

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

JAQUELINE APARECIDA DE OLIVEIRA ROCHA BELOTI

ECONOMIA CIRCULAR:

Transformando desafios em oportunidades através da
compostagem

**FRANCA/SP
2024**

JAQUELINE APARECIDA DE OLIVEIRA ROCHA BELOTI

ECONOMIA CIRCULAR:

Transformando desafios em oportunidades através da
compostagem

Projeto de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Tadeu Artur de Melo Junior

Franca/SP

2024

JAQUELINE APARECIDA DE OLIVEIRA ROCHA BELOTI

ECONOMIA CIRCULAR:

Transformando desafios em oportunidades através da
compostagem

Projeto de Graduação apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Franca
– “Dr. Thomaz Novelino”, como parte
dos requisitos obrigatórios para
obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão da Produção Industrial.

Projeto avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador(a) : Tadeu Artur de Melo Junior _____
Nome..... : Orientador
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 1 : Estevão da Silva Barros _____
Nome..... : Examinador_1
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 2 : Natalie Rodrigues Alves Ferreira de Andrade _____
Nome..... : Examinador_2
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Franca, 22 de Maio de 2024

AGRADECIMENTOS

Louvo e agradeço o Senhor Altíssimo, criador deste universo que permitiu abrindo as portas do conhecimento e destinando meus passos até aqui, a minha família querida que me apoiou nas dificuldades deste novo terreno encorajando-me a luta e a resiliência, aos meus clientes e amigos que por inspiração divina me deram motivação no momento mais inesperado, e aos meus colegas e professores de curso que proporcionaram momentos de visão, ao me enxergar, enxergando o próximo aprendendo a circularidade da sociedade explorando o convívio do crescimento e amadurecimento pessoal, sabendo que todos são únicos e especiais em suas essências.

Aprender é a única coisa que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Atualmente nota-se que os impactos sobre recursos naturais têm se intensificado, devido ao aumento de consumo dentro de um panorama que inclui uma industrialização globalizada. Nas últimas décadas, houve um aumento considerável por parte de empresas, governo e sociedade em geral com relação a produção e uso de recursos naturais, devido aos grandes impactos ambientais, incluindo mudanças climáticas. A maior parte dos recursos utilizados atualmente não são renováveis, por isso, projetos que tratem desse tema são relevantes. O objetivo do presente trabalho é descrever como a Compostagem pode ser aplicada de forma estratégica bem-sucedida em área urbana, promovendo a Economia Circular. Com base em pesquisa bibliográfica de autores da área, destaca-se a importância de transformar desafios em oportunidades, com foco na compostagem como uma das formas mais antigas e eficazes de regeneração, fertilidade e geração de renda no planeta. Um estudo de caso foi conduzido em um condomínio residencial, analisando a eficiência da comunicação, parcerias e coletividade na implementação da compostagem. Para atingir o objetivo proposto, foram usados os seguintes procedimentos metodológicos: (a) revisão literária sobre o tema; (b) pesquisa descritiva exploratória; e (c) estudo de caso desenvolvido em condomínio residencial no município de Franca, SP. Os principais resultados destacam a viabilidade da compostagem em condomínios residenciais como uma estratégia eficaz na promoção da economia circular. A discussão ressalta a importância da conscientização ambiental e da participação coletiva na busca por soluções sustentáveis. Conclui-se que a compostagem em condomínios residenciais é uma iniciativa promissora para lidar com os desafios ambientais, contribuindo para a redução do desperdício e a promoção de práticas mais sustentáveis. Esta pesquisa sugere que a transformação de desafios em oportunidades na economia circular pode ter um impacto significativo na construção de um futuro mais sustentável.

Palavras-chave: Condomínio Residencial. Compostagem. Cultura do desperdício. Economia circular. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Currently, it is noticeable that the impacts on natural resources have intensified due to increased consumption within a panorama that includes globalized industrialization. In recent decades, there has been a considerable increase by companies, government, and society in general regarding the production and use of natural resources, due to the significant environmental impacts, including climate change. Most of the resources currently used are non-renewable, which is why projects addressing this issue are relevant. The objective of the present study is to describe how Composting can be successfully applied in urban areas, promoting Circular Economy. Based on bibliographic research by authors in the field, the importance of transforming challenges into opportunities is highlighted, with a focus on composting as one of the oldest and most effective forms of regeneration, fertility, and income generation on the planet. A case study was conducted in a residential condominium, analyzing the efficiency of communication, partnerships, and collectivity in the implementation of composting. To achieve the proposed objective, the following methodological procedures were used: (a) literature review on the topic; (b) exploratory descriptive research; and (c) case study developed in a residential condominium in the municipality of Franca, SP. The main results highlight the viability of composting in residential condominiums as an effective strategy in promoting circular economy. The discussion emphasizes the importance of environmental awareness and collective participation in the search for sustainable solutions. It is concluded that composting in residential condominiums is a promising initiative to address environmental challenges, contributing to waste reduction and the promotion of more sustainable practices. This research suggests that transforming challenges into opportunities in the circular economy can have a significant impact on building a more sustainable future.

Keywords: Circular Economy. Composting. Sustainability. Residential Condominium. Waste culture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama de borboleta visando a Economia Circular	14
Figura 2 - Índices de resíduos sólidos no Brasil	19
Figura 3 - Coleta de resíduos domésticos	25
Figura 4 - Demonstrativo do impacto gerado	26
Figura 5 - Realização da compostagem	26
Figura 6 - Composto orgânico	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 ECONOMIA CIRCULAR E RESÍDUOS SÓLIDOS	12
1.1 ECONOMIA CIRCULAR: CONCEITO E IMPORTÂNCIA.....	12
1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS BÁSICOS	14
1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: PRODUÇÃO E PROBLEMAS ASSOCIADOS .	15
2 COMPOSTAGEM	20
2.1 CONCEITO DE COMPOSTAGEM.....	21
2.2 MATERIAIS E PRINCIPAIS ETAPAS DA COMPOSTAGEM.....	21
2.3 COMERCIALIZAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO	22
3 ESTUDO DE CASO	23
3.1 COLETA DE DADOS E METODOLOGIA	24
3.2 RESULTADOS	25
4 PROPOSTA DE MELHORIA	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

No contexto brasileiro, onde a gestão de resíduos sólidos ainda enfrenta desafios significativos, a adoção de princípios da Economia Circular e a promoção da reutilização de resíduos sólidos assumem uma importância crucial. O Brasil é um país de dimensões continentais, com uma população crescente e uma economia em expansão, o que inevitavelmente resulta em volumes cada vez maiores de resíduos gerados.

Diante desse cenário, é fundamental que adotemos abordagens sustentáveis para lidar com nossos resíduos. A compostagem surge como uma solução promissora, permitindo a transformação de resíduos orgânicos em fertilizantes naturais, que podem ser utilizados na agricultura, jardinagem e paisagismo, contribuindo assim para a redução da demanda por fertilizantes químicos e para a regeneração dos solos.

Ao promover a compostagem em larga escala, não apenas reduzimos o volume de resíduos enviados para aterros sanitários, mitigando os impactos ambientais associados à disposição inadequada de resíduos, mas também criamos oportunidades econômicas e sociais para comunidades locais. A compostagem pode gerar empregos verdes, promover a agricultura sustentável e melhorar a qualidade de vida de populações urbanas e rurais.

Para alcançar o objetivo estabelecido, foram empregados os seguintes procedimentos metodológicos: (a) uma revisão bibliográfica sobre o assunto; (b) uma pesquisa descritiva exploratória; e (c) um estudo de caso realizado em um condomínio residencial no município de Franca, SP.

No primeiro capítulo apresenta-se conceitos básicos sobre a economia circular e resíduos sólidos, discutindo sua importância, decretos e viabilidade econômico-sustentável. O segundo capítulo descreve como a compostagem beneficia solos, praticando o exercício de regeneração em benefício ao ecossistema garantindo qualidade e fertilidade na agricultura. Por fim, o terceiro capítulo traz um estudo de caso, realizado em um condomínio situado no Município de Franca, SP que através da informação e parceria reduz os resíduos orgânicos familiares transformando em novas oportunidades e conscientização fechando o ciclo no intuito de que, “o que sai do prato volta ao prato”.

Este trabalho é relevante por promover a reutilização de resíduos sólidos promovendo a Economia Circular como exemplo do princípio básico de uma cultura dentro da educação ambiental.

Em suma, a Economia Circular representa não apenas uma necessidade urgente de regeneração dos resíduos, mas também uma oportunidade de transformar nossos sistemas de produção e consumo em direção a um futuro mais verde ambientalmente responsável e adaptável.

1 ECONOMIA CIRCULAR E RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão adequada dos resíduos sólidos é um dos desafios mais prementes enfrentados pela sociedade contemporânea, especialmente diante do crescimento populacional e do desenvolvimento econômico. A economia linear tradicional, baseada na extração de recursos naturais, produção, consumo e descarte, tem se mostrado insustentável e incapaz de lidar eficazmente com o aumento constante de resíduos.

Nesse contexto, surge a Economia Circular como um paradigma alternativo e inovador, que propõe repensar e redesenhar os sistemas de produção e consumo, visando à minimização de resíduos e à maximização da reutilização, reciclagem e recuperação de materiais. A Economia Circular busca criar ciclos fechados de materiais, onde os resíduos são reintegrados como recursos, em vez de serem simplesmente descartados.

E ainda reforçado por El-deir *et al.* (2018)

Neste sentido, torna-se extremamente fundamental colocar em prática os conceitos da economia circular para ajudar na preservação do meio ambiente, reafirmando as ações preventivas por parte governamental com o propósito de melhorar o sistema de gestão dos resíduos sólidos (El-deir *et al.*, 2018, p.15).

1.1 ECONOMIA CIRCULAR: CONCEITO E IMPORTÂNCIA

Do ponto de vista conceitual, o processo circular é definido como uma cadeia de relações de produção dentro de um sistema que engloba a existência independente e simultânea de todos os elementos constituídos nos diversos grupos reprodutíveis, independentemente dos sistemas de reprodução (Leontief, 2007).

A economia circular é uma abordagem econômica inovadora que busca remodelar nosso sistema de produção e consumo, priorizando a minimização de resíduos e a maximização da reutilização, recuperação e reciclagem de materiais. Embora o conceito tenha ganhado destaque mais recentemente, suas raízes remontam a práticas antigas de reutilização e conservação de recursos (MacArthur, 2023, online).

Oliveira (2019, p.22) cita que: “Atualmente, a maioria dos métodos de fabricação são lineares – materiais são extraídos, alguma coisa é produzida e vendida ao consumidor que, por sua vez, descarta o produto no final da vida útil”.

A principal distinção entre a economia circular e a linear reside no fato de que na economia circular, produtos, serviços e processos industriais são desenvolvidos e planejados de maneira a facilitar um ciclo de vida mais prolongado, permitindo a reparação, atualização ou restauração dos mesmos (Bonciu, 2014).

A economia circular no Brasil, abordada como logística reversa, é definida na legislação de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010, art. 3º, inciso XII) como um conjunto de ações e métodos que visam coletar e devolver resíduos sólidos ao setor empresarial para reutilização em seu ciclo produtivo ou em outros, ou para destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

A perspectiva ambiental ou ecológica incentiva as empresas a avaliarem o impacto de suas operações no meio ambiente, especialmente no que se refere à utilização dos recursos naturais, e promove a integração da gestão ambiental na prática diária de trabalho (Almeida, 2002).

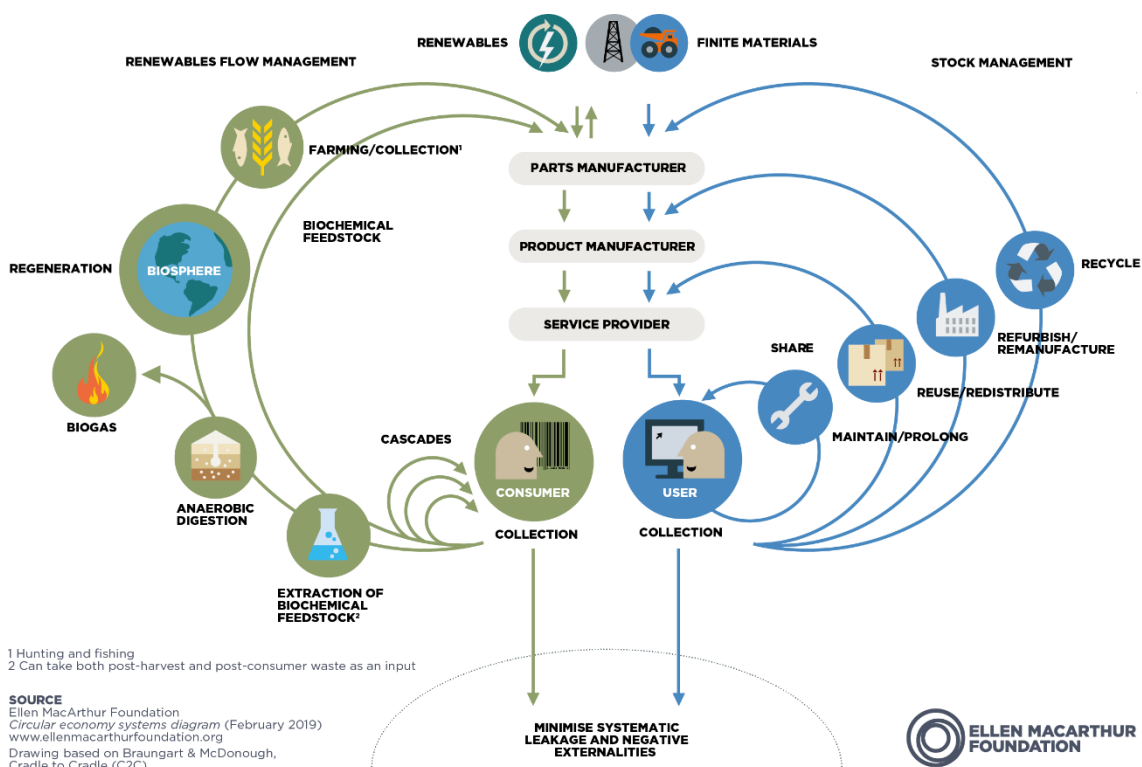
Portanto, segundo Santos (2023),

A partir de práticas de produção que associam a eliminação de resíduos e regeneram os sistemas naturais, é possível criar modelos de produção, que otimizam a fabricação dos produtos sem o fechamento do ciclo produtivo.

Além disso, essas práticas diminuem a dependência dos recursos naturais buscando a reutilização, remanufatura, reaproveitamento dos produtos dentro da cadeia de suprimentos das empresas. (Santos, 2023, p. 25).

No instituto Ellen MacArthur, o diagrama sistêmico da economia circular, conhecido como “diagrama de borboleta”, ilustra o fluxo contínuo de materiais em uma economia circular. São dois ciclos principais – o técnico e o biológico. No ciclo técnico, os produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reuso, reparo, remanufatura e reciclagem. No ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos à Terra para regenerar a natureza.

Figura 1: Diagrama de borboleta visando a Economia Circular



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2019).

1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS BÁSICOS

A ABNT 10004 Associação Brasileira de Normas Técnicas, define resíduos sólidos e semissólidos como aqueles originados de diversas atividades da comunidade, como indústria, residências, hospitais, comércio, agricultura, serviços e limpeza urbana. Isso inclui também lodos de sistemas de tratamento de água e equipamentos de controle de poluição, além de certos líquidos que não podem ser descartados na rede de esgoto ou corpos d'água devido a suas características especiais, que tornam economicamente inviável seu tratamento com as tecnologias disponíveis (ABNT, 2004).

Amorim (2010) sugere que o termo "lixo" pode ser substituído por "resíduo" quando o material descartado é reutilizado. Ele também observa que o termo "lixo" é mais comum no contexto escolar. Por outro lado, Sabetai (1997), citado por Yoshitake (2010), argumenta que, do ponto de vista econômico, resíduo ou lixo é qualquer material desperdiçado por uma sociedade ou grupo humano. Esse desperdício pode ser resultado de problemas como falta de informação ou a ausência de um mercado desenvolvido para produtos recicláveis, entre outras razões.

Existem vários tipos de resíduos, como o domiciliar, gerado nas residências, contendo restos de alimentos, embalagens e produtos de limpeza. O comercial provém de estabelecimentos comerciais, composto por papéis e plásticos. O público surge dos serviços de limpeza urbana, incluindo resíduos de varrição e podas de árvores.

Os resíduos de saúde e hospitalares englobam materiais sépticos como agulhas e seringas, além de materiais assépticos como papéis e restos de alimentos. Os industriais originam-se de várias indústrias, incluindo metalúrgicas e químicas, e contêm diversos materiais como plástico e metal. Os agrícolas derivam das atividades agrícolas e pecuárias, como embalagens de adubos e restos de colheita. Finalmente, o entulho é composto por resíduos da construção civil e demolições, como solos de escavações (Mazzarino, 2010).

No dia a dia, estamos constantemente consumindo uma variedade de produtos, desde itens essenciais para nossa sobrevivência, como água e alimentos, até produtos mais complexos, como dispositivos eletrônicos, que gradualmente perdem sua utilidade. Com isso, surge o conceito de resíduos, abrangendo tudo aquilo que consideramos sem valor e que deve ser descartado.

1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: PRODUÇÃO E PROBLEMAS ASSOCIADOS

A economia global, juntamente com seus sistemas urbano-industriais, opera sob um modelo linear e aberto, onde as atividades de extrair, transformar, produzir, distribuir, consumir e descartar bens e serviços são fundamentais. Essas operações básicas da economia ocorrem dentro do ambiente natural, utilizando seus recursos para sustentar o processo econômico e muitas vezes resultando na emissão de diversos tipos de poluentes (Veiga, 2019).

Por muito tempo, a obsolescência programada promoveu e fortaleceu a economia linear, um sistema econômico que prosperava através do desperdício. Nesse modelo, os produtos de consumo passam por um ciclo que envolve fabricação, distribuição, uso pelos consumidores, coleta de resíduos e, por fim, descarte em aterros sanitários, esgotos ou incineração (Borschiv; Tavares, 2022).

Sobre resíduo e sua destinação cabe ressaltar que, o lixão é um local a céu aberto onde o lixo é descartado sem tratamento adequado, resultando em diversos problemas ambientais, como poluição das águas subterrâneas, proliferação de parasitas e produção de chorume.

Em contraste, os aterros sanitários são locais projetados com critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar o lixo de forma segura, reduzindo seu volume por meio de compactação e cobertura com camadas de areia. Nesses locais, o chorume é coletado e tratado, garantindo a proteção ambiental e a estabilidade do aterro (Amorin, 2010).

Após décadas do modelo econômico linear e os graves problemas ambientais resultantes da exploração desenfreada dos recursos naturais, há uma demanda crescente por um ambiente mais sustentável que harmonize a produção industrial com a natureza (Faria, 2018). Esta necessidade tem sido reconhecida desde os anos 1970, quando os primeiros estudos surgiram com o objetivo de desenvolver metodologias para alcançar a autossustentabilidade (Azevedo, 2015).

Com o advento da Revolução Industrial, a antiga produção agrária feudal deu lugar a um novo paradigma econômico baseado na produção de mercadorias, onde tanto os bens materiais quanto a força de trabalho humana se tornaram objetos de comércio e capital.

Este modelo econômico linear, que teve início durante o século XVIII com as inovações científicas e tecnológicas, negligenciou os impactos de longo prazo no meio ambiente e, por conseguinte, na sociedade. Essa exploração desconsiderou os limites do dano ambiental, tendo implicações significativas para as comunidades e o bem-estar humano (Giddens, 1991; Sandoval *et al.*, 2018).

Mais precisamente, a questão ambiental começou a ganhar destaque no final da década de 1960 e início da década de 1970, impulsionada pelos movimentos ambientalistas diante da intensificação das atividades industriais. Dois marcos significativos marcaram este período: em 1962, a publicação do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson, que alertou para os impactos do uso de produtos químicos no pós-guerra, e em 1972, a Conferência de Estocolmo, que fortaleceu a conscientização pública sobre os problemas ambientais.

Em resposta a Estocolmo, surgiram agendas climáticas, convenções e legislações com o objetivo de mitigar os impactos ambientais do desenvolvimento econômico e proteger a população (Pott; Estrela, 2017).

Com o avanço da economia, a humanidade se depara com uma série de desafio, incluindo esgotamento de recursos, escassez de energia, degradação ambiental, poluição, mudanças climáticas e perda de biodiversidade. Essas questões têm levado à reavaliação do modelo de desenvolvimento linear, com o objetivo de estabelecer um novo sistema econômico que valorize a preservação da natureza, entre outros aspectos (Shen; Qi, 2012).

Essas ocorrências têm gerado grande repercussão no mundo inteiro, levando diversos países e grandes corporações a buscarem soluções para esses problemas, discutindo o estabelecimento de um desenvolvimento sustentável (Barbieri, 2023).

Diante das pressões crescentes e das preocupações ambientais e sociais em constante ascensão, indústrias e agronegócios estão adotando medidas voltadas para a sustentabilidade em seus modelos de negócios. Isso representa uma maneira de revitalizar suas operações, atendendo às exigências legais específicas e, ao mesmo tempo, contribuindo para o avanço do desenvolvimento sustentável (Rajala; Westerlund; Lampikoski, 2016).

Em 1987, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente – CMMMA das Nações Unidas produziu um relatório básico, conhecida como Relatório Brundtland, (ONU,1987).

De acordo com o Relatório Brundtland (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p. 49), o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas (CMMAD, 1988, p. 49).

No entanto, o Estado de São Paulo possui uma legislação mais avançada no que diz respeito à produção industrial com menor impacto ambiental. A responsável pela definição e implementação de planos para prevenir e controlar a poluição é a CETESB (Companhia Estadual de

Tecnologia e Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente), criada pela Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que trata da prevenção e controle da poluição ambiental (Martins, 1976).

De acordo com a legislação brasileira, ao adquirirmos e consumirmos produtos, assumimos uma parcela da responsabilidade sobre os resíduos que eles geram. No entanto, na prática, muitos indivíduos, mesmo os mais conscientes, desconhecem o destino de seus resíduos após serem descartados nas lixeiras. Infelizmente, essa responsabilidade parece se dissipar assim que o resíduo é "jogado fora".

Nesse contexto, é alarmante constatar a situação da gestão de resíduos no Brasil, onde cerca de 40% de todos os resíduos sólidos urbanos coletados são destinados a lixões a céu aberto, conforme dados recentes da ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Paixão, 2019).

É amplamente aceito internacionalmente que a Educação Ambiental deve ser integrada em todos os espaços educativos, sejam eles formais, informais ou não formais.

A escola, como agente responsável pela formação completa dos cidadãos, tem o dever social de promover conhecimentos, valores e comportamentos que incentivem a proteção do meio ambiente. Dentro da comunidade escolar, a reflexão conjunta sobre o papel de cada indivíduo na preservação ambiental é essencial.

Embora a escola e a Educação Ambiental por si só não resolvam os problemas complexos do meio ambiente, o ambiente escolar tem uma influência significativa na forma como as pessoas pensam e se relacionam com o meio ambiente. Isso leva a uma redefinição das relações humanas com o planeta, promovendo um equilíbrio e uma conexão entre o homem e o ambiente, tanto local quanto globalmente (Hempe; Noguera, 2012, apud Reigota, 1994).

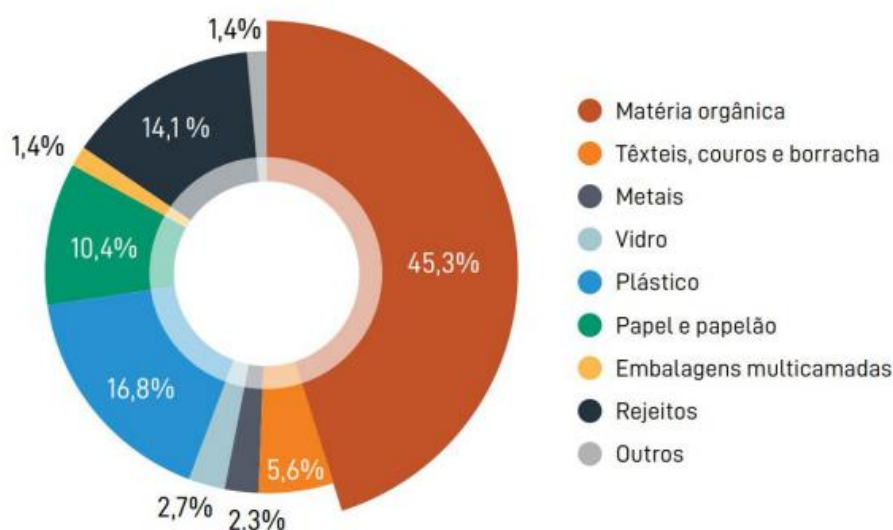
Segundo pesquisas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais relata especificamente os resíduos sólidos urbanos (RSU):

A composição dos RSU é de extrema importância pois, permitem que sejam tomadas medidas de tratamento, reutilização e disposição correspondentes às suas características. A composição por fração de

massa do resíduo, chamada de composição gravimétrica, é aquela utilizada para caracterizar a composição do lixo (ABRELPE, 2020).

Conforme a Figura abaixo, no Brasil a maior fração do lixo, aproximadamente 45%, é de material orgânico (ABRELPE, 2020).

Figura 2: Gráfico com índices de resíduos sólidos no Brasil.



Fonte: ABRELPE (2020)

A troca de experiências entre grupos e indivíduos pode gerar solidariedade e promover um movimento coletivo em prol da sustentabilidade ambiental no dia a dia. É essencial elaborar mensagens adaptadas, utilizando os repertórios culturais locais, para sensibilizar a comunidade de maneira eficaz.

Organização e limpeza são valores compartilhados em diversas culturas, servindo como ponto de conexão entre os moradores. Estratégias de comunicação para a educação ambiental, através de diferentes meios como impressos, rádio e internet, podem incentivar uma maior participação na coleta seletiva de resíduos.

Além disso, é importante promover interações face-a-face em atividades culturais comunitárias, respeitando e valorizando as práticas de cada grupo, para fortalecer os laços comunitários e promover uma nova perspectiva na relação entre ser humano e natureza. A desconsideração das visões e valores da comunidade pode minar o sucesso das políticas ambientais. É crucial que

as mensagens comunicativas sejam sensíveis aos repertórios culturais locais, pois isso permite o reconhecimento mútuo e fortalece a necessidade de relações mais sustentáveis na comunidade.

Essa abordagem promove uma maior adesão às práticas ambientais e contribui para o desenvolvimento de políticas mais eficazes e inclusivas. (Mazzarino, 2013).

2 COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo natural de decomposição de materiais orgânicos, como restos de alimentos, folhas, e outros resíduos vegetais, que, sob condições adequadas de umidade, temperatura e aeração, são transformados em um composto orgânico rico em nutrientes, conhecido como composto orgânico. Este composto pode ser utilizado como fertilizante para o solo, contribuindo para a melhoria da qualidade do solo e o crescimento saudável das plantas (Ayer *et al* 2018).

Além disso, a compostagem apresenta uma série de benefícios ambientais. Ao desviar resíduos orgânicos dos aterros sanitários, contribuimos para a redução da emissão de gases de efeito estufa, como o metano, e para a diminuição do volume de resíduos sólidos urbanos, promovendo a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais (Inácio; Miller 2019).

Diante desse cenário, é fundamental que adotemos abordagens sustentáveis para lidar com nossos resíduos. A compostagem surge como uma solução promissora, permitindo a transformação de resíduos orgânicos em fertilizantes naturais, que podem ser utilizados na agricultura, jardinagem e paisagismo, contribuindo assim para a redução da demanda por fertilizantes químicos e para a regeneração dos solos.

Ao promover a compostagem em larga escala, não apenas reduzimos o volume de resíduos enviados para aterros sanitários, mitigando os impactos ambientais associados à disposição inadequada de resíduos, mas também criamos oportunidades econômicas e sociais para comunidades locais. A compostagem pode gerar empregos verdes, promover a agricultura sustentável e melhorar a qualidade de vida de populações urbanas e rurais (Inácio; Miller 2019).

2.1 CONCEITO DE COMPOSTAGEM

A compostagem é uma prática acessível, eficiente, financeiramente vantajosa e ecologicamente benéfica, pois utiliza uma variedade de materiais orgânicos disponíveis para produzir um adubo orgânico de alta qualidade para uso agrícola.

Este processo envolve a decomposição de resíduos orgânicos, sejam eles de origem vegetal ou animal, por meio da ação de diversos organismos presentes no solo. Esses organismos, como minhocas, cupins, formigas, fungos, algas e bactérias, trabalham juntos para transformar os resíduos em uma matéria orgânica conhecida como composto, que é um excelente fertilizante para as plantas (Ayer *et al*, 2018).

A compostagem é um processo que pode ser definido de várias maneiras, dependendo da perspectiva microbiológica, agrônômica ou de engenharia ambiental. No entanto, todas destacam que é um processo aeróbio e termofílico. Aeróbio significa que ocorre na presença de oxigênio, enquanto termofílico indica que é capaz de gerar e suportar altas temperaturas.

Isso exclui totalmente processos anaeróbios, que ocorrem na ausência de oxigênio. Em resumo, a compostagem é a decomposição de matéria orgânica com a presença de oxigênio, gerando calor e alcançando temperaturas típicas entre 50°C e 65°C, podendo ocasionalmente atingir picos de mais de 70°C (Inácio; Miller, 2019).

2.2 MATERIAIS E PRINCIPAIS ETAPAS DA COMPOSTAGEM

Ayer, *et al*. (2018) descreve que é possível empregar uma ampla variedade de materiais orgânicos na compostagem, como restos vegetais de leguminosas, frutas, legumes, esterco animal, cama de galinha, capim, serragem, bagaço de cana de açúcar, cupinzeiro abandonado, palha, restos animais, terra fértil, paus, cinzas e folhas em decomposição com presença de fungos.

O fundamental é utilizar os recursos disponíveis na propriedade ou em seu entorno. Quanto mais diversificados e menores forem os materiais utilizados, melhor será a qualidade do composto e mais rápida será sua produção. Portanto, o uso de um triturador pode facilitar o processo de compostagem.

Além disso, é essencial exercitar a criatividade e a capacidade de inovação para experimentar diferentes abordagens na produção de composto, quanto mais variedade de elementos, melhor o resultado!

Ayer *et al* (2009 apud Epstein 1997) destaca que a compostagem é um processo "controlado" de decomposição biológica que resulta em um produto final estável semelhante ao húmus, chamado de composto orgânico. Ele ressalta que a compostagem é manejada ou otimizada para alcançar diversos objetivos:

- Decompor matéria orgânica potencialmente putrescível em um estado estável, produzindo um material que pode ser utilizado para melhorar o solo ou outros fins;
- Transformar resíduos em um material benéfico de forma econômica, em comparação com os métodos convencionais de disposição de resíduos;
- Tratar resíduos orgânicos contaminados com patógenos para que possam ser utilizados de maneira segura;
- Promover a biorremediação e a biodegradação de resíduos perigosos, com controles específicos do processo, visando à despoluição de um substrato.
- Em resumo, a compostagem é uma prática que visa transformar resíduos orgânicos em um recurso valioso, promovendo tanto benefícios ambientais quanto econômicos.

2.3 COMERCIALIZAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO

Inácio; Miller (2019) compreendem que a gestão de resíduos orgânicos, por meio da coleta e compostagem desses resíduos, pode ser realizada tanto por Associações de Produtores Rurais quanto por produtores independentes. Essa abordagem não apenas contribui para a prestação de um serviço ambiental, mas também para a produção de insumos essenciais para a agricultura, o que pode potencialmente gerar renda e criar postos de trabalho.

Além disso, essa prática pode aumentar a competitividade dos produtores rurais, especialmente considerando o grande número de produtores de hortaliças e grupos de agricultura orgânica presentes em regiões produtoras de hortaliças, conhecidas como cinturões verdes.

Esses produtores têm uma demanda potencial por composto orgânico, que é amplamente utilizado como fonte de nutrientes para as plantações e como condicionador do solo. Além disso, há uma necessidade crescente em municípios de pequeno e médio porte de encontrar soluções para o destino dos resíduos de poda e resíduos provenientes dos grandes distribuidores de hortaliças, o que pode ser absorvido pela produção regional de composto orgânico.

Outros estabelecimentos, como restaurantes e hotéis localizados nessas áreas urbanas, também podem se beneficiar da coleta de seus resíduos orgânicos, contribuindo assim para uma gestão mais eficiente dos resíduos e promovendo práticas sustentáveis em toda a cadeia produtiva.

3 ESTUDO DE CASO

No contexto atual de crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a gestão adequada dos resíduos sólidos, iniciativas que promovem a reutilização e o reaproveitamento desses materiais ganham destaque como alternativas viáveis e eficazes. No município de Franca, São Paulo, dois moradores visionários, Vivian e Mel, da empresa Composta e Planta, propuseram uma iniciativa inovadora dentro de um condomínio residencial na Vila Hípica.

O projeto idealizado por Mel e Vivian, consiste na formação de um grupo de moradores para a separação e coleta de resíduos orgânicos domésticos. Esses resíduos são então destinados à Composta e Planta, empresa especializada em compostagem, que realiza o processo de decomposição controlada para transformá-los em adubos orgânicos.

Essa parceria entre os moradores do condomínio e a Composta e Planta não apenas contribui para a redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários, mas também promove a produção de adubos orgânicos de alta qualidade, que podem ser utilizados na jardinagem e agricultura urbana, fechando assim o ciclo sustentável dos resíduos.

Neste estudo de caso, exploraremos em detalhes a implementação e os impactos dessa iniciativa de compostagem de resíduos sólidos domésticos no

condomínio residencial, destacando seus benefícios ambientais, sociais e econômicos.

3.1 COLETA DE DADOS E METODOLOGIA

A metodologia deste estudo de caso é realizada em parceria com empresa habilitada de profissionais capacitados em tratar os resíduos sólidos para a distribuição revertida em beneficiamento aos moradores colaboradores e venda para mercado, todo ano é coletado os dados de beneficiamento e aproveitamento desses resíduos.

Ao reduzir significativamente a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, o projeto contribui para mitigar os impactos ambientais associados à decomposição desses resíduos, que incluem a emissão de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono. Além disso, ao engajar os moradores em práticas sustentáveis, o projeto fortalece o senso de comunidade e promove uma cultura de responsabilidade ambiental.

Além de proporcionar uma solução sustentável para a destinação dos resíduos orgânicos, o projeto também visa fechar o ciclo dos nutrientes, transformando restos de comida que antes seriam descartados em adubo para produzir novos alimentos. Essa abordagem segue a máxima de que "a comida que sai do prato volta para o prato", promovendo a circularidade e a eficiência no uso dos recursos

Atualmente, o projeto opera com uma taxa mensal de aproximadamente R\$22,00 por família, tornando-se uma alternativa acessível e eficaz para a gestão sustentável dos resíduos orgânicos no condomínio residencial.

Figura 3: Coleta de resíduos domésticos



Fonte: Vivian Viana (2023)

3.2 RESULTADOS

Desde o seu início em 2021, o projeto de compostagem na Vila Hípica, em parceria com a Composta e Planta, tem demonstrado resultados significativos e positivos. Sob a liderança de Vivian Vianna e sua equipe, o projeto tem prosperado, tornando-se uma inspiração para outras comunidades.

A cada mês, os participantes do projeto recebem um informativo detalhando o volume de resíduos orgânicos compostados e o impacto positivo gerado por cada bombona e seu respectivo grupo. Esses relatórios fornecem uma visão transparente e tangível do progresso do projeto, destacando os benefícios ambientais diretos resultantes da participação ativa dos moradores.

Atualmente, o projeto conta com a participação de 14 famílias na Vila, demonstrando um crescimento e engajamento contínuos da comunidade em práticas sustentáveis. Esse aumento no número de participantes reflete não apenas a eficácia do projeto, mas também o crescente reconhecimento da importância da compostagem e da gestão adequada dos resíduos orgânicos.

Figura 4: Demonstrativo do impacto gerado.



Fonte: Vivian Viana (2023)

A compostagem é realizada numa fazenda próxima, de uma das voluntárias, aqui são as leras de compostagem sendo preparadas e alguns sacos de composto orgânico já prontos para serem enviados para o plantio.

Figura 5: Realização da compostagem.

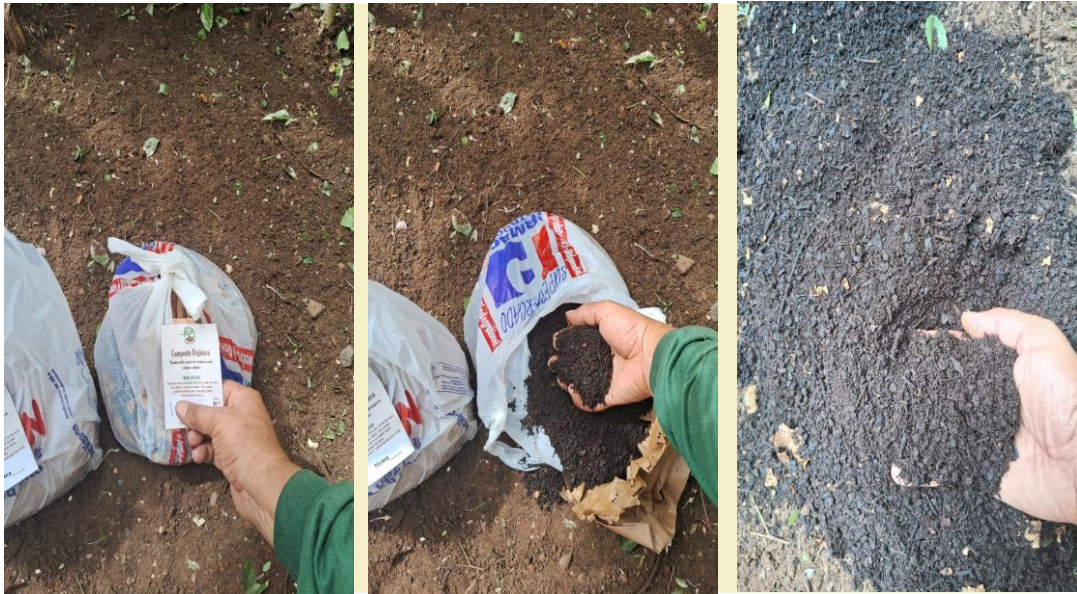


Fonte: Vivian Viana (2023)

Ainda no contexto da transformação do processo de compostagem o que foi regenerado volta ao ciclo de produzir mais alimento.

A figura seguir mostra o ciclo “o que sai do prato volta ao prato” num canteiro para o preparo de plantio de hortaliças.

Figura 6: Composto orgânico.



Fonte: Jaqueline Rocha (2024)

4 PROPOSTA DE MELHORIA

Na área da jardinagem, nos deparamos frequentemente com altos índices de desperdício orgânico resultantes de podas e cortes de árvores. No entanto, é importante reconhecer que há maneiras diversas e criativas de lidar com esses resíduos.

Por exemplo, muitas plantas podem ser revitalizadas ou propagadas para doação ou venda em ambientes paisagísticos. Enquanto isso, os detritos de podas frequentemente sobrecarregam os aterros, contribuindo para problemas como fermentação da grama, que pode levar a incêndios, e contaminação do solo.

No entanto, quando esses resíduos são devidamente tratados e compostados, eles se transformam em adubo orgânico.

Além disso, existem outras oportunidades de reutilização criativa desses materiais, como a fabricação de artesanatos a partir de fibras de coco ou cascas de pinos. Esse olhar mais consciente parte daqueles comprometidos com a preservação da vida em todas as suas formas, levando a repensar práticas e manejo, além de explorar novas oportunidades de mercado.

Em microempresas de jardinagem, já há iniciativas para lidar de forma mais sustentável com esses resíduos orgânicos, visando não apenas a proteção do meio ambiente, mas também uma segunda fonte de renda. No entanto, os desafios persistem, como limitações estruturais, financeiras e de mercado.

Apesar disso, gestores comprometidos buscam parcerias e soluções inovadoras para enfrentar o problema do descarte inadequado, demonstrando um caminho promissor em direção a práticas mais sustentáveis e responsáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto de graduação, o foco principal é destacar a importância da economia circular por meio de princípios e ações diárias, com o objetivo de envolver a sociedade na conscientização sobre o reaproveitamento, o respeito ao meio ambiente e a adoção de novas formas de produção que também gerem renda.

Apesar das discussões e esforços em torno da economia circular, ainda persistimos em um modelo linear de consumo, especialmente em 2024, onde a pressão pela produção contínua exacerbou os problemas ambientais causados pela atividade humana.

A falta de legislação adequada, educação e conscientização sobre os impactos ambientais são fatores cruciais que contribuem para a escassez dos recursos naturais. Muitas vezes, não consideramos a necessidade de regenerar esses recursos, o que agrava ainda mais os desafios ambientais que enfrentamos.

Visando o beneficiamento desses resíduos orgânicos e alternativas que gerem renda, está em análise o processamento de restos de podas que é gerado todos os dias em condomínios para segmento e tratamento para que sejam convertidos em composto orgânico.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR. ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro, 2015.

ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 10004: Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos 2020.** São Paulo, 2020.

ALMEIDA, Fernando. O bom negócio da sustentabilidade. **O bom negócio da sustentabilidade.** 2002. p. 191-191.

AMORIM, Aline Pinto *et al.* Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade do Rio Grande–RS. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 159-178, 2010. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/888/920>. Acesso em: 07 abr. 2024.

AZEVEDO, Juliana Laboissière de. **A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa.** In: XI Congresso Nacional de Excelência em gestão. 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/download/55007154/Juliana_Laboissiere_de_Azevedo_ARTIGO_CNEG_2015_1.pdf. Acesso em: 06 Abr. 2024.

AYRES, Marta Iria da Costa; PUENTE, Reinaldo José Alvarez; NETO, José Guedes Fernandes; UGUEN, Katell; ALFAIA, Sonia Sena. **Compostagem.** Manaus: Editora INPA, 2018.

BARBIERI, J.C. **Gestão Ambiental Empresarial. Conceitos, modelos e instrumentos.** 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2023.

BONCIU, Florin. **A economia europeia: de uma economia linear a uma economia circular.** *Romeno J. Eur. Aff.*, v. 14, pág. 78, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/FlorinBonciu/publication/289891523_The-European-Economy-From-a-Linear-to-a-Circular-Economy/links/57876d9b08aea8b0f0c2bcb4/The-European-Economy-From-a-Linear-to-a-Circular-Economy.pdf. Acesso 24 Fev. 2024.

BORSCHIVER, Suzana; TAVARES, Aline Souza. **Catalisando a economia circular: conceitos, modelos de negócios e sua aplicação em setores da economia.** UFRJ, 2022. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/17358/1/ebook_catalisando-a-economia-circular_1ed_2022.pdf. Acesso em: 27 març. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos** e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm.
Acesso em: 20 nov. 2023.

CMMAD, Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

EL-DEIR, Soraya Giovanetti; SANTOS, João Paulo De Oliveira; SILVA, Rodrigo Candido Passos da; MELLO, Daniel Pernambucano de. Economia circular como via para minimizar o impacto ambiental gerado pelos resíduos sólidos. **Resíduos sólidos: Tecnologias e Boas Práticas de Economia Circular**, Recife, EDUFRPE, p. 8-17, 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Introdução à Economia Circular**, sd. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introdução/visão-geral>. Acesso em: 18 nov.2023.

FARIA, Álvaro de Melo. **Economia circular: reinvenção das formas de negócio**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23780/1/EconomiaCircularReinven%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 06 abr 2024.

GIDDENS, Anthony. **As Conseqüências da Modernidade**/Anthony Giddens; tradução de Raul Fiker–São Paulo: Editora UNESP, 1991. Biblioteca Básica). GIL, AC Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1991. Acesso em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7357589/mod_resource/content/1/6_Giddens_Modernidade_tempo_espaco.pdf. Disponível em: 30 mar 2024.

HEMPE, Cléa; NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. **A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, p. 682-695, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/4117/2798>. Acesso em: 07 abr 2024.

INÁCIO, C. de T.; MILLER, Paul Richard Momsen. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. 1ª edição. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p. ISBN SBN 85-85864-31-6.

LEONTIEF, W. Biblioteca de economia: **A economia como processo circular**. Revista de Economia Contemporânea, v. 11, p. 119-176, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/mkfKT7W79WkpsdJttLvXv5z/?lang=pt> Acesso em: 19 Dez 2023.

MARTINS, Paulo Egydio. Governador do Estado de São Paulo. Lei no. 997, de 31 de maio de 1976, aprovada pelo **Decreto no. 8.468, de 8 de setembro de 1976**. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>. Acesso em: 06 abr 2024.

MAZZARINO, Jane Marcia; *et. Al.* **Lixo: um problema de cada um de nós** – cartilha do projeto de extensão “Comunicação para a Educação Ambiental”. Lajeado: Ed. UNIVATES, 2010.

MAZZARINO, Jane Márcia. **Práticas Ambientais e Redes Sociais em Resíduos Sólidos Domésticos**: um estudo interdisciplinar. Lajeado: Ed. Univates, 2013.

OLIVEIRA, Uziel Nunes de. **Economia CIRCULAR**: Uma Revolução Industrial Visando o Desenvolvimento Sustentável. 2019. Tese de Doutorado. Universidade do Vale do Itajaí. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2605/Uziel%20Nunes%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 19 Dez. 2023.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Nosso Futuro Comum** (Relatório Brundtland), Nova York, ONU, 1987.

PAIXÃO, Claudio Teixeira. Marca Ambiental: **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**: Como impactam o meio ambiente? Disponível em: <https://marcaambiental.com.br/para-onde-vai-o-seu-residuo/>. Acesso em: 06 abr 2024.

POTT, Crisla; COSTA ESTRELA, Carina. Histórico ambiental: Desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, v. 31. p. 271- 283, 2017. Disponível em: <10.1590/s0103-40142017.31890021>. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCdp/?lang=pt&for>. Disponível em: 30 març 2024.

SANDOVAL, Vanessa Prieto; JACA, Carmen; ORMAZABAL, Marta. **Rumo a um consenso sobre a economia circular**. Journal of Cleaner Production. v. 179, p. 605-615, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>. Acesso em 30 mar 2024.

RAJALA, Risto; WESTERLUND, Mika; LAMPIKOSKI, Tommi. **Sustentabilidade ambiental na manufatura industrial**: reexaminando a ecologização do modelo de negócios da Interface. Revista Produção Mais Limpa, v. 115, p. 52-61, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615018818>. Acesso em: 30 març 2024.

SABETAI, Calderoini. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo; Ed. Humanistas, 1997.

SANTOS, Mayara Mara dos. **Economia circular**: os desafios e as perspectivas da adoção no Brasil, RN, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/54267/2/EconomiaCircularDesafios_Santos_2023.pdf. Acesso em: 18 Nov. 2023.

SHEN, Xilin; QI, Chao. Contramedidas para o desenvolvimento da economia circular nas regiões ocidentais. **Procedia Energética** , v. 927-932, 2012.

Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610212001580/pdf?md5=a902e5379f52b1d746aeff3d0c25111d&pid=1-s2.0-S1876610212001580-main.pdf&_valck=1. Acesso em 30 març 2024.

VEIGA, Rosângela Mendanha da. **Do lixo à economia circular**: um salto possível? 2019. 418 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.2170>. Acesso em: 30 març 2024.

WEETMAN, Catherine. **Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. Autêntica Business, 2019.

YOSHITAKE, Mariano. **Teoria do controle gerencial**. Salvador. IBRADEM– Instituto Brasileiro de Doutores e Mestres em Ciências Contábeis, 2004.