

# Caracterização e destino final dos resíduos da saúde produzidos em um hospital terciário referência em infectologia no Amazonas

*Characterization and final destination of health waste produced in a tertiary hospital reference in infectology in Amazonas*

*Caracterización y destino final de los residuos sanitarios producidos en un hospital terciario de referencia en infectología en Amazonas*

## Resumo

*Introdução: Resíduos de saúde são todos aqueles produzidos a partir do atendimento à saúde humana. Objetivo: Descrever as características do destino final dos resíduos da saúde produzidos em um hospital terciário referência em infectologia no Amazonas. Metodologia: estudo será do tipo retrospectivo, descritivo com abordagem quantitativa. Resultados: O hospital onde ocorreu o estudo produziu, em um período de doze meses, 195.722 kg de resíduos, destes, 61,3% eram resíduos do tipo comuns, 37,8% resíduos classificados como infectantes e 0,8% químico. Dos resíduos comuns, apenas 8,4% foi aproveitado para reciclagem e o restante foi encaminhado para ser incinerado ou para o aterro sanitário. Vale ressaltar que os registros mostram um aumento na produção de resíduo nesta instituição de cerca de 1,5% em relação ao ano anterior. Conclusão: Sugere-se que haja incentivos administrativos para a implementação de programas internos que viabilize uma melhor seleção desses resíduos para facilitar o aproveitamento para reciclagem.*

**Descritores:** Características de resíduos sólidos, acidente biológico, gerenciamento de resíduos, infectologia

## Abstract

*Introduction: Health residues are all those produced from human health care. Objective: To describe the characteristics of the final destination of health residues produced in a tertiary reference hospital in infectology in Amazonas. Methodology: a retrospective, descriptive study with a quantitative approach. Results: The hospital where the study took place produced, in a period of twelve months, 195,722 kg of waste, of which 61.3% were common waste, 37.8% waste classified as infectious and 0.8% chemical. Of the common waste, only 8.4% was used for recycling and the rest was sent to be incinerated or to the landfill. It is worth mentioning that the records show an increase in the production of waste in this institution of about 1.5% in relation to the previous year.*

## Leandro Nascimento de Souza

Graduado em Enfermagem pela Universidade Nilton Lins/UNINILTON LINS.

ORCID: 0000-0001-6629-2761

## Kethleen Teixeira Bastos

Graduada em Enfermagem pela Universidade Nilton Lins/UNINILTON LINS.

ORCID: 0000-0002-5614-560X

## Alessandra Batista da Silva

Graduada em Enfermagem pela Universidade Nilton Lins/UNINILTON LINS.

ORCID: 0000-0002-3428-3489

## Verônica Vasconcelos da Silva

Graduada em Enfermagem pela Universidade Nilton Lins/UNINILTON LINS.

ORCID: 0000-0001-5592-7629

## Marcia Valeide Gomes da Silva

Graduada em Enfermagem pela Universidade Nilton Lins/UNINILTON LINS.

ORCID: 0000-0002-2196-201X

### **Patrícia Cristina Souza de Carvalho**

Enfermeira atuando na equipe executiva da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar-CCIH da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado-FMTHVD.  
ORCID: 0000-0001-9654-9409

### **Alinne da Rocha Torres**

Graduanda em enfermagem na Escola de Enfermagem de Manaus da Universidade Federal do Amazonas-UFAM.  
ORCID: 0000-0001-9764-5523

### **Francielle de Luna Souto**

Médica Infectologista, hematoterapeuta da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado-FMT/HVD  
ORCID: 0000-0002-8292-6004

### **Arimatéia Portela de Azevedo**

Mestre, enfermeiro Coordenador da Comissão de Controle de Resíduos Sólidos da Saúde da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado/FMT/HVD.  
ORCID: 0000-0002-5434-4656

*Conclusion: It is suggested that there are administrative incentives for the implementation of internal programs that enable a better selection of these residues to facilitate the use for recycling.*

*Descriptors: Characteristics of solid waste, biological accident, waste management, infectious diseases.*

### **Resumen**

*Introducción: Los residuos sanitarios son todos aquellos producidos a partir de la atención de la salud humana. Objetivo: Describir las características del destino final de los residuos sanitarios producidos en un hospital terciario de referencia en infectología en Amazonas. Metodología: estudio descriptivo retrospectivo con enfoque cuantitativo. Resultados: El hospital donde se realizó el estudio produjo, en un período de doce meses, 195.722 kg de residuos, de los cuales 61,3% fueron residuos comunes, 37,8% residuos clasificados como infecciosos y 0,8% químicos. De los residuos comunes, solo el 8,4% se utilizó para reciclaje y el resto se envió a incineración o al vertedero. Cabe mencionar que los registros muestran un incremento en la producción de residuos en esta institución de alrededor del 1,5% en relación al año anterior. Conclusión: Se sugiere que existen incentivos administrativos para la implementación de programas internos que permitan una mejor selección de estos residuos para facilitar el uso para reciclaje.*

*Descriptores: Características de los residuos sólidos, accidente biológico, gestión de residuos, enfermedades infecciosas*

RECEBIDO 24/03/2021 | APROVADO 24/03/2021

## INTRODUÇÃO

Em virtude do crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final de resíduos sólidos da saúde, a preocupação mundial quanto a isso tem aumentado. Os resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS), também denominado lixo hospitalar ou apenas resíduos dos serviços de saúde (RSS) também podem ser definidos como "rejeitos

produzidos pelos mais diversos estabelecimentos de saúde<sup>1,2, 6</sup>.

Esse tipo de resíduo, que apesar de corresponder cerca de 1% a 2%, do total de resíduos sólidos urbanos gerados, representam risco à saúde pública e ao ambiente, pela possível presença de agentes biológicos, químicos e radioativos em sua composição, além de resíduos perfuro cortantes<sup>3,8,9</sup>. Os serviços de saúde como hospitais, serviços de pronto atendimento, clínicas veterinárias entre outros necessitam ter uma boa gestão dos resíduos infectantes e químicos<sup>5,10</sup>.

Já existem muitas normativas mostrando como lidar com resíduos produzidos em ambientes de assistência à saúde, mas existem também alertas que na prática não há um cumprimento das normas vigentes, pois são desprezados de maneira inadequada onde são desprezados em lixeiras comuns sem a menor preocupação dos impactos que estes podem acarretar no ambiente e no ser humano assim como seu destino final<sup>7</sup>.

Tudo nos leva a crer que a população mundial não está preparada para exercer tarefas aparentemente simples como a de diminuir e de dar destino adequado aos resí-

os produzidos. Além do mais, a sociedade moderna se depara com um dos problemas de grande gravidade que é a produção excessiva desses e de outros tipos de resíduos e a incerteza do que fazer para dar uma disposição final adequada do mesmo. A preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, em especial o lixo hospitalar vem aumentando<sup>11, 12, 18</sup>.

A problemática envolvendo o controle adequado desses resíduos entrou no debate sobre questões ambientais e ganhou grande visibilidade após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92. A partir daí veem se buscando alternativas que diminua a pressão que o conjunto da sociedade exerce sobre o ambiente de modo a diminuir as alterações no sistema climático planetário, e assim garantir a sobrevivência da vida no planeta<sup>1,5, 14</sup>.

Ainda existe pouca divulgação e quase nada de conhecimento sobre o manejo adequado dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS) entre os profissionais de saúde e também entre os acadêmicos das áreas da saúde, pois esses futuros profissionais demonstram não ter conhecimento referente a destinação adequada e o manejo correto de cada tipo de resíduos, como também se observa que esta temática tem sido pouco abordada nos meios acadêmicos e no cotidiano das práticas dos profissionais de saúde<sup>13,21</sup>.

É de fundamental importância o papel do profissional de saúde como gerenciador de RSS, pois eles devem conhecer e entender os conceitos e as práticas que estão dentro dos procedimentos de manuseio e tratamento dos resíduos gerados por suas atividades, amparados pelas normas, leis, decretos e resoluções que estão em vigor no país<sup>14,15</sup>.

Poucos profissionais de saúde e também acadêmicos tem conhecimento que a resolução da diretoria colegiada (RDC) nº. 3062 e agora substituída pela resolução - RDC Nº 222, de 28 de março de 2018<sup>25</sup>, classifica os RSS por grupo dependendo de seu

risco para o meio ambiente e ser humano:

Grupo A: resíduos infectantes, que contém maior virulência, inefetividade e concentração de patógenos, gerando riscos potenciais a saúde pública. Esses grupos de resíduos ainda se subdividem em:

- A1: cultura, resíduos de produtos biológicos, inóculo, meio de cultura e instrumentais utilizados em transferências, resíduos de laboratórios.
- A2: bolsas de sangue ou hemocomponentes.
- A3: peças anatômicas do ser humano, sem valor científico, ou legal, fetos (menores de 500g, estrutura menos de 25 cm ou com menos de vinte semanas), necropsia.
- A4: carcaças, peças anatômicas de animais, providas de clínicas veterinárias, universidades, centros de experimentação, unidades de zoonoses.
- A5: resíduos provenientes de pacientes, secreções, líquidos orgânicos, materiais contaminados por estes, incluindo alimentos que apresentem risco epidemiológico de disseminação.
- A6: kits arteriais e de diálise, filtros e gases vindas de locais críticos.
- A7: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos contaminados por proteínas.

Grupo B: classe na qual contém resíduos químicos, representando risco a saúde da população e ao meio ambiente, independentes a sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex. medicamentos para tratamento do câncer, substância para revelação de filme de raios - x.

Grupo C: classe de resíduos radioativos, na qual são materiais resultantes 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 e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer

materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Como: papel de uso sanitário, fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e, equipo de soro e outros similares não classificados como: sobras de alimentos e do preparo de alimentos; resto alimentar de refeitório; resíduos provenientes das áreas administrativas; resíduos de varrição, flores, podas e jardins.

Grupo E: Materiais perfuro cortantes como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório e outros similares.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi sancionada através da Lei 12350/10 de 2010, tem por metas a não geração, redução, reutilização dos resíduos e ela também estabelece que seja observada a seguinte ordem de prioridade, não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos<sup>1,14,16</sup>.

Abaixo estão descritas a disposição final específica para cada grupo de RSS segundo a RDC ANVISA nº 306, 2004 e a resolução CONAMA nº 358, 2005.

Grupo A A1 – Após inativação microbiana devem ser encaminhados para aterro sanitário ou local para disposição final de RSS ambos devidamente licenciados.

A2 – Após inativação microbiana devem ser encaminhados para aterro sanitário ou local para disposição final de RSS

ambos devidamente licenciados ou encaminhados para sepultamento em cemitério de animais.

A3 – Sepultamento em cemitérios desde que haja autorização do órgão competente do Município, Estado ou do Distrito Federal ou tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamentos devidamente licenciado para esse fim.

A4 – Aterro sanitário ou local para disposição final de RSS ambos devidamente licenciados.

A5 – Sempre encaminhados ao processo de incineração.

Grupo B Resíduos químicos no estado líquido podem ser lançados em poço receptor ou na rede pública de esgoto, desde que atendem respectivamente as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes. Os resíduos químicos no estado sólidos devem ser dispostos em aterros de resíduos perigosos classe I.

Grupo C Exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Grupo D Aterro sanitário de resíduos sólido urbano, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Grupo E Após inativação microbiana devem ser encaminhados para aterro sanitário

ou local para disposição final de RSS ambos devidamente licenciados e caso contrário, tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamentos devidamente licenciados para esse fim.

Por fim, o objetivo deste estudo foi descrever as características e destino final dos resíduos da saúde produzidos em um hospital terciário referência em infectologia no estado do Amazonas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi do tipo retrospectivo, descritivo com abordagem quantitativa onde a coleta de dados se deu por meio da análise de variáveis retiradas do banco de dados da Comissão de Controle de Resíduos da Saúde vinculada do hospital onde o estudo foi realizado. Foram elegíveis para este estudo informações retrospectiva sobre a produção, a caracterização, quantidade, e destinos final de resíduos produzidos em qualquer setor da instituição em questão.

Essa pesquisa não envolve seres humanos por isso, seu início e realização, não ficou atrelado a apreciação e aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme o que preconiza a resolução 466/12 do Ministério da Saúde/CEP mas foi um es-

tudo autorizado por meio de carta de anuência da direção.

A instituição onde ocorreu o estudo é um hospital universitário, terciário, referência em doenças infectocontagiosas do Amazonas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

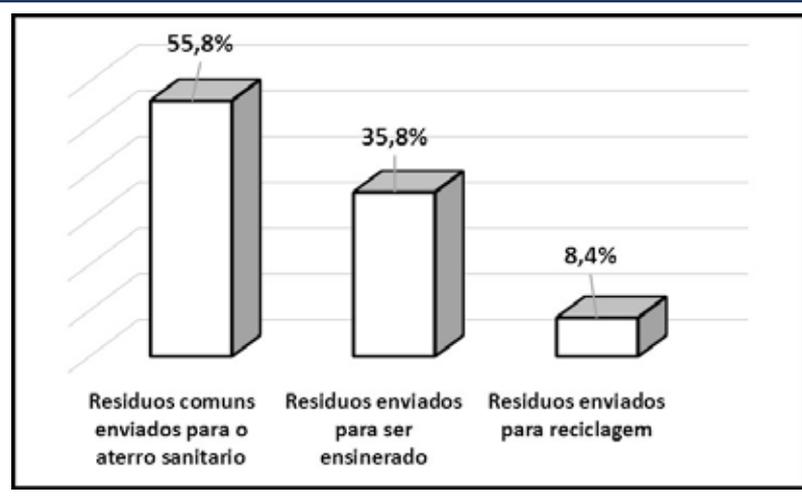
O hospital onde ocorreu o estudo produziu, em um período de doze meses, 195.722 kg de resíduos, destes, 61,3% eram resíduos do tipo comuns, 37,8% resíduos classificados como infectantes e 0,8% químico. Dos resíduos comuns, apenas 8,4% foi aproveitado para reciclagem e o restante foi encaminhado para ser incinerado ou para o aterro sanitário. Vale ressaltar que os registros mostram um aumento na produção de resíduo nesta instituição de cerca de 1,5% em relação ao ano anterior.

Vale ressaltar que do total de resíduo produzido em um ano, 109,322 kg foi resíduos comuns e apenas 8,4% desse, (que eram papêles), foi separado para ser reciclado. Se houvesse uma política ou projetos voltados para a separação adequada desse resíduo, a quantia final enviada para ser reciclado seria maior, com isso, muito resíduo deixaria de ir para o aterro sanitário.

Hoje, em meio a um cenário preocupante, percebe-se que vários países vêm implementando, em suas políticas públicas, medidas para redução de geração de resíduos com incentivo à promoção da economia circular por meio de reúso e reciclagem e, nos casos em que essas atividades não se viabilizam, pelo aproveitamento energético. Os países desenvolvidos ainda enfrentam desafios na gestão de resíduos, e esses desafios são ainda maiores em países em desenvolvimento, como o Brasil<sup>14, 16</sup>.

Com o aumento da população mundial e os grandes avanços da tecnologia podemos notar novos fármacos, novas vacinas, tratamentos inovadores, porém isso, aliado com o aumento da população, vem aumentando a quantidade de resíduos hospitalar produzidos<sup>16, 19</sup>.

Quadro 1: descrição do tipo de resíduos produzidos e o seu destino final;



Fonte: dados do próprio estudo

O protocolo de controle e manejo de resíduos da instituição onde aconteceu o estudo enfatiza que os resíduos infectantes (Quadro 1), tanto os produzidos nos laboratórios como nas enfermarias e UTI's, devem ser devidamente acondicionados em sacos brancos-leitosos e depois transpor-

tados em contentores com basculantes até a lixeira externa. O horário do transporte intra-hospitalares destes era meticulosamente obedecido para não coincidir com o momento de maior fluxo nas enfermarias e horário de entrega de refeições. Os resíduos, como frascos de vacinas (Quadro

2), eram introduzidos em autoclave para serem neutralizados do componente vacinal antes de serem acondicionados em sacos brancos-leitosos e encaminhados para serem incinerados.

O quadro 01 mostra que a maior quantidade de resíduo produzido em doze me-

**Quadro 2: classificação e malefícios que cada resíduo produzido no hospital em estudo pode trazer para a saúde humana e o meio ambiente, caso não haja um tratamento adequado.**

Classificação	Tipo de resíduo	Quantidade	Malefícios
Infectante (Grupo A1)	Vacinas, bolsas de hemoderivados	320 Kg	Se não for incinerado pode haver contaminação direta no caso dos vírus vivos atenuados
Infectante (Grupo A2)	Carcças de animais	82 Kg	Contaminação direta em caso de acide com exposição a material biológico
Infectante (Grupo A4)	Sobras de amostras de laboratórios (fezes, urinas, sangues e etc)	79 Kg	Contaminação direta em caso de acide com exposição a material biológico
Grupo E	Materiais perfuros- cortantes	68.522 Kg	Exposição ocupacional a material biológico
Químicos	Fármacos e reagentes	582 Kg	Malefício indireto: Contaminação do solo se não forem incinerados
Comum reciclável	Papéis, papelões, óleo de cozinha	21.065 Kg	Malefício indireto: Contaminação do solo
Comum orgânico	Restos de alimentos	29.015 Kg	Malefício indireto: contaminação ambiental pelo acúmulo de vetores
Comum rejeito	Outros tipos de resíduos considerados não infectantes	70.040Kg	Malefício indireto: contaminação ambiental pelo acúmulo de vetores

Fonte: dados do próprio estudo

ses foi o comum. Sabe-se que o descarte inadequado desses resíduos por serem de atividades ligadas a á pacientes, além de ser um risco à saúde humana e ao meio ambiente é um crime ambiental passivo de punições legais.

Autores enfatizam ainda existem, em algumas cidades do interior dos estados brasileiros, e as vezes até em grandes capitais, deficiências nos processos executados pelos profissionais responsáveis pelo setor, entretanto, seriam sanados se a cultura organizacional estivesse enraizada a técnicas operacionais e valores ambientais<sup>17, 20, 22, 23, 24</sup>.

## CONCLUSÃO

Esse estudo evidenciou que existe um aumento gradativo anual da produção de resíduos sólidos produzidos a partir da assistência a saúde ao paciente internado na instituição onde ocorreu a pesquisa e que apenas uma pequena parte do que é produzido, é reciclada. Sugere-se que haja incentivos administrativos para a implementação de programas internos que viabilize uma melhor seleção desses resíduos para facilitar o aproveitamento para reciclagem. Qualquer programa de coleta seletiva depende que, primeiro, as pessoas pensem antes de jogar o resíduo no lixo para que ele seja separado

desde a hora que cai na lixeira e, segundo, que ele chegue à reciclagem. A reciclagem gera redução dos resíduos depositados em aterro, diminuição da exploração de recursos naturais para produção de materiais virgens, geração de renda ao longo da cadeia de logística reversa entre outros benefícios ambientais e sociais. A reciclagem é essencial, pois é a responsável por transformar os resíduos novamente em matéria-prima através de um conjunto de técnicas pelas quais os materiais, que seriam descartados, são desviados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos, seja na mesma cadeia produtiva ou em outra ■

## Referências

- Johansen IC, Carmo RL, Alves LC, Bueno MCD. Environmental and demographic determinants of dengue incidence in Brazil. Rev Salud Pública 2018;20(3): 346-51. doi:10.15446/rsap.V20n3.54315. Visualizado em: <http://www.scielo.org>.

## Referências

- co/pdf/rsap/v20n3/0124-0064-rsap-20-03-346.pdf
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004: Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Visualizado em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudeflegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudeflegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html)
  3. Guimarães, ACR et al. Melhoria do gerenciamento de resíduos de saúde para laboratórios: a experiência do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde – INCQS/FIOCRUZ. *RevInst Adolfo Lutz*. 2015; 74(2):145-50. Visualizado em: <file:///C:/Users/leandro/Downloads/1648.pdf>
  4. Almeida OMPN, Oliveira E. Gestão dos resíduos sólidos urbanos – Ação participativa no município de Marapanim / Pará. *Revista Científico Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, Ano 01, Ed. 07, Vol. 05, pp. 05-23, Julho de 2016. Visto em setembro de 2019. Visualizado em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/geografia/residuos-solidos-urbanos>
  5. Afonso, T et al. consciência ambiental, comportamento pró-ambiental e qualidade de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS* Vol. 5, N. 3. Setembro. / Dezembro. 2016. Visualizado em: <https://www.redalyc.org/pdf/4716/471655304006.pdf>
  6. Camargo ÂR, Melo IBN. A percepção profissional sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em unidades básicas e ambulatórios de saúde em um município da Região Metropolitana de Sorocaba, SP, Brasil. *O Mundo da Saúde*, São Paulo - 2017;41(4):633-643. Visto em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/periodicos/mundo\\_saude\\_artigos/percepcao\\_gerenciamento\\_residuos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/periodicos/mundo_saude_artigos/percepcao_gerenciamento_residuos.pdf)
  7. Kalume, MCM et al. A destinação do lixo hospitalar do hospital regional tibério nunes na cidade de floriano – pi. *Revista da FAESF* v1.n1. 2017. Visto em: <http://faesfpi.com.br/revista/index.php/faesf/article/view/22/21>
  8. BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Visualizado em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)
  9. Mendes A. A., Veiga T.B., Ribeiro T. M. L, André S. C. S., Macedo J. I., Penatti J. T., Takayanagui A. M.M. Resíduos de serviços de saúde em serviço de atendimento pré-hospitalar móvel. *RevBrasEnferm*. 2015 nov-dez;68(6):1122-9. Visualizado em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v68n6/0034-7167-reben-68-06-1122.pdf>
  10. Pozzetti V. C., Sampaio J. F. Gerenciamento ambiental e descarte do lixo hospitalar. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 14 n.28 p.195-220 Janeiro/Abril de 2017. Visualizado em: <http://domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/949/544>
  11. Santos, E et al. Os profissionais da saúde e os perigos relacionados ao descarte de resíduos de serviços de saúde. *forum internacional de residuos sólidos*. Visualizado: em outubro de 2019. Visto em: <http://institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/715/574>
  12. Vitor, AL et al. Avaliação de ferramenta informatizada para gestão de resíduos em um hospital universitário de nível terciário. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2015;48(1):77-86.
  13. ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos especiais), 2016, panorama dos resíduos sólidos no Brasil, Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>
  14. Machado VP, Capanema SLXL. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. *BNDES Set.*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 153-200, set. 2019.
  15. Azevedo, PB et al. Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal - PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal - PB, 2015: v. 10, n. 1, p.20-34. Visualizado em: [file:///C:/Users/33822280259/Downloads/Diagnostico\\_da\\_degradacao\\_ambiental\\_na\\_area\\_do\\_lix.pdf](file:///C:/Users/33822280259/Downloads/Diagnostico_da_degradacao_ambiental_na_area_do_lix.pdf)
  16. Costa, TGA et al. Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.* [online]. 2016, vol. 3, n. 4, p. 79-86. Visualizado em: <http://revista.ecogestao-brasil.net/v6n13/v06n13a15a.html>
  17. Lima, JZ et al. Assessment of the use of organic composts derived from municipal solid waste for the adsorption of Pb, Zn and Cd. *Journal of Environmental Management*, v.226, p.386-399, 2018. Visualizado em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479718309186>
  18. Ribeiro, LS et al. Monitoramento físico-químico de um biorreator com resíduos sólidos urbanos em escala piloto na cidade de Camina Grande. *Engenharia sanitária ambiental*, v.21, n.1, p.1-9, 2016. Visualizado em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00001.pdf>
  19. Abreu, MCS, Freitas, ARP. Trajetória histórica e benefícios da implantação do mecanismo de desenvolvimento limpo em aterros sanitários. *Desenvolvimento em questão*, 2015: 13(32), p. 48-77. Visualizado em: <http://revista.ecogestao-brasil.net/v6n13/v06n13a15a.html>
  20. Bauer, T et al. Gestão pública ambiental: a aplicação da lei 12.305/10 nos municípios de maior população do Estado do Paraná. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, 2015: 19(3), p. 408-423. Visualizado em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/18306>.
  21. Mol MPG, Queiroz JTM, Gomes J, Heller L. Gestão adequada de resíduos sólidos como fator de proteção na ocorrência da dengue. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e22. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.22>
  22. Castro-Bonilla, L et al. Factors Associated with Dengue Virus Infection and Reinfection in Asymptomatic Children in Two Colombian Municipalities. *Am J Trop Med Hyg*. 2018;99(6):1422–1429. doi:10.4269/ajtmh.17-0617. Visualizado em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30398143/>
  23. Corrêa FV, Palhares JM. Aumento de casos de dengue relacionados com fatores climáticos e o meio socioambiental no município de Oiapoque-AP - Brasil: período de 2008 a 2013. *Ciência Geográfica* 2016; 20(1):58-70. Visualizado em: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2020.v44/e22/pt>
  24. Sobral MFF, Sobral AIGP. Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil. *Cienc Saude Colet*. 2019;24(3):1075–1082. doi:10.1590/1413-81232018243.10702015. Visualizado em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n3/1413-8123-csc-24-03-1075.pdf>
  25. Brasil. RESOLUÇÃO - RDC Nº 222, DE 28 DE MARÇO DE 2018 - Diário Oficial da União... Page 1 of 22.