



## **ECONOMIA CIRCULAR E *TOTAL WASTE MANAGEMENT*: ATERRO ZERO EM UM PARQUE TURÍSTICO BRASILEIRO**

*Circular economy and Total Waste Management: zero landfill in a Brazilian tourist park*

Franciany Dugonski<sup>1</sup>, Tatiane Bonde<sup>1</sup>, Eunice Maria da Silva Alcantara<sup>1</sup>, Leon Fernando Micoanski<sup>1</sup>,  
Fernanda Frankenberger<sup>2</sup>, Cleonir Tumelero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Positivo, <sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, <sup>3</sup>Universidade de São Paulo

E-mails: franciany.cristiny@gmail.com, tatibonde@gmail.com, esilva78@gmail.com,  
nfernando.mk@gmail.com, ferfrank1@hotmail.com, cleonir.tumelero@gmail.com

### **RESUMO**

Este estudo analisa a aplicação da metodologia *Total Waste Management* (TWM) na promoção da Economia Circular no contexto do Aterro Zero em um parque turístico brasileiro. A motivação do estudo tem origem na busca para evitar o esgotamento dos recursos naturais, demandando sistemas estratégicos de gerenciamento de resíduos para a diminuição dos aterros sanitários. Especificamente o setor do turismo merece atenção, pois embora possa ser considerado uma “indústria sem fumaça”, estima-se que produz cerca de 35 milhões de toneladas de resíduos sólidos anualmente. O estudo tem uma abordagem qualitativa com estudo de caso no primeiro parque brasileiro com certificação “Aterro Zero”. Foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas, tendo sido feita análise de conteúdo com apoio do software ATLAS.ti. Conclui-se que o TWM é eficiente para eliminação de resíduos, propiciando uma gestão integrada dos rejeitos gerados, otimizando a segregação e a transformação destes em novos produtos. Contudo, a aplicação do TWM em parques turísticos depende de adaptações, como atendimento ao plano de manejo ambiental, implicações gerenciais e legais, além da conscientização dos visitantes do parque. Assim, é uma metodologia eficaz para o alcance do “Aterro Zero”, mas necessita do apoio de diferentes agentes externos para sua completa realização.

**Palavras-Chave:** Total Waste Management, TWM, Aterro Zero; Economia Circular; Certificação; Indústria do Turismo.

**ACEITO EM: 10/05/2024**

**PUBLICADO EM: 01/08/2024**



## CIRCULAR ECONOMY AND TOTAL WASTE MANAGEMENT: ZERO LANDFILL IN A BRAZILIAN TOURIST PARK

*Economia circular e Gestão Total de Resíduos: aterro zero em um parque turístico brasileiro*

Franciany Dugonski<sup>1</sup>, Tatiane Bonde<sup>1</sup>, Eunice Maria da Silva Alcantara<sup>1</sup>, Leon Fernando Miecowski<sup>1</sup>,  
Fernanda Frankenger<sup>2</sup>, Cleonir Tumelero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Positivo, <sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, <sup>3</sup>Universidade de São Paulo

E-mails: franciany.cristiny@gmail.com, tatibonde@gmail.com, esilva78@gmail.com,  
nfernando.mk@gmail.com, ferfrank1@hotmail.com, cleonir.tumelero@gmail.com

### ABSTRACT

This study explores the Total Waste Management (TWM) methodology's role in promoting a Circular Economy and achieving Zero Landfill status in a Brazilian tourist park. The research is driven by the urgent need to conserve natural resources, requiring strategic waste management systems to combat landfill expansion. Despite the tourism sector's "clean" image, it contributes a staggering 35 million tons of solid waste annually. Using a qualitative approach, the study focuses on a pioneering Brazilian park that has achieved "Zero Landfill" certification. Four semi-structured interviews and ATLAS.ti software analysis demonstrate TWM's effectiveness in waste disposal, enabling integrated waste management, improved segregation, and waste transformation into new products. Nevertheless, practical implementation in tourist parks demands customized adaptations, including alignment with environmental management plans, legal considerations, and visitor awareness initiatives. Thus, while TWM offers a practical pathway to "Zero Landfill" status, its full realization requires collaboration with various external stakeholders.

**Keywords:** Total Waste Management, TWM, Zero Landfill, Circular Economy, Certification, Tourism Industry.

## INTRODUÇÃO

Um dos caminhos para se tentar evitar o esgotamento dos recursos naturais é o desenvolvimento de sistemas estratégicos de gerenciamento de resíduos (Zaman & Lehmann, 2013). Segundo a Organização das Nações Unidas, somente na América Latina, cada habitante produz, em média, 1 kg de resíduos sólidos ao dia e um terço de todo esse lixo acaba em aterros sanitários a céu aberto. Brasil e México são os que mais produzem resíduos na região (ONU, 2022).

Como consequências negativas do desequilíbrio entre produção, consumo e manuseio dos resíduos figuram o mal uso dos recursos naturais, o desperdício, os danos à biodiversidade e aos ecossistemas, a produção de gases de efeito estufa e os inúmeros riscos à saúde da população advindos do descarte incorreto dos resíduos (Dileep, 2007; Sarkar, Debnath, Chiu, & Ahmed, 2022).

Do ponto de vista da sustentabilidade, a indústria do turismo, atividade econômica de grande dinâmica no mundo, impacta diretamente o meio ambiente (Ezeah, Fazakerley & Byrne, 2015). Considerada uma das maiores indústrias em termos globais, os negócios que envolvem o turismo se equiparam ao das exportações de petróleo, produtos alimentares ou automóveis (Dileep, 2007; Obersteiner, Gollnow & Eriksson, 2021).

Embora possa ser considerada uma “indústria sem fumaça”, estima-se que o turismo produza cerca de 35 milhões de toneladas de resíduos sólidos anualmente (Ezeah, Fazakerley & Byrne, 2015; Wang et al., 2021). Além disso, muitas atividades turísticas dependem do uso e do consumo de recursos naturais e podem ser responsáveis por 5% das emissões globais de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e por 4,6% do aquecimento global (Danish & Wang, 2018).

Diante do exposto, Wang et al. (2021) afirmam que é preciso levar os turistas a adotar comportamentos ambientalmente amigáveis nos destinos turísticos, entre eles comprar produtos feitos de materiais reciclados, separar os resíduos e descartá-los de maneira adequada. Por outro lado, a implementação de políticas e modelos de negócios que visem gerenciar os resíduos adequadamente também são necessárias (de Oliveira Anicio et al., 2022; Tseng, Zhang, Valenzuela-Fernández & Escobar-Farfán, 2022).

Nesse cenário, medidas de gestão de resíduos têm sido implementadas por gestores de destinos turísticos, dentre elas a implantação do “Aterro Zero”. O conceito tem como premissa reconhecer os resíduos como um recurso, evitando e eliminando o desperdício e recuperando todo o fluxo de resíduos (Burlakovs et al., 2018; Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros, 2017; Wang et al., 2021; Zaman & Lehmann, 2013).

Segundo pesquisadores, tal conceito pode ser um dos pilares para se alcançar a Economia Circular e promover a sustentabilidade do turismo, tornando-o uma fonte potencial a ser desenvolvida e não a causa de problemas ambientais (Rodríguez, Florido & Jacob, 2020; Rojabi, Saufi & Diswandi, 2020; Tsai, Bui, Tseng, Lim & Hu, 2020). Para implementação do “Aterro Zero”, neste estudo a metodologia do *Total Waste Management* é explorada e aplicada em um parque turístico brasileiro certificado. O conceito ainda não está suficientemente estruturado na literatura, por isso é apresentado sob a ótica da “Gestão Total de Resíduos Sólidos”.

Assim, o objetivo desse estudo é analisar como a aplicação do *Total Waste Management* promove a Economia Circular em busca do “Aterro Zero” em um parque turístico brasileiro. Para tanto, esse artigo está estruturado em cinco capítulos. O primeiro, com uma breve introdução sobre o tema, apresentando o contexto sobre a geração e a gestão de resíduos na indústria do turismo.

Na sequência, são estruturados os marcos teóricos da pesquisa bem como a metodologia empregada. No capítulo quatro, são apresentados os resultados e discussões para entender o fenômeno que é o *Total Waste Management* e como tal ferramenta levou ao alcance do desperdício zero. Por fim, são apresentadas as considerações finais para que empresas e/ou governos, que tenham como propósito fazer a gestão completa dos resíduos, possam atingir suas metas. Ao final são sugeridas oportunidades de estudos futuros.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Turismo e Cuidado com o Meio Ambiente

Os países que compõem o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) são considerados os principais destinos turísticos do mundo, tornando-os fortes candidatos a se tornarem líderes mundiais graças ao rápido

desenvolvimento do setor (Wang et al., 2021). Porém, ao mesmo tempo que o turismo movimenta a atividade econômica, a Organização Mundial do Turismo (OMT) alerta que é preciso dar atenção a uma possível piora da qualidade ambiental nas áreas exploradas, especialmente no que diz respeito a poluição ambiental e à emergência climática (UNWTO, 2022).

Para Postma et al. (2017), o desenvolvimento do setor está financeira, social e ambientalmente desequilibrado. Em primeiro lugar, é importante lembrar que, juntamente com a atividade turística, o ambiente a ser explorado sofre alterações, seja para facilitar o turismo, seja durante a atividade em si. Além disso, pesquisadores alertam que o manuseio inadequado dos resíduos gerados durante as atividades pode causar graves impactos ambientais (Dileep, 2007).

Comportamentos como reduzir o desperdício, separar o lixo e levar sacolas reutilizáveis podem ser considerados ações pró-ambientais. Isso porque muitos dos problemas de sustentabilidade nesses locais são causados, exatamente, pelo rápido crescimento de turistas e de seus comportamentos ambientalmente irresponsáveis (Han, Yu, & Kim, 2018; Wang et al., 2021).

Dentre os destinos turísticos, as áreas naturais protegidas, como os parques localizados em espaços de conservação ambiental, possuem significativos papéis nessa indústria. Estima-se que eles recebem aproximadamente 8 bilhões de visitantes/ano, com contribuições diretas para as economias de muitos países (Sancho-Pivoto, Alves, & Dias, 2020). Portanto, garantir que a indústria do turismo reduza seus impactos negativos e aumente os positivos sobre o meio ambiente é de fundamental importância para preservar esses espaços (Postma et al., 2017).

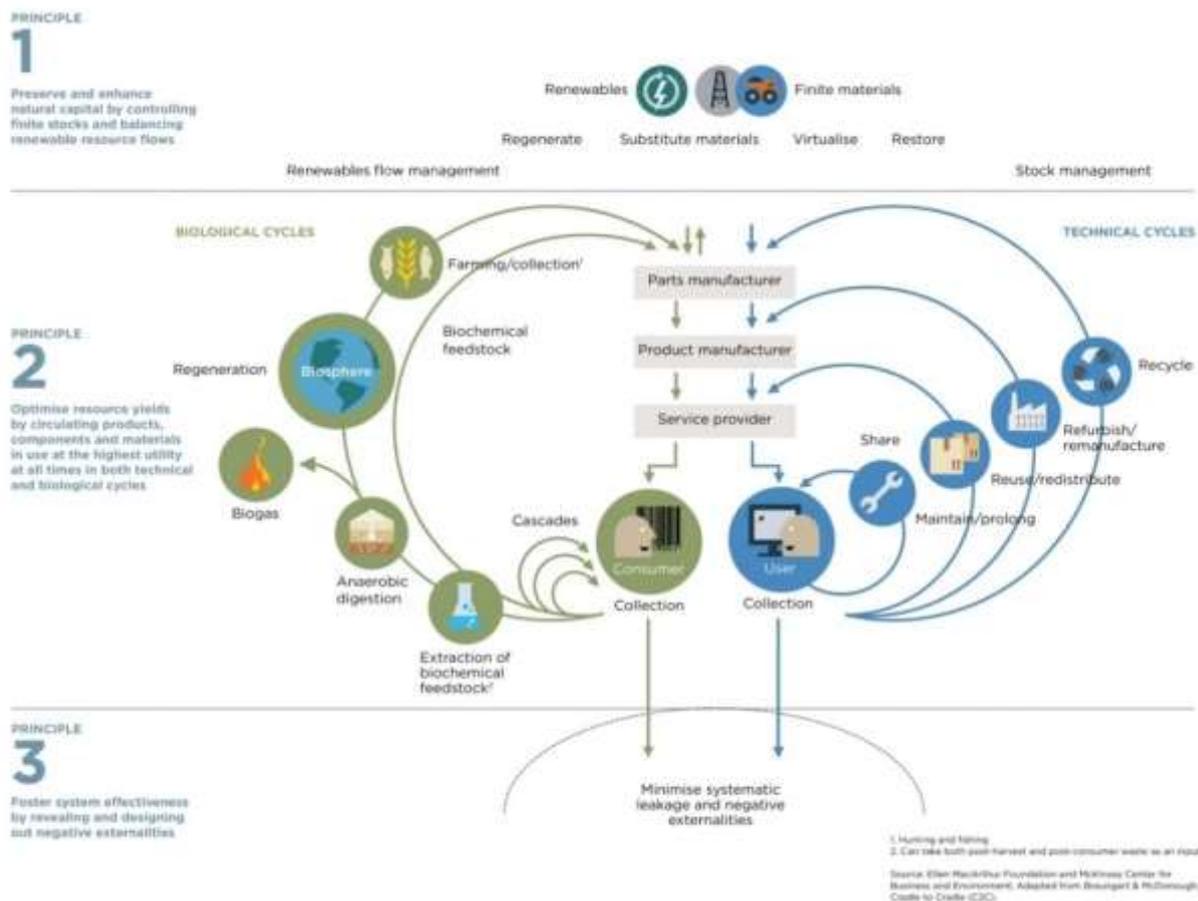
Diante do exposto, a Economia Circular (EC) tem sido objeto de crescente atenção de formuladores de políticas e demais stakeholders da indústria do turismo e pode ser uma importante aliada na preservação ambiental (Rodríguez, Florido & Jacob, 2020). Porém, para que o setor possa adotar iniciativas de EC que auxiliem a reduzir o consumo de recursos e os impactos naturais, é preciso a interação entre participantes da indústria e de fora dela (Zorpas, Navarro-Pedreño, Panagiotakis, & Dermatas, 2021).

## 1.2 Economia Circular

O termo Economia Circular (EC) foi inicialmente aplicado pela *Ellen MacArthur Foundation*, no ano de 2010. Segundo a Fundação, o conceito economia circular consiste na fuga dos malefícios gerados pela economia linear, baseada no *Take, Make e Waste*. Para tanto, a economia circular possui três princípios básicos, a saber: (I) a eliminação do lixo e da poluição, (II) a circularidade dos produtos e materiais e (III) a regeneração da natureza (MacArthur Foundation, n.d.).

A lógica da economia circular evita o conceito de lixo e busca enxergar cada material dentro de um fluxo cíclico (de Jesus & Mendonca, 2018; Webster, 2016). O conceito consiste em uma economia regeneradora e restauradora, por meio do design, buscando utilizar os produtos, componentes e materiais em seu potencial máximo. A aplicação de tal conceito consiste em executar os ciclos biológico e técnico de toda a cadeia de suprimentos (MacArthur Foundation, 2015), conforme se pode notar a Figura 1:

Figura 1 - Ciclos biológico e técnico da Economia Circular



Fonte: MacArthur Foundation, 2015

No ciclo técnico, os produtos, componentes e materiais podem ser reparados, reutilizados, remanufaturados e, em último caso, reciclados como forma de prolongar o seu ciclo de vida. No ciclo biológico, podem ser utilizados como combustível para a produção de biogás, matéria-prima bioquímica e servindo de nutriente biológico para o solo (Confederação Nacional das Indústrias - CNI, 2017).

Para Vargas-Sánchez (2018), a EC tem como objetivo final fechar ciclos materiais, tornando a economia menos dependente de recursos. Para o pesquisador, quando se pensa em turismo sustentável, deve-se refletir sobre as etapas de recuperação, reutilização, redensolvimento e regeneração (Vargas-Sánchez, 2018). Contudo, o setor do turismo não tem recebido a devida atenção quando se trata do desenvolvimento de iniciativas baseadas na EC (Rodríguez, Florido & Jacob, 2020). É preciso promover o vínculo entre o uso dos recursos naturais e sua integração com as políticas ambientais (Luttenberger, 2020).

### 1.3 Gestão de Resíduos

A gestão de resíduos é uma filosofia inspirada na “hierarquia dos resíduos sólidos”, que estabelece uma ordem de prioridade que engloba a prevenção, preparação para reutilização, reciclagem e recuperação, em detrimento do aterro (van Ewijk & Stegemann, 2016). No entanto, somente tal hierarquia não fornece ferramentas suficientes para a implantação de uma política eficiente em relação à redução absoluta na produção de resíduos (Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros, 2017).

Para Zaman & Lehmann (2013), a produção de resíduos é proveniente de fontes mistas, que de qualquer forma prejudicam o meio ambiente, e muitas vezes complexos de serem gerenciados. Segundo relatório do *World Bank Group*, “resíduos não geridos ou geridos de forma inadequada requerem ações urgentes em todos os níveis da sociedade” (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018, p. 21). Se forem levados em consideração os

destinos turísticos, resíduos mal gerenciados podem levar à contaminação do ar, solo e água e ameaçar o equilíbrio do ecossistema (Wang et al., 2021).

Para evitar tais problemas, a gestão de resíduos deve considerar a coleta, o transporte, a triagem, o tratamento, a destinação final dos resíduos e seu monitoramento em todas as etapas (Valenzuela-Fernández & Escobar-Farfán, 2022), estando inserida em uma cadeia de suprimento sustentável que promova a economia circular (Cerqueira-Streit, Endo, Guarnieri, & Batista, 2021; Sehnem, Jabbour, Pereira, & de Sousa Jabbour, 2019). No entanto, a gestão de resíduos sólidos nos países em desenvolvimento ainda pode ser considerada altamente ineficiente (Matete & Trois, 2008). No Brasil, por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei Federal n. 12.305 somente em agosto de 2010, contudo, mais de uma década depois de sua implantação, a execução das exigências legais ainda encontra obstáculos financeiros e de gestão (Alfaia, Costa, & Campos, 2017; Valle & Britto, 2018).

Considerando as dificuldades para se alcançar uma gestão eficiente dos resíduos, que não envolva, principalmente, a deposição destes em aterros, alguns pesquisadores têm apontado o conceito de "Resíduo Zero" ou "Aterro Zero" como alternativa para se combater os danos ambientais (Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros, 2017). Segundo a *Zero Waste International Alliance*, o conceito de "Resíduo Zero" busca "a conservação de todos os recursos por meio da produção, consumo, reutilização e recuperação responsáveis de produtos, embalagens e materiais sem queima e sem descargas na terra, água ou ar que ameacem o meio ambiente ou a saúde humana" (ZWIA, n.d.).

Segundo Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros (2017), para a implantação do "Aterro Zero" são necessários visão política, comprometimento das partes interessadas e capacidades técnicas e comunicacionais. Levando isso em consideração, é apresentada a metodologia de *Total Waste Management* (TWM) aplicada em um parque turístico brasileiro. A TWM pode ser considerada uma metodologia baseada em critérios ambientais, sanitários e econômicos, que orienta a gestão completa dos resíduos e garante a disposição ambientalmente adequada de todo o lixo gerenciado, sem a deposição em aterros sanitários.

## 2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, optou-se pelo estudo de caso único baseado em Yin (2001), que enfatiza que este é o método indicado para estudar um fenômeno dentro do ambiente em que está inserido. Assim sendo, buscou-se entender o fenômeno, que é o *Total Waste Management* (TWM), e como tal ferramenta levou ao alcance do "desperdício zero" por um parque turístico brasileiro, considerando a dificuldade que os parques possuem em alcançar a redução e/ou eliminação do desperdício.

A unidade de análise consiste em um parque ambiental que gerencia completamente todos os seus resíduos, sem que nada seja destinado para aterros sanitários. Trata-se do primeiro parque turístico com certificação de "Aterro Zero" do Brasil (AEN, 2021) O parque é composto pelas seguintes instalações: Entrada do Parque, Estacionamento, Centro de Visitantes, Formações Areníticas, Lagoa Dourada, Furnas, Igreja e Espaço Interativa. As atrações turísticas são disponibilizadas ao público da seguinte forma:

“Arenitos – Para a visitação dos arenitos foi criada uma trilha que percorre até o bosque adjunto, totalizando 2.671 metros de extensão. É uma trilha de dificuldade leve, com tempo de percurso estimado em 2 horas. Nesse local também são realizados passeios noturnos.

Furnas – Com acesso as Furnas 1 e 2, esse ponto apresenta uma trilha de 700 metros, de grau leve, onde é possível contemplar a beleza natural dos afloramentos. Além disso, o empreendimento instalou as atividades de arvorismo e tirolesa.

Lagoa Dourada – O acesso à Lagoa Dourada se dá por uma trilha de 400 metros, sendo possível visualizar o ambiente e fauna aquática” (Velha, 2021, p.10).

Para a coleta de dados, foi utilizada a entrevista semiestruturada, por meio da utilização de um roteiro de entrevista elaborado com base na literatura. Anteriormente ao desenvolvimento do roteiro, foram feitas buscas na base de dados *Web of Science* (WOS) para a identificação de um roteiro existente, porém não foi encontrado um conceito estruturado na literatura para o TWM. Assim, o roteiro foi construído pelos pesquisadores, buscando

mapear como é aplicado o TWM no parque em questão e como tais ações se correspondem com os ciclos biológico e técnico da Economia Circular.

Para o levantamento dos dados primários, foram realizadas quatro entrevistas diretas com agentes envolvidos no processo. Duas com representantes do Parque - uma com o gerente administrativo (entrevistado 1) e a outra com o coordenador de operações (entrevistado 2) - e as outras duas, com o gerente de marketing (entrevistado 3) e com o engenheiro ambiental (entrevistado 4) da empresa que operacionaliza o processo. Os pesquisadores também participaram de uma reunião com diferentes *stakeholders* da indústria do turismo para a formação de um Comitê de Sustentabilidade em parceria com empresas, na qual foram apresentados os esforços para a redução dos resíduos gerados por grandes parques turísticos brasileiros.

Além dos dados primários, foram utilizados dados secundários por meio do plano de disposição de resíduos sólidos e uma descrição do projeto disponibilizados pela empresa parceira, notícias de websites e documentos públicos. A técnica de análise dos dados foi a análise de conteúdo (Bardin, 2004), com o apoio do software ATLAS.TI para a análise de conteúdo e formação de redes.

### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme os dados coletados, a unidade de análise escolhida para a presente pesquisa foi o primeiro parque turístico do país a conquistar o selo “Aterro Zero” por sua Gestão de Resíduos Sólidos, entrando assim para a história do turismo sustentável no Brasil. Tal certificação, garante que 100% do resíduo gerado pelo parque receba a correta destinação, sem permitir que nem uma parcela do lixo produzido seja encaminhada para aterros sanitários.

Outra vantagem ambiental conquistada no *case* é que, após o processamento correto, uma parcela significativa dos resíduos gerados retorna para a cadeia produtiva em forma de novos produtos, alterando a forma como se pensa no resíduo, pois passa de algo indesejado e descartável para um possível produto (Ali, Shaukat, Merah & Pashah, 2020) Assim, entende-se que o caso escolhido atende aos três pilares da Economia Circular: (I) a eliminação do lixo, (II) a circularidade dos produtos e materiais (dos resíduos como matéria-prima) e (III) a regeneração da natureza (MacArthur Foundation, s.d.), conforme se pode observar na citação abaixo:

“O Projeto Aterro Zero garante o processamento de todo resíduo reciclável gerado dentro do Parque, fazendo com que ele retorne, por exemplo, em forma de lixeiras e sacos de lixo. Já o lixo orgânico é compostado e retorna em forma de adubo. O restante do lixo, que não pode ser reciclado, é transformado em combustível por meio do coprocessamento, para alimentar os fornos da indústria cimenteira” (KWM, 2021, p.1).

Como ponto de partida para a construção do estudo, constatou-se, por meio de reunião para a formação de um Comitê de Sustentabilidade na área de turismo no Brasil, a dificuldade enfrentada pelos parques nacionais para a destinação correta dos seus resíduos. Diferentes representantes do setor ressaltaram a necessidade de elaboração uma metodologia que os apoiassem na redução ou eliminação dos resíduos, que hoje são destinados a aterros.

Nesse ponto, resgata-se o grande impacto ambiental gerado pela indústria de turismo em decorrência de fatores como transporte, alimentos e destinação correta de resíduos (Ezeah, Fazakerley & Byrne, 2015, Dileep, 2007; Obersteiner, Gollnow & Eriksson, 2021). Abaixo tem-se uma estimativa da quantidade de resíduo gerado mensalmente pelo parque foco da presente pesquisa, os quais em sua maioria são gerados pelas áreas administrativas, restaurantes e sanitários:

Quadro 1 - Estimativa do volume mensal de resíduos gerados pelo parque

Resíduo	Quantidade mensal	Ponto de geração
Orgânicos e compatíveis	720 kg	Restaurantes e sanitários
Papel e papelão	50 kg	Geração distribuída
Vidro	10 kg	Restaurante
Plásticos	200 kg	Geração distribuída
Metal	80 kg	Geração distribuída
Resíduos de Construção Civil	200 kg	Obras pontuais
Lodo tratamento de esgoto	20 kg	Sanitários, cozinha.
Resíduo ambulatorial	1 kg	Centro de visitantes

Fonte: Dados primários da pesquisa

Tendo em vista tais dificuldades, baseia-se a relevância de se estudar e enfatizar metodologias de sucesso na gestão de resíduos sólidos para se alcançar a economia circular por meio da eliminação de resíduos. Como afirmam Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros (2017), são necessários estudos de caso empíricos sobre a implementação do “Aterro Zero”, pois estes têm o potencial de relacionar, na prática, os benefícios, desafios e fatores críticos e de sucesso.

Com base na afirmação anterior, o passo seguinte da pesquisa foi a análise da prática. Durante as entrevistas, foi possível notar, primeiramente, a importância do trabalho em cooperação com outras empresas. O parque pesquisado não faz a destinação final de seus resíduos de forma isolada. Ele trabalha em parceria com uma empresa que realiza a coleta e a destinação correta. Lacy e Rutqvist (2016), em seus exemplos, já demonstraram a importância do trabalho cooperativo de um agente que tem por objetivo a eliminação dos resíduos e um parceiro que faça a destinação e/ou utilização desses produtos e subprodutos.

No caso do parque, a introdução da metodologia escolhida se deu pelo encontro dos interesses entre o parque e a empresa parceira, buscando a implementação do “Aterro Zero”. Assim nasceu do projeto. Como ponto de partida, a empresa parceira se envolveu nas atividades que visaram a avaliação e definição da metodologia a ser aplicada para alcançar o propósito do projeto. Segundo dados secundários obtidos pelos pesquisadores, tal atividade durou cerca de três meses. O início da parceria está descrito abaixo:

“[...] foi a [empresa parceira] que fez todo plano de gerenciamento de resíduos do Parque. Entendendo quais seriam os materiais, fizemos um estudo prévio de gravimetria, captando esse material, dimensionando e avaliando a composição destes resíduos durante um período de teste. [entrevistado 3]”

“A gente ficou um mês em operação para entender que materiais geravam, qual era o acondicionamento e, com isso, desenvolvemos um formato de acondicionamento. Entendemos quais os tipos de resíduos o Parque iria gerar. Tendo esse panorama em mente, a gente foi pra parte legal - pra homologação junto ao órgão ambiental. Cadastramos esse plano de gerenciamento adequando as lixeiras e confeccionando os contentores a partir do material que a gente já tinha coletado. Com isso, partimos realmente para a homologação da autorização ambiental, que é um tramite legal com o órgão do Estado. Tendo esse ok, partimos para uma operação realmente “aterro zero” [entrevistado 4]”.

A metodologia escolhida para a implantação do “Aterro Zero” foi o *Total Waste Management* (TWM), que contempla a gestão legal, identificação, classificação, quantificação, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final adequada de todos os resíduos gerados. De forma resumida, as três primeiras atividades realizadas envolveram a avaliação dos resíduos gerados pelo parque, o estudo de alternativas para a destinação correta de tais resíduos e os trâmites legais.

No decorrer das análises iniciais, alguns desafios foram identificados. No caso em específico, como trata-se de um parque situado em uma área de conservação ambiental, o plano de manejo de resíduos não permitia que lixeiras fossem distribuídas nas trilhas destinadas ao turismo. Assim, o parque e a empresa parceira tiveram que encontrar formas alternativas para que essa coleta fosse realizada de maneira mais eficiente possível. A forma encontrada foi a centralização de lixeiras nos pontos de ônibus aliadas a ações de educação ambiental para promover a colaboração dos visitantes.

Como afirmam Obersteiner, Gollnow & Eriksson (2021), os próprios turistas são os principais contribuintes para a geração de resíduos turísticos e eles nem sempre estão cientes de como a gestão de resíduos deve funcionar. Para Wang et al. (2021), os comportamentos de redução de resíduos dos turistas são vitais para o desenvolvimento sustentável de tais destinos. Fazer com que eles se envolvam em tais atividades parece ser uma das questões mais importantes enfrentadas pelos administradores.

“Acho que o desafio maior é a comunicação com o público, pra conscientização, pra utilização correta das lixeiras [entrevistado 3]”

“[No parque] a gente faz a disseminação da informação, é muito difícil você ver realmente lixo no chão, se vocês encontraram foi pouco. É... a gente vê uma maior consciência da população com relação a isso. ... Precisa ter essa conscientização. Esse é um trabalho um pouquinho mais difícil, mas às vezes um visitante pergunta e a gente consegue fazer essa miniaula para ele explicando. [entrevistado 1]”

Na etapa dos trâmites legais, foi contemplado o Plano de Manejo do parque, onde são apresentados o zoneamento e as normas da unidade de conservação (o parque). A etapa seguinte é a geração dos documentos legais: Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Durante as entrevistas, o entrevistado 1 enfatiza que tais documentações auxiliam em outras estratégias, como a governança ambiental, social e corporativa (ESG).

“...Hoje em dia a gente consegue medir o quanto de lixo a gente produz por visitante, consegue trabalhar pra ter essa redução... então é bem bacana. ...essa documentação nos auxilia nos nossos processos, nos auxilia nas nossas divulgações, nos controles que nós fazemos. [entrevistado 1]”

A partir das atividades anteriores, foi feita a implementação da metodologia TWM. Para aplicação, o primeiro passo é a coleta e armazenagem dos resíduos gerados - atividades realizadas no parque. Na sequência, a empresa parceira faz o transporte dos resíduos, conforme descrito pelos entrevistados 2 e 4:

“Toda semana é feita a coleta. Eu faço aqui [na empresa parceira] a emissão dos MTRS (Controle de Manifesto de Transporte de Resíduos) e também da autorização pelo SGA (Sistema de Gestão Ambiental), para que o motorista possa levar [os resíduos do parque] e para que ele seja transportando corretamente. Então, o caminhão faz essa coleta e leva para dois ou três locais diferentes. É lá que eles dão os destinos [...] [entrevistado 2]”

“A coleta no Parque hoje funciona assim: tem várias lixeiras distribuídas ao longo do Parque, não nas trilhas, mas nos pontos do Parque... e tem um processo de coleta interno. Então eles passam coletando dentro destes pontos de armazenamentos intermediários e isso vai para uma central de acondicionamento em frente ao Parque de visitantes, a área de visitantes onde tem a recepção. A gente coleta o material neste ponto da recepção [...] [entrevistado 4]”

Para evitar a contaminação e facilitar a separação dos resíduos, são utilizados sacos de lixo de cores distintas para cada tipo de lixo. O parque faz uma pré-triagem, mas a ação de separação efetiva para posterior destinação é uma atividade vinculada à empresa parceira. Existem três possíveis destinações, sendo elas: (I) compostagem - em

que o resíduo orgânico é reinserido como um nutriente biológico na biosfera para decomposição, servindo como um adubo natural. Esse processo pode ser entendido como pertencente ao ciclo biológico da Economia Circular - quando a matéria-prima bioquímica serve de nutriente biológico para o solo (CNI, 2017).

O parque também realiza seu próprio processo de compostagem ao deixar as podas de árvore para se decomporem de forma natural, servindo de nutriente para o solo. O adubo produzido retorna tanto para o parque quanto para composteira que trabalha em conjunto com a empresa parceira.

Outras possibilidades de destinação dos resíduos são: (II) reciclagem - em que o resíduo é destinado a indústrias que o utilizam como matéria-prima para a geração de novos produtos, que posteriormente retornam ao parque. Quando não é possível a utilização de nenhuma das alternativas anteriores, o resíduo é encaminhado para (III) coprocessamento - que consiste na queima desses resíduos, ou seja, eles são utilizados como combustíveis alternativos para a produção de cimento, conforme descrições abaixo:

“[...]O que é não reciclável e for material sujo vai para coprocessamento. Assim, tudo que sai do parque acaba voltando, e essa é a diferença... ele volta no formato de um produto. Então, se é coprocessamento, vai se tornar cimento, se é plástico, vai voltar como plástico, o que é papel vai voltar como papel. Inclusive, a gente tem um projeto economia circular no parque, que é retornar saco de lixo feito com o lixo de plástico que é coletado pelo parque. [entrevistado 4]”

“Do total de resíduos, cerca de 60% são recicláveis (papel, metal, plástico e vidro) e 40% são resíduos orgânicos e rejeitos (material que não pode ser reaproveitado). Com o plano de gestão, os rejeitos do parque estão sendo utilizados como combustível alternativo na produção de cimento, por coprocessamento. Os resíduos orgânicos estão sendo transformados em adubo pelo processo de compostagem. Os resíduos recicláveis são triados, classificados por tipologia e destinados para diferentes indústrias de transformação, retornando ao uso como matéria-prima ou novos produto” (KWM, 2021, p.2).

As opções de destinação, reciclagem e coprocessamento podem ser entendidas como pertencentes ao ciclo técnico da Economia Circular, pois consistem em formas de prolongar o ciclo de vida do que viria a ser descartado. Porém, ao contrário do ciclo biológico, elas dependem de ações industriais (CNI, 2017).

Durante as entrevistas, se observou a importância de o parque trabalhar de forma integrada com a empresa parceira, principalmente, no que diz respeito à separação correta dos resíduos. Para fomentar tal ação, a empresa parceira faz ações de conscientização, que são palestras que demonstram de que forma essa separação deve ser feita e os resultados alcançados com a destinação correta dos resíduos.

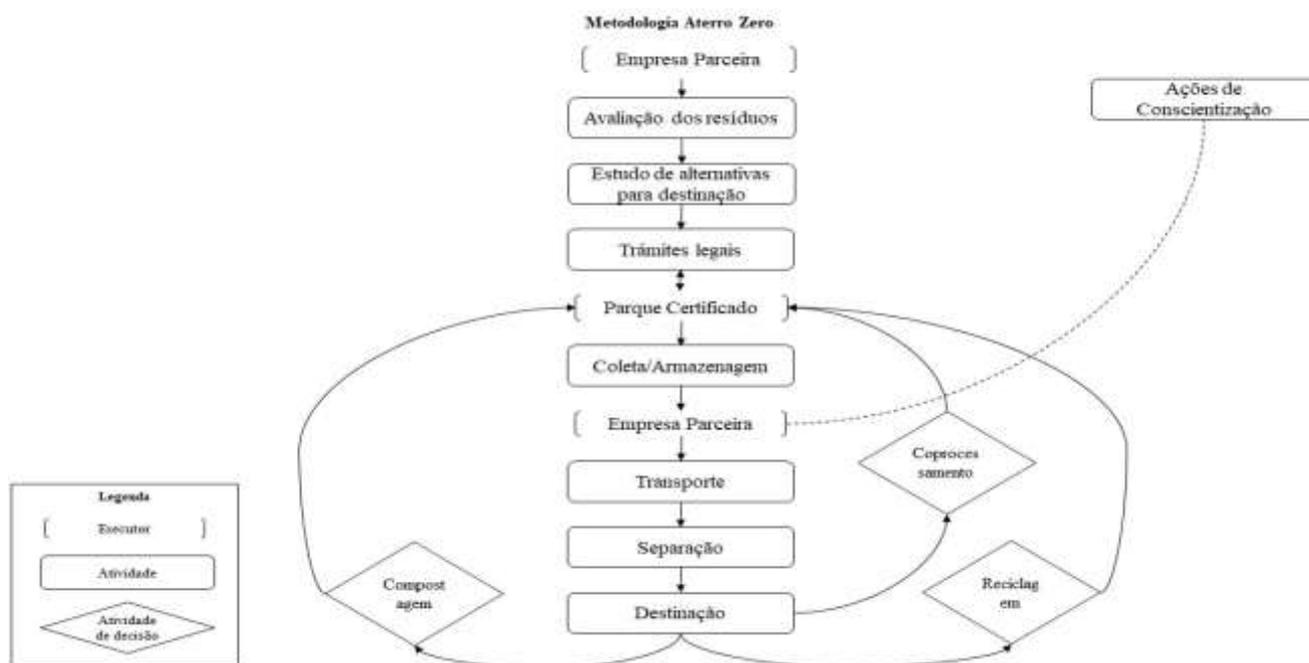
Pietzsch, Ribeiro & de Medeiros (2017), confirmam o quão importante são as mudanças de comportamento do usuário para o sucesso de ações relacionadas à implantação o “Aterro Zero”. Para os pesquisadores, campanhas educativas ao longo do processo são essenciais, concentrando-se em maneiras para promover mudanças comportamentais.

Outro ponto importante levantado pelos entrevistados é a necessidade de adaptação da empresa parceira à rotina de um destino turístico:

“[...] o pessoal lá do parque já vai posicionando a gente: olha, estourou o público no sábado, talvez vocês tenham que adiantar essas coletas. Vamos combinar então. Tem toda essa flexibilidade, que no caso da indústria [tradicional] é bem diferente. [entrevistado 3]”

Assim sendo, com base nas descrições feitas acima, é possível ilustrar as etapas para se alcançar o “Aterro Zero” da seguinte forma:

Figura 2 - Metodologia TWM para “Aterro Zero”



Fonte: Os autores

Segundo a descrição do projeto concedida pela empresa parceira, após a implementação da metodologia TWM, foi possível alcançar a certificação de “Aterro Zero” em seis meses.

Conforme os próprios entrevistados notam, ainda é possível promover novas melhorias na metodologia aplicada, como trabalhar de forma cooperativa com mais empresas. O entrevistado 1, inclusive, enfatiza que o parque já foi procurado para participar de um projeto de uma usina de biogás, o que permitiria fechar o ciclo biológico da Economia Circular, com a geração de energia por meio de resíduo, como se pode observar no modelo desenvolvido por MacArthur Foundation (2015).

Outras possibilidades são a utilização de fontes de energias renováveis, por meio da instalação de painéis solares, e a utilização de água da chuva para os procedimentos do parque. Vale ressaltar, também, que o transporte dos visitantes ainda é feito por meio de ônibus que utilizam combustíveis fósseis. Assim sendo, seria possível a substituição desses combustíveis, para reduzir também a emissão de CO2 neste processo.

A empresa parceira também já identificou tal lacuna e tem como projeto futuro o desenvolvimento de biodiesel por meio dos resíduos orgânicos gerados. Dessa forma, nota-se que, tanto o parque, quanto a empresa parceira, possuem preocupações com a sustentabilidade e têm feito esforços para alcançar a Economia Circular, evitando todo tipo de desperdício e buscando reduzir suas respectivas pegadas de carbono.

De acordo com a literatura, existem inúmeros desafios e oportunidades para o desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão de resíduos. Segundo Valenzuela-Fernández et al. (2022), o desenvolvimento sustentável tem sido uma preocupação global. Especificamente, é um processo de conscientização ambiental que visa melhorar a qualidade de vida, minimizando o uso de recursos naturais e reduzindo os impactos ambientais.

## CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar como a aplicação do *Total Waste Management* (TWM) promove a Economia Circular em busca do “Aterro Zero” em um parque turístico brasileiro. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em profundidade no primeiro parque brasileiro que alcançou a certificação “Aterro Zero”.

Em relação ao *Total Waste Management* foi possível concluir que é uma metodologia eficiente no que tange a eliminação de resíduos, pois propicia uma gestão integrada dos rejeitos gerados pelo empreendimento, otimizando a segregação e, conseqüentemente, a transformação destes em novos produtos. Além disso, a gestão centralizada

em um único parceiro facilita a operação e o fluxo de informações em diversas áreas: financeira, contratual, ambiental e legal.

Contudo, a aplicação do TWM em parques turísticos depende de uma série de adaptações, seja pelo atendimento ao plano de manejo ou por implicações gerenciais, legais e pelas oscilações sazonais de público, sendo, portanto, um desafio a ser superado.

Conclui-se que a implementação de ações para se alcançar um turismo sustentável ainda estão dependentes de uma gestão com preocupações ambientais, mas, principalmente, de uma sociedade que vise a sustentabilidade. Tal fato, apontado pela literatura, foi possível ser confirmado quando o parque buscou reduzir os impactos pela geração dos seus resíduos, e teve que contar com a colaboração dos visitantes.

Embora tenha avançado em seu intuito, nota-se pouca consciência ambiental da sociedade, considerando que alguns visitantes, e até mesmo colaboradores do parque, não sabem o que é feito com os seus resíduos. Portanto, verifica-se que ações de conscientização, como a feita pela empresa parceira, são de fundamental importância para se alcançar uma economia circular.

Conclui-se também que a principal barreira para o atingimento da economia circular reside na esfera financeira. O turismo, foco do presente estudo, depara-se com essa dificuldade ao implementar ações sustentáveis, como a destinação correta de resíduos, porque, na condição local de mercado, o envio para aterros é permitido por lei e mais barato do que a destinação final em compostagem ou coprocessamento. Uma forma de incentivar novas ações como a do parque certificado é por meio de políticas públicas que fomentem o turismo sustentável, seja em forma de subsídios ou multas.

Além disso, percebe-se que a divulgação de ações de sustentabilidade proporcionou uma nova visão sobre a gestão do parque, acarretando ganhos de imagem, de público e de interesse para os demais *stakeholders*. Como característico da gestão privada, o parque estudado mantém o desenvolvimento de parcerias com fornecedores e demais agentes da cadeia, com o intuito de alavancar as vendas, reduzir os custos e aumentar a sustentabilidade da operação.

O presente estudo não está isento de limitações. Vale ressaltar que foram feitas unicamente quatro entrevistas e os pesquisadores participaram de uma única reunião com outros parques brasileiros. Assim, estudos futuros poderiam fazer comparativos da aplicação da metodologia *Total Waste Management* em diferentes parques para enfatizar as suas particularidades e possíveis generalizações. Outra limitação diz respeito ao estudo de caso único, embora se note que o caso é importante, contribuições relevantes para o turismo sustentável poderiam ser alcançadas por estudos de caso múltiplos. Sugere-se também a avaliação comparativa da gestão pública e privada de parques de conservação da natureza, tendo como parâmetros índices de desempenho ambiental como: taxas de desmatamento, geração e aproveitamento de resíduos, pegada de carbono, além de programas de conscientização para os visitantes.

## REFERÊNCIAS

- AEN - Agência Estadual de Notícias (2021). Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Selo-de-Aterro-Zero-torna-Parque-Estadual-Vila-Velha-modelo-para-o-Pais>. Acesso em: 08. Mai 2023.
- Alfaia, R. G. de S. M., Costa, A. M., Campos, J. C. (2017). Municipal solid waste in Brazil: A review. 35(12), 1195–1209. <https://doi.org/10.1177/0734242X17735375>
- Ali, M. I., Shaukat, M. M., Merah, N., Pashah, S. (2020). Product repurposing: Typology and design considerations. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 11(2), 18-32. <http://dx.doi.org/10.23925/2179-3565.2020v11i2p18-32>
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo* (70th ed.).
- Burlakovs, J., Jani, Y., Kriipsalu, M., Vincevica-Gaile, Z., Kaczala, F., Celma, G., Ozola, R., Rozina, L., Rudovica, V., Hogland, M., Viksna, A., Pehme, K. M., Hogland, W., Klavins, M. (2018). On the way to ‘zero waste’ management: Recovery potential of elements, including rare earth elements, from fine fraction of waste. *Journal of Cleaner Production*, 186, 81–90. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.03.102>
- Cerqueira-Streit, J. A., Endo, G. Y., Guarnieri, P., Batista, L. (2021). Sustainable supply chain management in the route for a circular economy: An integrative literature review. *Logistics*, 5(4), 81. <https://doi.org/10.3390/logistics5040081>

- Confederação Nacional da Indústria - CNI. (2017). *Economia Circular: Uma Abordagem Geral no Contexto da Indústria 4.0 - Portal da Indústria - CNI*. (Capítulos 1 e 2).  
<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/11/economia-circular-uma-abordagem-geral-no-contexto-da-industria-40/>
- Danish, Wang, Z. (2018). Dynamic relationship between tourism, economic growth, and environmental quality. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(11). <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1526293>
- Dileep, M. R. (2007). Tourism and waste management: A review of implementation of “zero waste” at Kovalam. In *Asia Pacific Journal of Tourism Research* (Vol. 12, Issue 4). <https://doi.org/10.1080/10941660701823314>
- Ezeah, C., Fazakerley, J., Byrne, T. (2015). Tourism Waste Management in the European Union: Lessons Learned from Four Popular EU Tourist Destinations. *American Journal of Climate Change*, 04(05), 431–445. <https://doi.org/10.4236/AJCC.2015.45035>
- Han, H., Yu, J., Kim, W. (2018). Youth travelers and waste reduction behaviors while traveling to tourist destinations. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 35(9). <https://doi.org/10.1080/10548408.2018.1435335>
- Jesus, A. de, Mendonca, S. (2018). Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*, 145, 75–89. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. In *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- KWM (2021). Disponível em: <<https://www.kwm.eco.br/kwm-e-parceira-em-projeto-do-primeiro-parque-aterro-zero-do-parana/>>. Acesso em: 08. Mai 2023.
- Lacy, P., Rutqvist, J. (2016). Waste to wealth: The circular economy advantage. In *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. <https://doi.org/10.1057/9781137530707>
- Luttenberger, L. R. (2020). Waste management challenges in transition to circular economy – Case of Croatia. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 256). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120495>
- MacArthur Foundation, E. (n.d.). *What is a circular economy?* / Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>>. Acesso em: 17, Jan 2023.
- MacArthur Foundation, E. (2015). *Towards the Circular Economy: Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation, 1.
- Matete, N., Trois, C. (2008). Towards Zero Waste in emerging countries - A South African experience. *Waste Management*, 28(8). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.06.006>
- Obersteiner, G., Gollnow, S., Eriksson, M. (2021). Carbon footprint reduction potential of waste management strategies in tourism. *Environmental Development*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2021.100617>
- Oliveira Anício, S. de, Salazar, B. F. C., Ferraz, J. A., Silveira, L., Dictoro, V. P. P., Malheiros, T. F. (2022). Economia circular em estações de tratamento de esgotos: mapeamento na literatura científica, investigação no contexto das bacias PCJ e ferramenta de tomada de decisão. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 13(4), 83-102. <http://dx.doi.org/10.23925/2179-3565.2022v13i4p83-102>
- Organização das Nações Unidas - ONU. (2022). *Gestão dos resíduos sólidos é chave para desenvolvimento sustentável da América Latina* | As Nações Unidas no Brasil. <https://brasil.un.org/pt-br/175171-gestao-dos-residuos-solidos-e-chave-para-desenvolvimento-sustentavel-da-america-latina>
- Pietzsch, N., Ribeiro, J. L. D., de Medeiros, J. F. (2017). Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste Management*, 67, 324–353. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2017.05.004>
- Postma, A., Cavagnaro, E., Spruyt, E. (2017). Sustainable tourism 2040. *Journal of Tourism Futures*, 3(1). <https://doi.org/10.1108/JTF-10-2015-0046>
- Rodríguez, C., Florido, C., Jacob, M. (2020). Circular economy contributions to the tourism sector: A critical literature review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/su12114338>
- Rojabi, S. H., Saufi, A. ;, Diswandi; (2020). Developing Zero Waste Halal Tourism Community in Lombok. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(8).
- Sancho-Pivoto, A., Alves, A. F., Dias, V. N. (2020). Efeitos e transformações gerados pelo turismo no contexto territorial do parque estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Turismo*, 14(2). <https://doi.org/10.7784/rbtur.v14i2.1751>

- Sarkar, B., Debnath, A., Chiu, A. S. F., Ahmed, W. (2022). Circular economy-driven two-stage supply chain management for nullifying waste. *Journal of Cleaner Production*, 339. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130513>
- Sehnm, S., Jabbour, C. J. C., Pereira, S. C. F., de Sousa Jabbour, A. B. L. (2019). Improving sustainable supply chains performance through operational excellence: circular economy approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 236-248. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.021>
- Tsai, F. M., Bui, T. D., Tseng, M. L., Lim, M. K., Hu, J. (2020). Municipal solid waste management in a circular economy: A data-driven bibliometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 275, 124132. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.124132>
- Tseng, C.-H., Zhang, J., Valenzuela-Fernández, L., Escobar-Farfán, M. (2022). Zero-Waste Management and Sustainable Consumption: A Comprehensive Bibliometric Mapping Analysis. *Sustainability* 2022, Vol. 14, Page 16269, 14(23), 16269. <https://doi.org/10.3390/SU142316269>
- Valenzuela-Fernández, L., Escobar-Farfán, M., Valenzuela-Fernández, L., Escobar-Farfán, M. (2022). *Zero-Waste Management and Sustainable Consumption: A Comprehensive Bibliometric Mapping Analysis. Sustainability*, 14(23), 1–24. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:gam:jsusta:v:14:y:2022:i:23:p:16269-d:994810>
- Valle, T. F., Britto, A. L. N. de P. (2018). Desafios para a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, 8(1). <https://doi.org/10.4322/2359-6643.08010>
- Van Ewijk, S., Stegemann, J. A. (2016). Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput. *Journal of Cleaner Production*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.051>
- Vargas-Sánchez, A. (2018). The unavoidable disruption of the circular economy in tourism. In *Worldwide Hospitality and Tourism Themes* (Vol. 10, Issue 6). <https://doi.org/10.1108/WHATT-08-2018-0056>
- Velha, S. V. (2021). Plano de Disposição de Resíduos Sólidos.
- Wang, S., Ji, C., He, H., Zhang, Z., Zhang, L. (2021). Tourists' waste reduction behavioral intentions at tourist destinations: An integrative research framework. *Sustainable Production and Consumption*, 25, 540–550. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2020.12.010>
- Webster, K. (2016). The circular economy a wealth of flows. In *Business & Economics*.
- World Tourism Organization - UNWTO. (2022). *Transforming Tourism by Measuring its Sustainability*. Disponível em: <<https://www.unwto.org/news/transforming-tourism-by-measuring-its-sustainability>>. Acesso em: 17, Jan 2023.
- YIN, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos/Robert K. Yin. Trad. Daniel, 320.
- Zaman, A. U., Lehmann, S. (2013). The Zero Waste Index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123–132. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2012.11.041>
- Zero Waste International Alliance - ZWIA. (n.d.). *Zero Waste Definition - Zero Waste International Alliance*. Disponível em: <https://zwia.org/zero-waste-definition>. Acesso em: 18, Jan 2023.
- Zorpas, A. A., Navarro-Pedreño, J., Panagiotakis, I., Dermatas, D. (2021). Steps forward to adopt a circular economy strategy by the tourism industry. *Waste Management and Research*, vol. 39, Issue. <https://doi.org/10.1177/0734242X211029087>