

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

## COMO A ECONOMIA CIRCULAR E A LOGÍSTICA REVERSA PODEM CONTRIBUIR PARA A REDUÇÃO DOS RESÍDUOS HOSPITALARES?

Amanda Berdat Nery, PUC-Campinas, [amanda.bn2@puccampinas.edu.br](mailto:amanda.bn2@puccampinas.edu.br)  
Marcos Ricardo Rosa Georges, PUC-Campinas, [marcos.georges@puc-campinas.edu.br](mailto:marcos.georges@puc-campinas.edu.br)

### Resumo

Atualmente a quantidade de resíduos gerados pelos centros hospitalares é algo que têm causado grandes impactos ambientais e financeiros; esse cenário foi agravado ainda mais com a pandemia do COVID-19. Uma das maneiras de tentar reduzir a quantidade de resíduos gerados, é reintroduzi-los de volta na cadeia produtiva por meio da economia circular e da logística reversa. O estudo tem o objetivo de analisar as quantidades de resíduos gerados, e como é possível reutilizá-los e reciclá-los para promover a sustentabilidade. Ao comparar 30 artigos abordando o tema escolhido, foi possível comparar como a relação de resíduos hospitalares com a poluição, e de que maneira a economia circular e a logística reversa podem atuar para diminuir essa quantidade de resíduos, e conseqüentemente, reduzir os impactos ambientais. Isso permitiu com que se conclui que um manejo adequado, seguido de uma logística reversa aplicada, resultassem de fato na diminuição dos resíduos hospitalares, causando uma economia aos hospitais, e também uma redução da poluição despejada ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** de 3 a 5, separadas por vírgula.

### 1. Introdução

As questões ambientais têm se mostrando um tema cada vez mais presente nas discussões internacionais, inclusive, em discussões voltadas para os setores econômicos. A necessidade de reduzir os impactos ambientais, principalmente o impacto gerado pelas empresas dos mais diversos setores. Visando ações de mudanças do padrão de consumo e produção, a economia circular começa a ser cada vez mais discutida; se mostrando ser uma aliada à economia em questões de preservação ambiental (ASSUNÇÃO, 2019).

Para conseguir entender os impactos que a economia circular pode gerar na sustentabilidade, é necessário entender como os processos costumavam ser, e o porquê de tais processos não fazerem mais sentido no cenário atual. O modelo de economia linear visa usar os recursos naturais de maneira desordenada, pois não considera as limitações desses recursos na natureza; logo, o foco da economia circular é transformar a matéria prima em produto, vender, e após o consumo o material que sobra ser descartado, sem se preocupar com a quantidade de descarte ou a reutilização deste material. Basicamente o produto perde totalmente sua utilidade na economia linear, pois é inteiramente descartado após seu consumo (ASSUNÇÃO, 2019).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

A economia circular se mostra preocupada com o que pode ser retornado no ciclo produtivo, e como seu objetivo é garantir que o máximo do material seja reutilizado, não se utiliza o termo “resíduo” na economia circular, pois todos os fragmentos de um produto podem ser utilizados de alguma forma dentro de uma nova cadeia de produção. Com a constatare reutilização, a economia circular consegue fazer com que não seja necessário usar uma matéria prima nova a cada novo processo, conseguindo poupar os recursos naturais, além de trazer um benefício econômico para as organizações, já que não os custos tendem a diminuir (LEITÃO, 2015).

Enquanto nos setores econômicos a economia circular esteja sendo cada vez mais utilizada, no setor hospitalar esse é um tema pouco abordado. De acordo com a OMS, 1 a cada 3 centros de saúde possuem um gerenciamento de desperdício de resíduos hospitalares. Os hospitais também são responsáveis por emitir aproximadamente 4-5% dos totais globais de gases que contribuem para o efeito estufa (OMS, 2022).

É de conhecimento de saúde pública, que nem todos os resíduos hospitalares podem ser reutilizados, porém ainda assim, há muitos resíduos que se, devidamente tratados podem passar pelo processo de reciclagem. E é esse ponto que o presente trabalho visa entender, por meio de análise de dados já coletados, se a economia circular, combinada com as diretrizes da ANVISA para o correto descarte e reciclagem de materiais oriundos de centros de saúde, podem ajudar a diminuir a quantidade de resíduos gerados, para diminuir o impacto ao meio ambiente.

Com o cenário pandêmico as quantidades de resíduos oriundos de centros de saúde aumentaram significativamente, o que ajudou a acelerar problemas com o meio ambiente. Em 2022, a OMS escreveu um artigo em que expõem as grandes quantidades de resíduos e desperdícios causados após a pandemia da COVID-19, neste artigo, a OMS, além de expor este problema, ainda aborda possíveis soluções para que seja possível diminuir, reutilizar e reciclar, de maneira correta, os resíduos oriundos de materiais usados em instituições hospitalares.

Há ainda cartilhas e portarias da ANVISA e CONAMA, que explicam como se deve realizar o manejo e controle dos resíduos hospitalares, para que eles tenham uma destinação apropriada, além de especificarem quais tipos de resíduos hospitalares podem ser reciclados.

Baseando-se nos dados acima, é importante se perguntar até que ponto é possível incluir os resíduos hospitalares, infectados ou não, de volta na cadeia econômica, por meio da reutilização e reciclagem. Sabe-se que a quantidade de resíduos hospitalares é um problema que atinge a sociedade em diferentes camadas, mas pouco se fala em como as instituições podem contribuir para diminuir esse impacto, pois quando se fala de reciclagem de resíduos hospitalares, ainda se tem o pensamento de que este tipo de material não pode ser reintroduzido na cadeia produtiva, e devido à estudos, sabe-se que é possível sim reciclar determinados resíduos hospitalares.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

Diante do exposto, o objetivo é entender quais e de que maneira é possível reutilizar os resíduos hospitalares, a fim de diminuir os impactos ambientais e financeiros, e analisar a importância da economia circular no setor hospitalar como fator de reduzir a quantidade de resíduos e seus impactos ao meio ambiente. De forma específica, objetiva-se o mapeamento da quantidade e dos resíduos do setor hospitalar; identificar como a economia circular pode ajudar na diminuição de resíduos; e listar os benefícios e obstáculos para implementar a logística reversa e economia circular nos resíduos hospitalares

Como justificativa, de acordo com a OMS e demais estudos realizados sobre os temas de desperdício de resíduos hospitalares e sobre economia circular, é possível notar ambos discutem o problema de um processo linear, em que após algo ser produzido e usado, é descartado, e como uma economia circular que propõem a reutilização dos recursos para a produção de outro produto pode ajudar na redução de desperdícios de matéria prima e na preservação dos recursos naturais e do meio ambiente.

A OMS mostra que há poucos hospitais que de fato se preocupam com um gerenciamento dos resíduos descartados. Essa utilização linear dos produtos, em que ao se usar algo novo, joga-se o antigo completamente fora, faz com que os centros de saúde sejam responsáveis por cerca de 4-5% dos gases responsáveis pelo efeito estufa. O que já era um problema sinalizado, se intensificou após a pandemia da COVID-19, em que foi necessário um número maior de equipamentos hospitalares por dia e por pessoa (OMS,2022).

No Brasil, a ANVISA afirma que os RSS que não apresentam algum tipo de risco podem ser reciclados, recuperados, reutilizados e aproveitados desde que seja feita de forma ambientalmente correta (GOV BR, 2020). Tendo em vista os pontos citados acima, o presente estudo visa comparar os estudos sobre economia circular e sobre os resíduos gerados pelos centros de saúde, e analisar como pode-se reutilizar tais resíduos de forma a beneficiar o meio ambiente.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1 Economia Circular

A questão ambiental é um assunto muito presente na atualidade, e vem sendo discutida inclusive, no âmbito de produção e de custos. Esgotar os recursos naturais têm se mostrado uma alternativa nociva ao meio ambiente, o que fez com que se repensasse sobre a economia linear, já que a mesma propõe que uma vez transformado e usado, o produto perde seu valor e é descartado. (ASSUNÇÃO, 2019).

A economia circular, por outro lado, é uma economia que visa a restauração, buscando manter os produtos e materiais com seus níveis de utilidade e valor preservados; pois o que antes seria jogado fora, agora, é inserido em uma nova cadeia de produção, seja como resíduo ou como subproduto (ASSUNÇÃO, 2019).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

A economia circular propõe acabar com a ineficiência gerada ao longo da vida útil de produtos, promovendo uma gestão mais eficiente de como a matéria prima e os recursos naturais podem ser aproveitados e reaproveitados para que se consiga prologar a vida útil do produto. Quando se discute sobre economia circular no contexto da gestão ambiental, sua base teórica possui abordagens diferentes, já existentes, porém todas relacionadas ao tema de sustentabilidade (ASSUNÇÃO, 2019). Um tema comumente usado é o de simbiose industrial, conhecido como Cradle to Cradle, conceituado na década de 1990 pelo professor Dr. Michael Braugart; tal conceito visa descrever qual seria um uso seguro, e com potencial até de ser infinito dos materiais quando inseridos em ciclos, pois dessa maneira é possível usá-los constantemente, circulando de forma benéfica para a natureza, já que essa constância se estende por tempo indeterminado. (ASSUNÇÃO, 2019). O significado literal de Simbiose industrial é “vivendo junto”, e descreve interações de mutualismo (ASSUNÇÃO, 2019).

A simbiose industrial necessita dos elementos de cooperação, para que a empresa obtenha resultados maiores quando junta a colaboração de seus funcionários, do que a soma de resultados individuais; da mesma maneira a simbiose industrial propõe essa colaboração também entre organizações interessadas nestes mesmos resultados. Essa cooperação promovida pela simbiose industrial pode ser promovida de maneira planejada ou espontâneas entre as empresas (TREVISAN, 2016). Quando realizada de maneira planejada, é necessário realizar projetos para que ocorra a aproximação de organizações com potencial de compartilhar recursos em comum, sendo essa aproximação feita geograficamente inclusive. Já quando realizada de maneira espontânea, ocorre pequenas colaborações, inicialmente feitas de formas individuais pelas organizações, visando reduzir os custos e elevar a receita expandido seus negócios; essa cooperação é realizada de maneira não planejada, o que pode levar tempo até que a cooperação entre ambas as partes seja totalmente compartilhada (ASSUNÇÃO, 2019).

A economia circular faz mais do que promover a preservação ambiental, ela também tem influência na mudança das organizações, a começarem a repensar sua eficiência energética e produtiva, pois começa a levantar o que pode ser feito com o excedente produtivo, e como ele pode ser reutilizado em novos processos, ao invés de ser desperdiçado. Como a economia circular promove que o que foi promovido entre em uma cadeia cíclica, em que se é constantemente renovado e utilizado como subproduto em processos diversos, não há o termo resíduo, pois não se tem desperdício do que uma vez foi produzido, gerando economia tanto para o processo produtivo, quanto para a natureza, poupando os recursos naturais e matérias primas, que eram constantemente utilizados na economia linear. (LEITÃO, 2015).

Essa reutilização continuada dos recursos, faz com que empresas comecem a investir em alternativas biodegradáveis, para que mesmo quando o produto não tenha mais nenhuma utilidade para o ciclo, seu material se torna nutriente absorvido pelo ambiente, fazendo com que aquele produto acabe retornando para o ponto inicial do qual foi retirado a primeira vez, e o que antes se chamava de resíduo, agora pode ser considerado matéria prima para um novo processo



igual, ou diferente ao anterior; dessa maneira o fluxo de material é constante e cíclico nesse modelo industrial. (LEITÃO, 2016).

## 2.2 Resíduos Hospitalares

### 2.2.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS

De acordo com a resolução do CONAMA nº 358/2005, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS é “um documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente” (CONAMA, 2020).

Para saber qual o tratamento que cada tipo de resíduo, oriundo da área da saúde deve ter, os PGRSS possuem uma classificação, que irá definir o tipo de conteúdo e como o mesmo deve ser descartado ou tratado para a reciclagem (ANVISA, 2020).

O grupo que o presente trabalho irá abordar é o grupo que, de acordo com o PGRSS, pode ser destinado à reciclagem para ser reutilizável, é o grupo D, que engloba resíduos que não vão apresentar nenhum tipo de risco biológico, químico ou radiológico para a saúde ou para o meio ambiente, ou seja, resíduos que podem ser equiparados aos resíduos domiciliares. (AVINSA, 2020).

### 2.2.2 Implementação do PRGSS

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 385/05 e a RDC da ANVISA nº 306/04, “Todo gerador deve elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde”. Para isso, o PGRSS deve seguir a legislações sanitárias, critérios técnicos, de acordo com o tipo de resíduos gerado. Para ter a certeza de que sua implementação seja feita de forma correta, há um passo-a-passo que indica as etapas do trabalho, de forma hierárquica, e por ordem de prioridade (ANVISA, 2006).

**1. Identificar o problema:** para isso, é necessário o conhecimento para reconhecer o problema, e assim, sinalizá-lo à administração para que se possa dar início ao processo. Nesta etapa é importante definir, mesmo que de provisoriamente, um responsável pelas tarefas, pois é necessário identificar quais são as políticas nacionais em vigor, e analisar quais são os contextos locais e estaduais em que o PGRSS será implementado. Além disso, é preciso fazer o levantamento do que já se realizado na gestão dos resíduos nos serviços públicos, para que se possa analisar a o que já existe sobre o tema. Por fim, é preciso realizar uma avaliação prévia dos RSS que são gerados pelo estabelecimento e mapear todas as áreas deste estabelecimento que tem algum tipo de envolvimento com os RSS, para que se possa elaborar qual estratégia deve ser executada, e levar para a direção, que discutirá o caso e dará respaldo nas etapas necessárias para o trabalho (ANVISA, 2006).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

**2. Definir a equipe:** dessa parte, é definido as pessoas que irão se envolver na implementação e quais atividades serão exercidas por cada um. Para fazer parte da equipe responsável, é necessário ter o registro ativo no conselho de classe; possuir o Certificado de Responsabilidade Técnica ou a Anotação de Responsabilidade Técnica. E fazer parte de uma equipe de trabalho de acordo com a classificação dos resíduos produzidos (ANVISA, 2006).

**3. Mobilizar para organizar:** essa etapa vai abranger todo o envolvimento da organização para que o PGRSS possa ser realizado com eficiência. Para que essa etapa tenha sucesso, é importante realizar reuniões com os setores da empresa, para que seja apresentado a ideia, e o que é esperado de cada unidade. Também é interessante integrar os demais funcionários ao tema, para que se tenha o completo entendimento da importância do projeto e como eles podem colaborar no dia a dia, após a implementação do PRGSS for concluída (ANVISA, 2006).

**4. Diagnosticar a situação dos RSS:** esta etapa irá abranger todo o estudo que será feito para averiguar a situação do estabelecimento em relação aos RSS. Esse estudo vai conseguir identificar quais as condições do estabelecimento e quais são suas áreas mais críticas; além de fornecer os dados necessários para que possa ser feita a implementação do PGRSS (ANVISA, 2006)

**5. Definir o período para implantação e as ações básicas:** nesta parte, é necessário estipular as metas e os objetivos que se pretendem alcançar, e quais ações básicas devem ser tomadas para conseguir isso. É basicamente um cronograma que irá ser definido as metas, e quais ações serão tomadas para atingimento das mesmas. Além de analisar o investimento e recursos que serão necessários para concluir a implementação do PGRSS (ANVISA, 2006)

**6. Elaborar o PGRSS:** para conseguir elaborar o PGRSS é preciso antes hierarquizar os problemas que foram diagnosticados nas etapas anteriores, para que se consiga avaliar qual é a gravidade, urgência, e os custos que serão necessários para solucioná-los. Também é preciso analisar a efetividade que se vai alcançar na preservação ambiental, e garantir que o plano está sendo construído levando em consideração as legislações ambientais e sanitárias. Para isso, esta etapa vai coletar os dados dos tipos de resíduos gerados, como são acondicionados, a quantidade de volume gerado, além dos tipos de gases gerados a partir desses resíduos (ANVISA. 2006).

**7. Implementar o PGRSS:** por fim, após realizar as etapas acima, deve-se redigir um documento contendo todo o plano validado pelos gestores do estabelecimento; neste documento precisa constar todas as ações e rotinas feitas para o PGRSS desde o início do projeto; estabelecer um plano de contingência estabelecido e fazer o acompanhamento das ações, tanto operacional quanto estrategicamente. Também é importante que após a completa implementação do PGRSS, realizar avaliações de acordo com indicadores, para conseguir analisar se os resultados esperados foram de fato atingidos, ou caso tenha tido alguma diferença, quais os motivos pela divergência (ANVISA, 2006).

## 2.2.3 Manejo Correto dos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 23/11 24/11

evento 100% online e gratuito

De acordo com a resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA, “o manejo dos RSS é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra – estabelecimento, desde a geração até a disposição final”. Para realizar o manejo de forma correta, é preciso seguir algumas etapas (GOV BR, 2020).

**1. Segregação:** considerada uma das etapas fundamentais, a segregação é necessária para que haja um correto manuseio dos resíduos, separando-os e selecionando-os de maneira apropriada de acordo com cada classificação. Essa atividade deve ser feita diretamente na fonte de geração, que foi previamente condicionada pelo profissional da saúde capacitado (ANVISA, 2020). Os resíduos que se enquadram no Grupo D, são os resíduos recicláveis, podendo ser eles: Copo descartável, Papelão, Embalagens, Papel (com exceção do papel carbono e de fax), Metais, Plásticos, Fracos de água mineral, Frasco de álcool, Frasco de soro vazio, Embalagens vazias de água para diluição.

**2. Acondicionamento:** nessa etapa, o resíduo é condicionado em recipientes apropriados, sendo eles diferentes e específicos para cada grupo, padronizados por cor e simbologia. Os sacos plásticos devem ser lacrados quando estiverem com a capacidade de 2/3 terços preenchida, ou quando a jornada terminar (ANVISA, 2020). Os resíduos que são armazenados em saco plástico, independentes de sua classificação, devem ser manejados de forma a evitar seu rompimento, tirando o excesso de ar presente no saco tomando cuidado para não se expor ao fluxo de ar, fechando as bordas a fim de evitar vazamentos, e após esse procedimento, levar os sacos para o abrigo interno, no qual os resíduos ficam armazenados temporariamente enquanto esperam pela coleta (ANVISA, 2020).

**3. Identificação:** a identificação é uma parte importante do processo, pois cada resíduo precisa ser acondicionado em um recipiente específico, identificado de acordo com sua categoria: Resíduos comuns – Lixeira/saco plástico de cor preta; Resíduos infectantes – Lixeira/saco plástico de cor branca; e Resíduos recicláveis – Lixeira/saco plástico de cor azul

## 2.2.4 Gestão dos Resíduos Sólidos

O volume de resíduos nos depósitos, está crescendo cada vez mais, o que acaba por aumentar os custos e torna mais difícil achar áreas que são ambientalmente seguras para receber esse tipo de resíduo. Uma alternativa para minimizar esse impacto, é diminuir o volume dos resíduos que vão para o solo, a partir de uma segregação e tratamento eficientes. Os resíduos sólidos, em sua grande maioria, são compostos de materiais que podem ser recuperados, o que se feito de maneira correta, ajudam em minimizar a extração dos recursos naturais, além de reduzir os custos e energia necessários (ANVISA, 2006).

O Projeto de Lei e Política Nacional de Resíduos Sólidos diz que a gestão integrada de resíduos é responsável por tomar decisões sobre os resíduos sólidos considerando as dimensões econômicas, ambientais, políticas, sociais e culturais, visando o desenvolvimento sustentável (ANVISA, 2006)

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

A Gestão Integrada de Resíduos tem o objetivo de ajudar no desenvolvimento sustentável. Para que seja possível atingir essa meta, é necessário que seja abordado os princípios da prevenção, precaução e do poluidor pagador, assim como também adotar os conceitos dos 3 Rs como padrão sustentáveis (ANVISA, 2006).

Deve-se aplicar o princípio da Precaução nos casos em que se desconhece os impactos negativos para o meio ambiente, ou seja, quando se trata de um resíduo sólido com características desconhecidas (ANVISA, 2006)

Já o princípio da Prevenção deve ser usado quando os impactos ambientais são conhecidos. Para esses casos, o instrumento legal usado para a proteção do meio ambiente é o Licenciamento Ambiental (Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97)

Definido no Encontro Internacional do Rio de Janeiro em 1992, o princípio do Pagador é fundamental para ajudar na sustentabilidade, pois define que os geradores de resíduos como sendo os responsáveis pelo ciclo dos resíduos, desde o momento em que os mesmos são gerados até sua disposição final (ANVISA, 2006)

A gestão sustentável de resíduos sólidos também tem o objetivo de minimizar o uso de matérias primas e energia, bem como reutilizar e reciclar os materiais. Esse ideal vai se conectar com o princípio dos 3 Rs, que foram apresentados na Agenda 21: Redução, Reutilização e Reciclagem (ANVISA, 2006).

A Redução, visa reduzir o uso de energia e matérias-primas, a fim de evitar o desperdício de suas fontes geradoras; a Reutilização de forma direta dos produtos; e a Reciclagem dos materiais após o seu descarte (ANVISA, 2006).

Os 3 Rs tem a premissa de evitar a geração de resíduos, resultando em um menor impacto quando comparado com a reciclagem do material depois de seu descarte. Isso se deve, pois, a reciclagem, além de poluir menos, também contribui para diminuir a quantidade de resíduos sólidos que serão dispostos no solo. Entretanto, pouco se questiona o padrão de produção em massa e do desperdício dos resíduos sólidos, e apenas a reciclagem não resolve este problema, por isso a combinação dos 3 Rs é importante, pois juntos, eles se propõem a reduzir a matéria prima e desperdício (ANVISA, 2006).

### 2.2.5 Tecnologias de Tratamento dos RSS

De maneira geral, se entende por tratamento de resíduos sólidos, qualquer tipo de processo mecânico, físico, manual químico ou biológico, que altere as características do resíduo, com a finalidade de minimizar o risco à saúde, na segurança do trabalhador e na preservação do meio ambiente.



PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

De acordo com a Resolução nº 306/04 da ANVISA, esse tratamento vai consistir em aplicar de forma correta o processo que irá modificar as características do resíduo, a fim de minimizar ou reduzir o risco de contaminação, de acidentes e de danos ao meio ambiente (ANVISA, 2006)

### 2.2.6 Disposição Final dos RSS

Essa etapa se refere na disposição definitiva do resíduo sólido no solo ou em local que foi previamente preparado para receber este tipo de resíduo. No Brasil, a Resolução do CONAMA nº 237/97 que diz quais critérios devem ser seguidos para a construção. Atualmente há algumas formas de lidar com a disposição final dos RSS, como por exemplo, em aterros sanitários, aterros de resíduos perigosos de classe I, aterro controlado, lixão e valas (ANVISA, 2006)

### 2.2.7 Reciclagem de RSS

De acordo com a RDC ANVISA nº 360/04, reciclagem é “o processo de transformação dos resíduos que utiliza técnicas de beneficiamento para o reprocessamento ou obtenção de matéria prima para fabricação de novos produtos”. Os materiais que mais comumente reciclados são resíduos advindos de matéria orgânica, papel, metal, plástico, vidro e entulhos (ANVISA, 2006)

### 2.2.8 Resíduos oriundos da pandemia da COVID-19

Globalmente, 3 a cada 10 centros de saúde possuem um sistema de segregação de resíduos. Nos países menos desenvolvidos aproximadamente 1 a cada 3 centros de saúde têm um gerenciamento básico para os resíduos produzidos. Os centros de saúde produzem quantidades significativas de gases estufas, sendo responsáveis por aproximadamente 4-5% das quantidades totais emitidas globalmente (OMS, 2022)

Em 2020, conforme a pandemia da COVID-19 avançava, a OMS liberou um alerta sobre a possível falta global de EPIs, causada pelo aumento da demanda, tanto por centros de saúde quanto pelos demais cidadãos; essa falta de materiais poderia colocar em risco a vida dos trabalhadores da área da saúde, dos pacientes e das demais pessoas expostas à possíveis contaminações. A ação imediata tomada foi a de aumentar a quantidade de EPIs produzidos para atender a demanda, porém essa ação, embora necessária no momento, também ajudou para o aumento dos resíduos gerados pelos hospitais, principalmente por ser necessário realizar a troca dos EPIs com mais frequência do que o normal para evitar contaminações, além do aumento de pacientes internados. Outro problema enfrentado devido à COVID-19, foi que nem todos os centros de saúde realizaram o descarte de forma correta, o que colaborou para a contaminação dos trabalhadores e dos residentes das comunidades, e claro, também corroborou para a aceleração da crise climática. As consequências advindas desse aumento de resíduos, fez os centros de saúde repensarem a forma em que os EPIs devem ser usados, manejados e tratados (OMS, 2022)

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

Desde o começo da pandemia da COVID-19, a produção de plástico mais que dobrou, o que aumentou a preocupação sobre a poluição de plástico nos rios/oceanos, no ar e nas partículas de nano plástico (OMS, 2022)

De maneira global, a pandemia da COVID-19 contribuiu para o aumento de resíduos e da redução da capacidade dos centros de saúde em administrar a geração de resíduos devido ao aumento dos pacientes internados contaminados. De março de 2020 até janeiro de 2022 foi estimado um total de 296.496.809 casos confirmados reportados no mundo. Isso demandou o aumento de uso de EPIs, testes de COVID-19, além de 9 bilhões de doses da vacina contra o COVID-19 aplicadas, cobrindo aproximadamente 35% da população global. Essas atividades ajudaram a produzir uma enorme quantidade de resíduos usados na pandemia, e conforme a contaminação aumentava, maior a quantidade de resíduos produzidos (OMS, 2022).

Além dos dados acima, o uso de EPIs usados por pessoas que não são trabalhadores da saúde, principalmente de máscaras, aumentou significativamente desde o começo da pandemia de COVID-19. Uma estimativa sugere que, baseado no uso de máscaras em público nos países, em 2020 foi utilizado cerca de 3.4 bilhões de máscaras descartáveis, que eram descartadas todo dia, resultando em um aumento adicional do volume gerado de resíduos plásticos. Esse auto volume de resíduos plásticos, principalmente em países de baixa e média renda, com um sistema limitado de gerenciamento de resíduos, contribuiu para a poluição do ecossistema marinho e terrestre (OMS, 2022).

Muitas organizações e países, erroneamente, classificaram 100% dos resíduos que tiveram algum contato com COVID-19 como sendo perigosos e infectantes; com isso, o número de resíduos gerados e totalmente descartados aumentou significativamente, porém, ao realizar essa classificação, estão deixando de lado o fato que a SARS-CoV-2 é um vírus envelopado, ou seja, ele se torna inativo rapidamente em determinadas condições climáticas, como por exemplo, quando exposto ao calor da luz solar. A maioria dos estudos e evidências mostram que a transmissão se dá diretamente de pessoa para pessoa através de partículas respiratórias e não através de objetos (OMS, 2022).

Em março de 2020, foi criado um sistema em comum para pedidos de EPIs para COVID-19, para países que não conseguem os EPIs pelos canais usuais; baseado nesse sistema e o acompanhamento dos dados coletados, foi possível calcular a quantidade de EPIs foi enviado para os países, conforme requisitado pelos mesmos (OMS, 2022)

O uso excessivo e o uso de forma incorreta de EPIs podem contribuir para a contaminação de organismos patogênicos, principalmente quando não ocorre a higienização correta das mãos. Prevenir e reduzir a quantidade de resíduos gerados são uma das principais estratégias para a reduzir o impacto ambiental (OMS, 2022)

As luvas são um dos itens de EPI que mais são usados, inclusive usados de maneira incorreta. Em termos de volume, as luvas constituem a maior parte dos resíduos de EPIs dentre

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

os demais itens. Entender quando usar luvas para mitigar o risco de exposição a fluídos corporais é fundamental para prevenir infecções. O uso descontrolado de luvas, e conseqüentemente seu alto desperdício, é um problema que antecede a pandemia de COVID-19, tendo como resultado em um custo desnecessário, além de impactos negativos na sustentabilidade. Uma maneira de reduzir o uso excessivo de luvas é promover a higienização das mãos, fornecendo locais apropriados com água, sabão e álcool em gel para realizar a higienização correta e completa das mãos, além de colocar sinalizações e lembretes de lavarem as mãos; nesses casos a luva ainda seria usada, porém também teriam sinalizações com instruções em quais casos o uso da luva é necessário e quantas vezes se deve trocá-las (OMS, 2022).

Também foi contabilizado mais de 140 milhões de kits para teste da COVID-19, com o potencial de gerar 2.6 toneladas de resíduos, sendo em sua maioria plásticos, além de 731.000 litros de resíduos químicos. Aproximadamente 97% dos resíduos plásticos oriundos dos testes de COVID-19 são incinerados; isso contribui para o aumento da poluição do ar, uma vez que este processo não possui um bom sistema de gestão (OMS, 2022).

Em dezembro de 2021 a OMS reportou aproximadamente 8 bilhões de doses da vacina sendo administradas globalmente; todas as vacinas ficam dispostas dentro de uma seringa, compostas por material plástico e uma seringa na ponta, que após a aplicação, devem ser descartadas dentro de uma caixa própria para materiais perfuro cortantes e contaminados. Estima-se que as campanhas de vacinação geraram mais de 144.000 toneladas de resíduos, dos quais 8.000 toneladas são de resíduos de vidro, 48.000 toneladas são de seringas e agulhas, e 8.000 toneladas são de embalagens próprias para materiais cortantes e contaminados. (OMS, 2022)

Deveria ser considerado no esquema de vacinação, uma gestão dos resíduos que são gerados, pois a vacinação em massa da população contribuiu diretamente no aumento de resíduos oriundos de EPIs, que em alguns casos são usados desnecessariamente; por exemplo, a OMS não recomenda o uso de luvas descartáveis para a administração da vacina, apenas a higienização completa das mãos, porém o uso das luvas para esse processo é uma prática comum entre os países (OMS, 2022)

Considerando que a maior parte dos resíduos gerados são feitos de plástico, o manejo para estes resíduos, mesmo os que tiveram contato com pacientes infectados, é fazer a segregação correta dos resíduos; realizar a coleta por meio de transporte adequado para transportar esse tipo de resíduo; fazer a descontaminação através de técnicas químicas e térmicas, e por fim, encaminhar os resíduos tratados e descontaminados para serem reutilizados ou reciclados (OMS, 2022).

### 3. Metodologia

O estudo bibliográfico se deu por meio de pesquisa de artigos sobre o tema proposto no Google scholar e no site da Scielo. Durante a pesquisa foram feitas as seguintes combinações

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

de palavras nos meios de pesquisas citados: “resíduos hospitalares”; logística reversa e resíduos hospitalares”; “resíduos hospitalares e Covid-19”; “reuso de resíduos hospitalares”. Ao todo apareceram 200 artigos na Scielo e mais de 800 resultados no Google Acadêmico, nos quais foram selecionados 30 artigos para serem analisados. Os artigos selecionados possuem como principais palavras chaves nos idiomas português e inglês: resíduos hospitalares, economia circular, logística reversa, poluição, resíduos plásticos, desperdício, reciclagem, reuso e economia. Além disso os artigos selecionados foram publicados em anos diversos, sendo o mais antigo publicado em 1995 e o mais recente publicado em 2022; essa escolha por artigos de diversos, antigos e recentes, foi feita para que fosse possível analisar há quanto tempo a discussão sobre os resíduos hospitalares é observada e estudada, além de poder analisar o quanto as instituições de saúde avançaram nos processos de reciclagem e o quanto a quantidade de resíduos hospitalares cresceu ao longo dos anos e seu impacto ao passar dos anos.

A análise e comparação dos artigos selecionados pretende responder as seguintes questões: mapear a quantidade e os resíduos do setor hospitalar; identificar como a economia circular pode ajudar na diminuição de resíduos; e listar os benefícios e obstáculos para implementar a logística reversa e economia circular nos resíduos hospitalares.

## 4. Resultado

### 4.1 Mapear a quantidade e os resíduos do setor hospitalar

Pode-se definir como resíduo hospitalar, todo tipo de resíduo que é produzido em uma unidade de saúde. Esses resíduos podem ser desde lixo comum, como papéis, resto de comida, copos plásticos, ou então também podem ser resíduos derivados de lixo infectante ou com risco biológico, que nesse caso são constituídos por gases, agulhas, curativos infectados com sangue, ou por lixos especiais, contaminados com substâncias químicas, radioativas ou farmacêuticas.

Estima-se que a produção global de lixo tenha aumentado cerca de dez vezes entre 1900 e 2000, e estudos apontam que até 2025 essa quantidade dobre. Os hospitais contribuíram e contribuem para o aumento desses números, principalmente a partir da década de 1970, quando os hospitais passaram a utilizar equipamentos feitos de materiais plásticos; essa mudança de material fez com que vários produtos tivessem sua composição principal alterada para o plástico, como por exemplo: luvas de látex, tubos de diálise, seringas, próteses e até mesmo tecidos artificiais; por ser um material com uma boa durabilidade e seu uso ser confiável e confortável, os materiais plásticos descartáveis eram valorizados. Embora sua desinfecção possa ser feita de forma química para que sua reutilização seja possível, por ter um preço baixo e a conveniência dos descartáveis fazem com que seu uso seja feito apenas uma única vez, sendo descartado logo em seguida. Com isso, o volume de resíduos hospitalares produzidos foram aumentando cada vez mais, principalmente de resíduos plásticos o que alertou para problemas ecológicos, já que

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

a maioria dos resíduos eram descartados em aterros ou incinerados, ambas práticas consideradas inadequadas para o descarte de resíduos oriundos de hospitais e casas de saúde.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o número de resíduos produzidos anualmente por clínicas, hospitais e laboratórios, é de aproximadamente 253 mil toneladas de resíduos hospitalares, números atualizados mostram ainda que essa quantidade de resíduo aumento certa de 14,6% durante a pandemia de COVID-19.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 85% dos resíduos hospitalares são constituídos de materiais que não são perigosos e, portanto, podem ser reaproveitados, enquanto apenas 15% são resíduos oriundos de materiais infecciosos, radioativos ou tóxicos, necessitando que seu destino final seja sua total destruição, a fim de evitar possíveis contaminações.

Com a pandemia da COVID 19, a OMS estimou que em 2020, houve um aumento de cerca de 3,4 bilhões de máscaras foram descartadas diariamente, o que resultou em um aumento drástico nos resíduos plásticos, que em sua maioria acabaram sendo totalmente descartados, principalmente em países de terceiro mundo e emergentes. Em 2020, com a pandemia, também houve um aumento global de 300% no uso de EPIs.

Ainda conforme dados levantados pela OMS em 2022, a pandemia também aumentou o número de equipamentos exportados para os países, dentre eles, estima-se um total de 140 milhões de testes de covid, o que equivale a 2.600 toneladas de resíduos descartados, em sua maioria resíduos plásticos, além de 731.000 litros de resíduos químicos. Estima-se que 97% dos resíduos plásticos advindos de testes para covid foram totalmente incinerados, o que contribuiu para a poluição do ar, principalmente nas regiões em que as incinerações não foram bem monitoradas.

Os resíduos oriundos de instituições hospitalares ainda são uma das causas para a poluição de mares e ar, já que não são todos os hospitais que têm um gerenciamento de resíduos, o que causa um descarte inapropriado para os resíduos, fazendo com que grande parte desses resíduos sejam queimados, dispostos ao ar livre ou até mesmo jogados aos rios e mares, em regiões sem uma supervisão adequada.

#### **4.2 Identificar como a economia circular e a logística reversa podem ajudar na diminuição de resíduos**

Os resíduos hospitalares necessitam de um descarte adequado para cada classificação, esse descarte, quando feito de maneira correta, e caso o resíduo não tenha tido contato com material infectante, mais especificamente, os resíduos que se enquadram no grupo D, podem ser alocados para o processo de logística reversa, para que possam ter um destino mais adequado e ecológico do que o descarte completo.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

Dos resíduos hospitalares que podem de fato serem reaproveitados, podem ser encaminhados para a reciclagem para se tornarem produtos que podem ou não serem reintegrados na área da saúde, principalmente resíduos feitos de plástico, que podem ser reciclados e se tornarem desde objetos comuns do dia a dia, mas também podem se tornar ampolas de injeção, face Shields e até mesmo testes para COVID-19. De acordo com a OMS, a quantidade de produtos utilizados em hospitais para ajudar no combate ou tratamento da COVID-19 fez com que muitos materiais, como face Shields, auto testes, ampolas de injeção e luvas fosse se tornando cada vez mais solicitados, já que são produtos utilizados apenas uma vez, sendo descartados logo após o uso; poder reaproveitar o plástico nesses materiais para que eles possam ser reintroduzidos dentro da cadeia produtiva ajudou a conter o número de resíduos hospitalares, além de também garantir os insumos necessários para a biossegurança de profissionais e pacientes.

Basicamente, todos os resíduos que se enquadram na categoria D podem e devem ser reciclados, quando descartados de maneira correta, por isso que um bom programa de RSS é essencial para garantir que os materiais que foram descartados se mantiveram íntegros durante seu transporte até os locais adequados para sua reciclagem. O investimento em um PGRSS eficiente, além de resultar em uma economia com o descarte e transporte, promove o bem-estar ambiental, pois garante que os resíduos, independentemente de sua classificação, irão ser destinados aos locais ideais para tratar cada tipo de resíduo, e aos resíduos do grupo D, efetuar o processo de reciclagem. Após a epidemia de COVID-19 a OMS alertou que a logística reversa pode ser uma grande aliada na diminuição dos resíduos criados na pandemia, e que é essencial investir em transportes adequados para levar os resíduos em centros especializados e localizados em locais seguros que impeçam a contaminação dos funcionários e do meio ambiente. Os modelos de logística reversa usados em alguns países para controlar a quantidade de resíduos adicionais causados pela pandemia de COVID-19 ajudaram a conduzir e providenciar ideias de otimizar os custos envolvidos, além de ajudar a desenvolver estratégias organizacionais de coleta dos resíduos produzidos em mais de uma instituição de saúde para transportá-los todos de uma vez para os lugares apropriados para tratamento.

### **4.3 Listar os benefícios e obstáculos para implementar a logística reversa e economia circular nos resíduos hospitalares**

Acredita-se que reciclar e reintegrar determinados resíduos hospitalares na cadeia produtiva, pode ajudar na diminuição de resíduos gerados por hospitais, o que conseqüentemente ajudaria também nas questões ambientais, reduzindo a poluição do ar e dos mares, que atualmente são as mais afetadas por resíduos hospitalares descartados de maneira incorreta ou não supervisionada. Uma grande questão quando se fala de reciclar e reintroduzir resíduos hospitalares na cadeia produtiva é a ética por trás do uso de materiais usados em ambientes com potencial de contaminação, até que ponto reutilizar esse tipo de material pode ser considerado anti-higiênico e perigoso para a saúde humana.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

No Brasil e nos países menos desenvolvidos ou emergentes, a questão de resíduos hospitalares ainda é pouco abordada. Embora a ANVISA e demais órgãos internacionais alertem que o essencial para controle dos resíduos hospitalares é investir em um PGRSS eficiente para garantir a segurança ambiental e dos funcionários envolvidos no descarte, coleta e transporte de tais resíduos, esse programa não é totalmente implementado nos centros de saúde, e nos que têm, nem sempre o implementam de forma eficiente e segura. Quando se transporta os resíduos hospitalares para os locais adequados, é preciso garantir que os sacos de lixo e caixas estejam bem lacrados, pois caso tenha a contaminação cruzada dos diferentes materiais, pode comprometer a integridade dos resíduos da categoria D, tornando inadequada a sua reciclagem, já que o tratamento para esterilização pode danificar parte desses materiais; justamente por não conseguir garantir que não haja contaminação cruzada, a reciclagem de resíduos hospitalares ainda levanta uma questão ética, principalmente pois a ideia de usar produtos reciclados cuja origem são resíduos oriundos de centros de saúde ainda é um tabu na sociedade. Por ser um assunto pouco comentado fora das esferas ambientais, a maioria das pessoas pensam que resíduos hospitalares, independentemente de sua classificação, estão contaminados e devem ser completamente descartados, contudo, a ANVISA e até a OMS descrevem que processos corretos de esterilização para cada categoria de resíduos, o que os torna seguros, seja para o descarte apropriado, ou para o seu reuso ou reciclagem. A OMS descreve que mesmo parte de materiais podem ser reciclados, como por exemplo a parte plástica dos testes de COVID-19, se tratados e esterilizados corretamente, podem ser conduzidos para a reciclagem, a fim de diminuir a quantidade de resíduos produzidos, além de diminuir o uso de recursos necessários para a produção em massa de materiais destinados ao uso hospitalares.

Além dos pontos descritos acima, o auto custo para implementar um PGRSS eficiente, com transporte adequado, e um centro especializado para receber os resíduos hospitalares, com tecnologia necessária para sua esterilização, descarte ou reciclagem é algo que torna o processo de logística reversa inviável em centros de saúde pequenos ou em países poucos desenvolvidos, o que é um desafio, pois sem um processo de logística reversa e PGRSS adequados, a reciclagem de produtos hospitalares pode se tornar perigosa, já que não tem a garantia que não houve contaminação dos materiais dispostos no transporte, além de não conseguir garantir que o descarte de resíduos contaminantes ocorra de forma segura, pois mesmo para ser descartados, é necessário que ocorra um tratamento antes, pois os produtos e substâncias encontrados em sua composição, podem contaminar o meio ambiente quando dispostos diretamente no solo ou em incinerações não supervisionadas.

## 5. Conclusão

Após analisar os artigos selecionados sobre o tema proposto e comparar as diversas maneiras em que a economia circular e logística reversa foram abordados sob diferentes parâmetros, como o país, orçamento disponibilizado, a quantidade de desperdício e os tipos de resíduos



produzidos, foi possível concluir que tanto em quesitos econômicos, como também para ajudar na preservação ambiental, diminuindo a poluição e preservando os recursos naturais, investir em um PGRSS com fins de reciclar os resíduos hospitalares é uma possível solução para, diminuir os impactos descritos acima.

Embora as bibliografias analisadas concordam que a reintegração dos resíduos na cadeia produtiva, principalmente através do processo de reciclagem, é importante destacar que para que esse processo possa dar certo é necessário ter um processo de coleta bem organizado, que garanta que os resíduos não sofram contaminação cruzada, para que possam ser recebidos em um centro especializado, e posteriormente tratados e reciclados adequadamente para serem aproveitados na cadeia produtiva para demais produtos, hospitalares ou não. Esse processo é possível e, se feito de forma correta, garante uma diminuição da poluição, além de ajudar a economizar gastos desnecessários dos centros de saúde. É importante destacar que embora eficiente, é algo caro para ser implementado do seu início ao fim, o que não é viável em todas as instituições de saúde, ou em países mais pobres, o que acaba sendo um grande fator impeditivo de investir na diminuição de resíduos hospitalares, principalmente com compostos plásticos.

Espera-se que trabalhos futuros abordem como esse processo possa ser feito de maneira viável às instituições e países com menores poder aquisitivo, para conseguir promover uma cultura de preservação ambiental dentro das instituições de saúde.

## 6. Referências

ALVES, Amanda Ribeiro; HANNA, Marina Dias. Impacto da pandemia do coronavírus sobre a produção de lixo hospitalar: uma investigação / impact of the coronavirus pandemic on the production of hospital waste. *Brazilian Journal of Health Review*, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 7052-7057, 1 abr. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n2-250>.

ANVISA. Gerenciamento de resíduos. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicos-desaudef/gerenciamento-de-residuos>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ANVISA. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Grande Dourados: Ebserh, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-centro-oeste/hu-ufgd/acao-a-informacao/boletim-de-servico/2021/anexo-resolucao-23-plano-de-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

ASSUNÇÃO, G. M. (2019), “A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão”, *Sistemas & Gestão*, Vol. 14, No. 2, pp. 223-231, disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/issue/view/JUNHO%202019>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BATTERMAN, Stuart. Findings on an Assessment of Small-Scale Incinerators for Health-care Waste. Genève: WHO. 2004.

BOECHAT, Cláudio Bruzzi; CAMPOS, Paulo Március Silva; PEREIRA, André Luiz; SILVA, Jersone Tasso Moreira; TADEU, Hugo Braga Ferreira. Logística reversa e sustentabilidade. 1ª ed. São Paulo/SP: Cengage Learning, 2012.



PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

BOROWY, Iris. Medical waste: the dark side of healthcare. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 231-251, set. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702020000300012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/st5d8k39nJNwHD7fcMsDLR/?lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2022.

CAMPONOGARA, Silviomar; RAMOS, Flavia Regina Souza; KIRCHHOF, Ana Lucia Cardoso. Um olhar sobre a interface trabalho hospitalar e os problemas ambientais. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 724-731, dez. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1983-14472009000400020>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/LNybzzngSRgShT5KjJhGxtk/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2022.

CARVALHO BAGIO, J.; SOUZA, M. T. S. de; DA SILVA FREITAS, F. L.; CAMPANARIO, P. M. O plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde / the waste management plan for health care. *revista metropolitana de sustentabilidade (isx'sn 2318-3233)*, são Paulo, v.3, n.2, p.04-22, 2013. disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/183>. acesso em: 25 set. 2022.

CASTRO, Cecilia Toledo Hernández; Fernando Augusto Silva Marins e Roberto Cespón et al. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, set. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/dZfPQYh85S9zYG9z4h37T6F/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

CLAPP, Jennifer. *Toxic Exports: The Transfer of Hazardous Wastes from Rich to Poor Countries*. Ithaca; London: Cornell University Press. 2001

COAD, Adrian (Ed.). *Managing Medical Wastes in Developing Countries*. Genève: WHO. 1994.

COSTA, Wesley Moreira da. A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS HOSPITALARES E SEUS ASPECTOS POSITIVOS PARA O MEIO AMBIENTE<sup>1</sup>. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 12-31, dez. 2009.

ERDTMANN, Bernadette Kreutz. Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde: biossegurança e o controle das infecções hospitalares. *Texto & Contexto - Enfermagem*, [S.L.], v. 13, n., p. 86-93, 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-07072004000500010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/qGp6KMzGHPvgX8WyrqNKpfb/?lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2022.

FERREIRA, João Alberto. Resíduos sólidos e lixo hospitalar: uma discussão ética. *Cadernos de Saúde Pública*, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 314-320, jun. 1995. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x1995000200015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dKXd7cqYdL3nDn3DxSMenmH/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2022

FONSECA, Cecílio Elias Daher; Edwin Pinto de La Sota Silva e Adelaida Pallavicini et al. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. *Brazilian Business Review*, Vitoria, v. 3, n. 1, p. 58-75, jun. 2006. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12550/1/ARTIGO\\_LogisticaReversaOportunidade.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12550/1/ARTIGO_LogisticaReversaOportunidade.pdf). Acesso em: 06 set. 2022.

HEALTHCARE WASTE... Healthcare Waste Treatment Technologies Database. Health Care Without Harm. Available at: <<http://medwastetech.info>> Access on: 06 set. 2022. n.d.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. *Gestão & Produção*, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2012000300001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/dZfPQYh85S9zYG9z4h37T6F/?lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2022.

LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

OMS. Global analysis of health care waste in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization, 2022.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. 2° ed. São Paulo/SP: Prentice Hall, cap. 2, 2009

LUZ, Francisco Xavier Ribeiro da; GUIMARÃES, Cid. Resíduos hospitalares. Revista de Saúde Pública, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 405-426, dez. 1972. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89101972000400009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/SQ4BsNzDThdy6GfcvXyHhMh/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2022.

MATTOS, Winston Castanol; SANTOS, Selma Simões. A logística reversa como ferramenta competitiva e de sustentabilidade ambiental. Revista Ensaio & Diálogos, nº7, p.94-104, jan./dez. 2014. Disponível em: < <https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/334.pdf&arquivo=sumario9.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2022

MACEDO, Laura Christina et al. SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM HOSPITAL-ESCOLA. Cogitare Enfermagem, [s. l], v. 8, n. 12, p. 183-188, jun. 2007.

POZZETI, Valmir Cesar; MONTEVERDE, Jorge Fernando Sampaio. Gerenciamento ambiental e descarte do lixo hospitalar. Revista Veredas do Direito, Belo Horizonte, v. 14, n. 28, p. 195-220, jan./ abr. 2017.

PEREIRA, Milca Severino; ALVES, Sergiane Bisinoto; SOUZA, Adenicia Custódia Silva e; TIPPLE, Anaclara Ferreira Veiga; REZENDE, Fabiana Ribeiro de; RODRIGUES, Érika Goulart. Waste management in non-hospital emergency units. Revista Latino-Americana de Enfermagem, [S.L.], v. 21, n., p. 259-266, fev. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692013000700032>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/LGdzFFdWCT4pPdNgvCxss5p/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 13 set. 2022.

Rebello PR. Resíduos sólidos em serviços de saúde. In: Valle S, Telles JL. Bioética - biorrisco abordagem transdisciplinar. Rio de Janeiro:Ed. Interciência; 2003.

RIBEIRO, Helena. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. Saúde e Sociedade, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 70-80, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902004000100008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sau-soc/a/yCBJsNdjTRRB4ZZbbyw5nTy/?lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2022.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; MOREIRA, Josino Costa. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. Cadernos de Saúde Pública, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 1893-1900, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2005000600039>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/tBgt6pCCsDjqhv3XYhK3JLG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2022.

SOUZA, E. L. (2006). Contaminação ambiental pelos Resíduos de Serviços de Saúde. <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010093412.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022

TOWNEND, William. Book announcement: safe management of wastes from health care activities. Bulletin of the World Health Organization, v.79, n.2, p.171. 2001.

WILLIAMS, Paul. Waste Treatment and Disposal. Chichester: Wiley & Sons. 2005.

WHO. World Health Organization. Hospital and Medical Wastes Management in Developing Countries, attachment to Giroult to Director of RHE, E10/87/6, J.1 (WHO)

ZAJAC, Maria; FERNANDES, Renata; DAVID, Carlos; AQUINO, Simone. Logística Reversa de Resíduos da Classe D em Ambiente Hospitalar: monitoramento e avaliação da reciclagem no hospital infantil cândido fontoura.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 78-93, 1 abr. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v5i1.326>.

ZORZO, Gabrielle de Brito Cavalcante e Adalberto. LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE LIXO HOSPITALAR. Fateclog, Guarulhos, v. 5, n. 3, p. 45-62, jun. 2019.