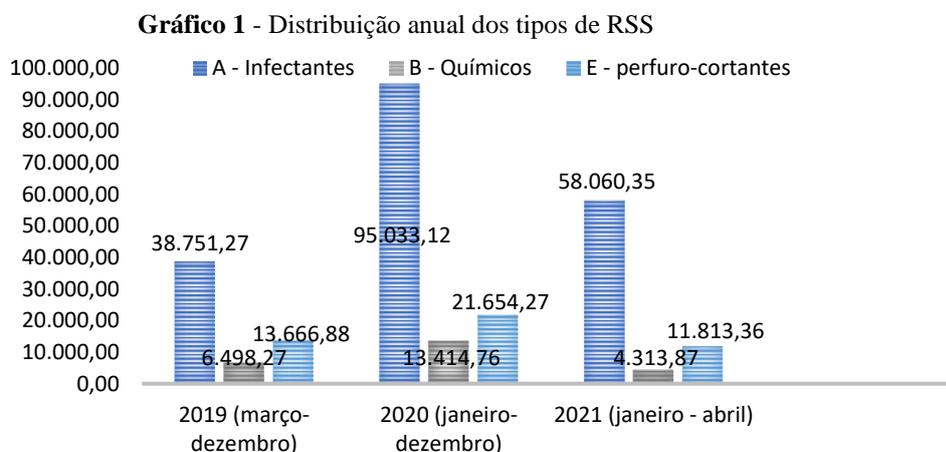
**Tabela 1** – Quantidade de resíduos gerados mensalmente no período de março 2019 a abril de 2021 nas regiões do Rio Mucuri, Rio Doce, Vale do Aço e Jequitinhonha

CATEGORIA	CONSOLIDADO MENSAL ANO 2019 (em KG)												TOTAL POR CATEGORIA
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
A	-	-	2329,83	3100,07	2021,61	6656,69	5588	4200,01	3660,27	2965,62	4208,95	4020,22	<b>38751,265</b>
B	-	-	403,855	464,12	630,695	866,58	756	1359,35	199,65	397,5	706,02	714,5	<b>6498,27</b>
E	-	-	846,66	1241,51	1153,82	2121,94	1470,9	1616,27	1238,99	965,27	1510,96	1500,57	<b>13666,882</b>
CATEGORIA	CONSOLIDADO MENSAL ANO 2020 (em KG)												TOTAL POR CATEGORIA
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
A	4254,93	5140,88	5069,61	8185,05	5838,75	7184,21	11794	9596,8	9119,15	6309,4	10633,1	11907,3	<b>95033,12</b>
B	547,38	634,65	945,86	784,82	4586,05	807,94	836	1164,01	964,67	278,78	1031,14	833,46	<b>13414,76</b>
E	1492,61	1524,98	1490,28	784,82	1924,49	2029,76	1938,04	2022,58	2561,4	1387,41	2272,03	2225,87	<b>21654,27</b>
CATEGORIA	CONSOLIDADO MENSAL ANO 2021 (em KG)												TOTAL POR CATEGORIA
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
A	13036,1	12297,8	14419,5	18307	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>58060,35</b>
B	869,72	759,44	1098,16	1586,55	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4313,87</b>
E	2878,45	2226,04	3177,97	3530,9	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>11813,36</b>

Fonte: Limpim Serviços Ambientais EIRELI (2021)

Pode-se analisar por meio da tabela 1, que houve aumento exponencial dos RSS de março de 2020 a abril de 2021, que coincide com o período da pandemia de Covid-19.

O Gráfico 1 mostra a evolução da distribuição anual dos tipos de resíduos.



Fonte: Limpim Serviços Ambientais EIRELI (2021).

Pela separação classificatória dos resíduos as mesmas informações demonstradas na tabela 1, porém, com a evolução anual segundo os períodos já mencionados anteriormente e que demonstram as quantidades de resíduos geradas ao longo desse

período de 2019 a 2021.

O resíduo infectante e o perfurocortante nos três anos analisados foram os mais produzidos, tendo uma produção total dos três anos respectivamente de 191.844,74 kg e 47.134,51 kg, em contrapartida a geração de resíduo químico, foi o que teve a menor geração, sendo a sua produção total nos anos analisados de 24.226,90 kg.

É possível observar no gráfico 1 o aumento substancial na geração de RSS no ano de 2020, quando comparado com o ano de 2019, em todos os três tipos de materiais (infectantes, químicos e perfuro-cortantes), e este aumento está em grande parte relacionado com o aumento das internações hospitalares e a superlotação dos leitos em decorrência da pandemia do covid-19. Já em 2021 é visível a diminuição da produção de resíduos, onde os dados estão mais próximos aos de 2019 (ano pré-pandêmico), e esse decréscimo está associado com o menor número de internações e isso se deve ao início e ao avanço da vacinação contra o vírus do covid-19.

#### 4. Considerações Finais

Os estudos realizados permitiram uma visão geral a respeito dos resíduos sólidos em saúde e seus impactos no meio ambiente, apresentando diretrizes públicas na compreensão do descarte incorreto dos RSS.

Os resultados demonstraram que apesar da legislação vigente, o manejo dos resíduos sólidos de saúde é ainda desafiador nas instituições de saúde, pois depende do envolvimento de todos os integrantes da equipe institucional. Há falhas, principalmente, nas etapas de segregação e identificação, o que evidencia a necessidade de educação permanente e o envolvimento da alta direção nas etapas. Observou-se a necessidade de promoção de uma capacitação ambiental, uma parceria entre sociedade, instituições de saúde e escolas, envolver projetos futuros, atitudes de vanguarda, objetivando melhoria da qualidade de vida.

Viu-se, na tabela, os dados vertiginosos no ano de 2020 em virtude da Covid-19, em que mais de 71.000 kg de resíduos foram gerados a mais comparando-se ao ano anterior, e cujas consequências no aumento de consolidados podem se prolongar ao longo dos anos. Faz-se necessário uma política de reprocessamento e reciclagem com elaboração de cumprimento de indicadores pelo município e instituições a fim de monitorar a deposição inadequada de resíduos no meio ambiente.

Ressalta-se, ainda, que apesar da existência de muitos movimentos em defesa da natureza há que se priorizar mudanças de comportamentos, que como bem diz a frase de Antoine-Laurent de Lavoisier, “na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma” deve ser colocada em prática lembrando que todo cidadão possui sua coparticipação e responsabilidade na saúde do planeta.

Como proposta de estudo futuro e utilizando os dados do período da pandemia da Covid-19 para justificar, onde foi possível constatar um aumento exponencial na geração de RSS, fica nítido a necessidade da criação de um método mais dinâmico e que gere menos impactos ambientais para a disposição desses resíduos, sobretudo quando o sistema de saúde é utilizado na sua capacidade máxima. Por fim, é necessário levar em consideração que muitos hospitais, principalmente, os interioranos não têm recursos para realizarem todo o processo de descarte previstos nas normas técnicas e, por muitas vezes, acabam utilizando as fossas sépticas para se livrar deles.

#### Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2018). *Regulamenta boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. <https://www.i9ce.com.br/rdc-222-18-pgrss/?cn-reloaded=1>
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde*. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-gerenciamento-dos-residuos-de-servicos-de-saude.pdf/view>
- Allevato, C. G. (2014). *Resíduos de serviços de saúde: o conhecimento dos profissionais que atuam no contexto hospitalar* [Dissertação de Mestrado,

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro]. <http://www.unirio.br/ppgenf/dissertacoes/dissertacoes-ppgenf-unirio-ano-2014/dissertacao-christiane-garcia-allevato/view>.

Amarante, J. A. S., Rech, T. D. & Sieglösch, A. E. (2017). Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina. *Eng. Sanit. Ambient.*, 22(2), p. 317-326. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016150080>

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1993). *Coleta resíduos de serviço de saúde-terminologia: NBR 12810*. São Paulo.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2000). *Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material: NBR 7.500*. São Paulo.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2001). *Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde: NBR 14652*. São Paulo.

Augusto, L. G. S. & et al. (2003). Saúde e Ambiente: uma reflexão da Associação Brasileira de Pós Graduação em Saúde Coletiva. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Rio de Janeiro, 6(1), p. 87-94. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2003000200003>

Casarin, D. S. (2013). *Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no município de Morro Redondo/RS*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Pelotas]. [http://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2013/10/TCC\\_DAIANE-CASARIN.pdf](http://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2013/10/TCC_DAIANE-CASARIN.pdf)

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1997). Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997: *dispõe sobre a Revisão e Complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o Licenciamento Ambiental*. [https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Legislacao/Res\\_CONAMA\\_237\\_1997.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Legislacao/Res_CONAMA_237_1997.pdf)

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2005). Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005: *dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências*. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>

Damian, I. P. M. PPGCI-Unesp. (22-10-2020). *Gestão do conhecimento na área da saúde*. [Vídeo]. <http://www.youtube.com/watch?v=SwU2hIAjDY4&t=604s>

Ferla, F. (2016). *Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos avaliando o potencial para compostagem e reciclagem no município de Garibaldi/RS*. [Monografia de Graduação em Engenharia Ambiental – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado]. <http://hdl.handle.net/10737/1391>.

Fiorillo, C. A. P. (2014). *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. (15 ed.). Saraiva.

Fonseca, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GONÇALVES, A. C. G.; CORDEIRO, J. de C. L.; SANTOS, T. A. F. G.; CORDEIRO, J.; LAGE, M. A. Aplicação da análise hierárquica na seleção de terrenos para a instalação de um centro de triagem de resíduos sólidos em São Gonçalo do Rio Abaixo (Minas Gerais). *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 9, n. 6, p. e144963541, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i6.3541. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3541>. Acesso em: 4 mar. 2022.

Hoppe, T. R. G & Araújo, L. E. B. de. (2012). Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados. *Revista Hoppe & Araújo*, (6)6, p. 1248–1262. <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/4627/0>

Hoppe, T. R. G, & Araújo, L. E. B. (2012). Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados. *Revista Monografias Ambientais*, (6), p. 1248–1262.

Knechtel, M. R.. *Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada*. Curitiba: Intersaberes, 2014.

Leff, E. (2011). Racionalidade Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade. Complexidade. Poder. *Revista Ambiente & Sociedade*, (V)10, Petrópolis, vozes, <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2002000100010>

Marco, E. de. (2014). *Estudo do plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município de Cotiporã – RS*. [Monografia de conclusão de curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas]. <https://wp.ufpel.edu.br/esa/files/2014/10/TCC-EDENARA-MARCO.pdf>

Oliveira, S.L. (2002). *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia, dissertações e teses*. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning

Otonicar, S. L. C., Santos, B. R. P., Damian, I. P. M., & Torres, J. (2019). A gestão do conhecimento como processo fundamental para a gestão da qualidade: interrelação que subsidia a tomada de decisão empresarial. *Liinc em Revista*, (15), p. 275-291. <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4478>.

Ramos, H., M. P. (2015). *O impacto do descarte inadequado dos resíduos de saúde aos catadores de materiais recicláveis de Ceilândia DF*. [Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília]. <https://bdm.unb.br/handle/10483/10923>.

Sena, R. M. de .; Sanchez , M. C. O. .; Moraes , Érica B. de .; XavieR, M. L. .; Braga, A. L. de S. .; Porto, M. A. de O. P. Gerenciamento de resíduos de saúde no Brasil: Desafios de gestores e profissionais de saúde. *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 10, n. 4, p. e14510413960, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.13960. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13960>. Acesso em: 4 mar. 2022.

Severino, A. J. (2002). *Metodologia do trabalho científico*. (22aed.), São Paulo: Cortez.

Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. (4aed.) Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina.