



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE MESTRADO EM TURISMO

FELIPE DA SILVA TEIXEIRA

ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE ESTIMATIVA DA PEGADA DE CARBONO
EM MEIOS DE HOSPEDAGEM: VANTAGENS, DESAFIOS E LIMITAÇÕES

NATAL/RN
2023

FELIPE DA SILVA TEIXEIRA

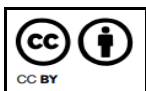
ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE ESTIMATIVA DA PEGADA DE CARBONO EM
MEIOS DE HOSPEDAGEM: VANTAGENS, DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Turismo, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Turismo.

Orientadora: Profa. Dra. Kerlei Eniele Sonaglio.

NATAL/RN

2023



Esta obra está licenciada com uma licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional. Permite que outros distribuam, remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho, mesmo comercialmente, desde que creditem a você pela criação original. Link dessa licença: creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências Sociais Aplicadas - CCSA

Teixeira, Felipe da Silva.

Análise das metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem: vantagens, desafios e limitações / Felipe da Silva Teixeira. - Natal, 2023.
105f.: il.

Dissertação (Mestrado em Turismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-graduação em Turismo. Natal, RN, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Kerlei Eniele Sonaglio.

1. Turismo sustentável - Dissertação. 2. Pegada de carbono - Dissertação. 3. Meios de hospedagem - Dissertação. 4. Metodologias - Dissertação. 5. Mudanças climáticas - Dissertação. I. Sonaglio, Kerlei Eniele. II. Título.

RN/UF/Biblioteca CCSA

CDU 338.484:502.131.1

FELIPE DA SILVA TEIXEIRA

ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE ESTIMATIVA DA PEGADA DE CARBONO EM
MEIOS DE HOSPEDAGEM: VANTAGENS, DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Turismo, da
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, como requisito parcial à obtenção
do título de Mestre em Turismo.

Aprovada em: 05/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Kerlei Eniele Sonaglio

Orientadora

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Prof(a). Dr(a). Leiliane Michelle Trindade da Silva Barreto

Membro interno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Prof(a). Dr(a). Priscyla Christine Hammerl

Membro externo

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA

Dedico esta dissertação ao meu amado filho, Davi, pelo constante amor e inspiração que iluminaram cada etapa desta jornada. Que este trabalho seja um testemunho do meu compromisso em proporcionar um futuro brilhante e repleto de oportunidades para você.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha orientadora, Kerlei Sonaglio, pela orientação, paciência e sabedoria ao longo deste processo. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, e suas sugestões e conhecimentos contribuíram significativamente para a qualidade da pesquisa.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, apoiando e encorajando minha jornada acadêmica, quero expressar minha gratidão profunda. Suas palavras de incentivo e amor foram a força motriz que me impulsionou nos momentos mais desafiadores. Quero fazer um agradecimento especial ao meu filho, Davi, que, mesmo tão pequeno, trouxe alegria e inspiração à minha vida diariamente. Suas risadas e inocência foram um bálsamo nos dias mais cansativos.

Aos amigos e colegas do Programa de Pós-Graduação em Turismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que compartilharam experiências e conhecimentos ao longo desta jornada, agradeço pela amizade, colaboração e apoio mútuo.

Por fim, agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para esta dissertação, mesmo que não tenham sido mencionados aqui. Cada pessoa que cruzou meu caminho durante esta jornada deixou uma marca indelével, e estou profundamente grato por todas as experiências e aprendizados que obtive ao longo do percurso.

Este trabalho não teria sido possível sem a colaboração e apoio de todos vocês. Obrigado por fazerem parte desta jornada e por tornarem este sonho acadêmico uma realidade. Que nossos caminhos continuem a se cruzar em futuros projetos e em nossa contínua busca pelo conhecimento.

Deixe suas pegadas na memória, não no planeta. O turismo responsável é a chave para um mundo mais sustentável.

Autor Desconhecido

RESUMO

Esta pesquisa aborda a preocupação em torno da ausência de métodos confiáveis para calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, considerando a crescente relevância do turismo sustentável e a necessidade de enfrentar os desafios das mudanças climáticas. O propósito deste estudo é avaliar e comparar as metodologias atualmente disponíveis para estimar a pegada de carbono nesse setor, visando aprimorar as práticas sustentáveis. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, exploram-se diferentes abordagens metodológicas, identificando as vantagens, desafios e limitações de cada uma. Entre os objetivos intermediários, destaca-se a identificação das principais metodologias utilizadas e uma análise detalhada de suas estruturas e características, com ênfase nas vantagens relacionadas à precisão e ao rastreamento das emissões. Para chegar a esses resultados, foi realizada uma análise SWOT das principais metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem. Essa abordagem permitiu identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de cada metodologia, oferecendo uma compreensão mais abrangente do panorama atual. Adicionalmente, esta pesquisa propõe recomendações para a escolha apropriada de metodologias, alinhadas com as metas globais de sustentabilidade. Essas diretrizes têm o potencial de impulsionar práticas mais responsáveis no setor hoteleiro, resultando na redução das emissões de carbono e promovendo uma abordagem mais consciente em relação ao turismo diante das mudanças climáticas globais. Em síntese, esta dissertação contribui para o avanço do turismo sustentável ao abordar a necessidade crucial de uma avaliação precisa da pegada de carbono em meios de hospedagem. Ao avaliar criticamente as metodologias existentes e propor critérios de seleção refinados, o estudo orienta o setor hoteleiro a adotar estratégias eficazes na redução da pegada de carbono. Em última instância, esse trabalho visa criar um setor de turismo mais consciente do meio ambiente e resiliente diante dos desafios complexos apresentados pelas mudanças climáticas.

Palavras-chave: pegada de carbono; meios de hospedagem; turismo sustentável; metodologias; mudanças climáticas.

ABSTRACT

This research addresses the concern about the lack of reliable methods to calculate the carbon footprint in lodging facilities, considering the increasing relevance of sustainable tourism and the need to tackle the challenges of climate change. The purpose of this study is to assess and compare the currently available methodologies for estimating the carbon footprint in this sector, aiming to enhance sustainable practices. Through a systematic literature review, different methodological approaches are explored, identifying the advantages, challenges, and limitations of each. Among the intermediate objectives, the identification of the main methodologies used and a detailed analysis of their structures and characteristics are highlighted, with an emphasis on the advantages related to accuracy and tracking of emissions. To achieve these results, a SWOT analysis of the main methodologies used in calculating the carbon footprint in lodging facilities was conducted. This approach allowed the identification of the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of each methodology, providing a more comprehensive understanding of the current landscape. Additionally, this research proposes recommendations for the appropriate choice of methodologies, aligned with global sustainability goals. These guidelines have the potential to drive more responsible practices in the hotel industry, resulting in reduced carbon emissions and promoting a more conscientious approach to tourism in the face of global climate change. In summary, this dissertation contributes to the advancement of sustainable tourism by addressing the crucial need for an accurate assessment of the carbon footprint in lodging facilities. By critically evaluating existing methodologies and proposing refined selection criteria, the study guides the hotel industry to adopt effective strategies in reducing the carbon footprint. Ultimately, this work aims to create a tourism sector more environmentally conscious and resilient in the face of the complex challenges presented by climate change.

Keywords: carbon footprint; lodging facilities; sustainable tourism; methodologies; climate change.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Passo-a-passo de condução da pesquisa.....	58
------------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Etapas e Esquemas do GHG Protocol.....	49
Quadro 2 –	Séries da ISO 14064.....	50
Quadro 3 –	Etapas e Esquemas da ISO 14064.....	51
Quadro 4 –	Etapas e Esquemas da Avaliação do Ciclo de Vida.....	52
Quadro 5 –	Etapas e Esquemas do Hotel Carbon Measurement Initiative.....	53
Quadro 6 –	Matriz SWOT.....	60
Quadro 7 –	Portfólio Bibliográfico.....	63
Quadro 8 –	Análise SWOT da Ferramenta GHG Protocol.....	71
Quadro 9 –	Análise SWOT da Ferramenta ISSO 14064.....	75
Quadro 10 –	Análise SWOT da Ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida.....	77
Quadro 11 –	Análise SWOT da Ferramenta Hotel Carbon Measurement Initiative.....	80
Quadro 12 –	Diretrizes e Recomendações na Aplicação das Metodologias.	82
Quadro 13 –	Implementação da Metodologia e Impactos Esperado.....	82
Quadro 14 –	Quadro Comparativo das Vantagens e Desvantagens das Metodologias.....	86

LISTA DE SIGLAS

AVC	Avaliação do Ciclo de Vida
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO _{2e}	Dióxido de Carbono Equivalente
COVID19	Coronavírus
COP21	21ª Conferência das Partes
CMED	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
GEEs	Gases de Efeito Estufa
GHG	Greenhouse Gas
HCMi	Hotel Carbon Measurement Initiative
IPCC	Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas
ISO	Organização Internacional de Normalização
ITP	International Tourism Partnership
LED	Light Emitting Diode
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMT	Organização Mundial do Turismo
ONU	Organizações das Nações Unidas
PAS 2050	Public Available Specification
SCN	Sistema de Contas Nacionais
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute
WTTC	World Travel & Tourism Council

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Contextualização do tema.....	17
1.2	Problema de pesquisa.....	25
1.3	Justificativa da pesquisa.....	27
1.4	Objetivos.....	31
1.4.1	Objetivos intermediários.....	31
2	ABORDAGEM TEÓRICO-CONCEITUAL.....	32
2.1	Turismo Sustentável e Mudanças Climáticas.....	32
2.2.1	Breve histórico dos conceitos e princípios da sustentabilidade e do turismo sustentável.....	32
2.1.2	Impactos das mudanças climáticas no turismo.....	38
2.2	Pegada de Carbono e Meios de Hospedagem.....	41
2.2.1	Definição e importância da pegada de carbono.....	41
2.2.2	O papel dos meios de hospedagem na emissão de gases de efeito estufa.....	45
2.2.3	Metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem.....	48
2.2.3.1	<i>Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol).....</i>	<i>49</i>
2.2.3.2	<i>ISO 14064.....</i>	<i>50</i>
2.2.3.3	<i>Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).....</i>	<i>52</i>
2.2.3.4	<i>Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI).....</i>	<i>53</i>
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	55
3.1	Estrutura metodológica.....	55
3.2	Desenho da pesquisa.....	56
3.3	Descrição dos critérios de seleção das metodologias.....	61
3.4	Seleção do portfólio bibliográfico	62
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	69
4.1	Análise SWOT das principais metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem.....	69
4.1.1	Análise SWOT da metodologia Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol).....	71

4.1.2	Análise SWOT da metodologia ISO 14064.....	74
4.1.3	Análise SWOT da metodologia da Análise de Ciclo de Vidas (ACV)...	76
4.1.4	Análise SWOT da metodologia do Hotel Carbon Measurement Initiative.....	79
4.2	Recomendações e diretrizes para a seleção de aplicação adequada das metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem.....	81
4.2.1	Alinhamento das metodologias com as metas e diretrizes globais de sustentabilidade.....	83
4.3	Análise crítica das metodologias.....	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
	REFERÊNCIAS.....	91

1 INTRODUÇÃO

A construção da introdução se constitui da contextualização do tema, do problema de pesquisa, da justificativa, do objetivo geral e dos objetivos específicos contidos nesta pesquisa.

1.1 Contextualização do tema

A preocupação com as questões ambientais tem sido debatida com mais ênfase no cenário mundial nas últimas décadas, devido às mudanças climáticas e seus impactos potencialmente substanciais. Ao longo da história, desastres naturais e crises constantes têm impactado consideravelmente os destinos turísticos, exigindo atenção especial devido à sua sensibilidade ao clima. Diante desses desafios, os destinos turísticos devem desenvolver a capacidade de recuperação e crescimento perante eventos adversos, apoiando-se em decisões resilientes.

Consequentemente, a sociedade contemporânea e os setores da economia estão passando por constantes transformações, tornando-se cada vez mais dinâmicos devido às mudanças climáticas e às consequências das intervenções humanas na natureza. Essas intervenções têm gerado inúmeros problemas relacionados à crise climática, como o aumento da temperatura média da Terra, escassez de recursos hídricos, crise energética, seca e desertificação de áreas urbanas e rurais, degradação dos solos, extinção de espécies, incêndios florestais, inundações e erosões em cidades costeiras, entre outros. Esses problemas representam um risco real para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da sociedade (DOPPELT, 2017; PÖRTNER et al., 2021).

À medida que a temperatura da Terra aumenta, os eventos climáticos extremos e as perdas socioeconômicas dos países são considerados sem precedentes e, em alguns casos, irreversíveis, devido à frequência das catástrofes climáticas em diferentes locais (CHANGE et al., 2006; CARTER; WOODWORTH, 2018). Esses eventos climáticos ocorrem principalmente devido ao aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), o que agrava o aquecimento global (NEMA; NEMA; ROY, 2012; MIKHAYLOV et al, 2020). Portanto, as mudanças climáticas não podem ser consideradas um obstáculo isolado de alguns poucos países ou organizações, mas

sim um dos maiores desafios da comunidade internacional em termos de mitigação e adaptação.

Diferentes setores da economia global têm contribuído para o avanço das mudanças climáticas, e as consequências representam sérios problemas para o desenvolvimento econômico desses setores (O'BRIEN; LEICHENKO, 2000; RIAHI et al, 2017). As alterações nos padrões climáticos têm impactos significativos na sustentabilidade dos negócios, crescimento e sobrevivência dos setores econômicos nos próximos anos, caso não sejam adotadas estratégias que enfrentem as mudanças climáticas (MARTINE; ALVES, 2015; GOWOREK et al, 2018).

De acordo com o relatório "*Climate Change 2021: The Physical Science Basis*" do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) é previsto um aumento de 1,07°C na temperatura, podendo chegar a um aquecimento global entre 1,5°C a 2°C ainda neste século, caso não haja uma redução significativa nas emissões de gases poluentes (IPCC, 2021). Portanto, a adoção de medidas de combate às mudanças climáticas exige uma capacidade adaptativa dos países e setores econômicos, com ações coordenadas e efetivas para combater o aquecimento e alcançar a neutralidade climática. Diante dessas preocupações, os países membros das Nações Unidas estabeleceram a Agenda 2030, que reúne 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), incluindo ações de proteção do meio ambiente e do clima, com o objetivo de combater as mudanças climáticas.

No contexto global, o turismo se destaca como um setor com enorme capacidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável dos territórios, atuando diretamente e indiretamente para o cumprimento da Agenda 2030, devido à sua transversalidade (OMT, 2019; BARRIENTOS-BÁEZ et al., 2020). O turismo desempenha um papel importante na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Suas contribuições destacam-se no estímulo ao crescimento econômico inclusivo e sustentável (ODS 8), na adoção de práticas de consumo e produção sustentáveis (ODS 12) e na preservação dos oceanos e recursos marinhos (ODS 14). Além disso, o turismo influencia positivamente metas relacionadas à preservação da vida terrestre (ODS 15), à ação contra a mudança climática (ODS 13), ao desenvolvimento de cidades sustentáveis (ODS 11) e à promoção da saúde e bem-estar (ODS 3). Essas ações reforçam a relevância do turismo como um incentivador de práticas sustentáveis, alinhando-se aos objetivos globais e acordos internacionais (HALL, 2019).

Nos últimos anos, houve um aumento na preocupação de governos, empresários, especialistas e do público em relação às emissões de carbono, o que resultou em um considerável aumento de artigos científicos, estudos acadêmicos, documentários e reportagens sobre as consequências na sociedade e as estratégias de controle e mitigação (URRY, 2015; KELLOGG, 2019). Para analisar e compreender melhor os impactos das emissões de carbono no planeta, os pesquisadores têm utilizado o indicador de sustentabilidade ambiental conhecido como "pegada de carbono". Esse indicador permite estimar a quantidade de emissões diretas ou indiretas de indivíduos, empresas, produtos ou atividades relacionadas às mudanças climáticas (GAO; LIU; WANG, 2014).

Apesar do crescente debate e estudos sobre a pegada de carbono, ainda não existe um consenso na comunidade científica sobre um método amplamente aceito para analisá-la. Diferentes estruturas metodológicas têm sido utilizadas, considerando variáveis como transporte, hospedagem, alimentação, entretenimento, compras e serviços. No setor hoteleiro, por exemplo, o consumo de energia elétrica representa um dos principais fatores que contribuem para a pegada de carbono. Portanto, é importante que os meios de hospedagem adotem medidas para reduzir suas emissões de carbono e contribuir para o combate às mudanças climáticas.

Embora o conceito de "pegada de carbono" tenha sido amplamente debatido entre governos, países, organizações não governamentais e empresas, à medida que a questão das mudanças climáticas e o aquecimento global recebem cada vez mais destaque na agenda ambiental mundial, há poucos estudos na literatura científica sobre esse conceito e falta um consenso sobre sua definição. Essa diversidade de definições pode ser encontrada na "literatura cinzenta" ou "não convencional", onde há uma diluição considerável do conceito (EAST, 2008). Muitas dessas definições estão ligadas a organizações não governamentais ou empresas privadas, prevalecendo, em muitos casos, os interesses dessas organizações e empresas em detrimento dos interesses ambientais, o que gera conflitos em torno do conceito real (PANDEY; AGRAWAL; PANDEY, 2011).

Diante da necessidade de demonstrar compromisso com a redução dos impactos das mudanças climáticas, com base nos efeitos do consumo de produtos, processos ou serviços, a análise da pegada de carbono visa controlar as emissões de carbono, avaliando e verificando suas causas (PANDEY; AGRAWAL; PANDEY, 2011). Essas emissões podem estar relacionadas à avaliação do ciclo de vida de um

produto, às atividades de uma organização, a um processo específico ou a uma atividade específica. Algumas metodologias amplamente conhecidas incluem o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), que contabiliza as emissões de empresas, organizações e países; o PAS 2050 (*Public Available Specification*), que estima as emissões de bens e serviços; o ACV (Avaliação do Ciclo de Vida), que quantifica as emissões de produtos e processos; e o GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol), que mede as emissões em empresas, organizações e países (PANDEY; AGRAWAL; PANDEY, 2011; VILLAR et al., 2012).

Na investigação da pegada de carbono nos setores da economia mundial, o turismo se destaca como um dos maiores emissores de carbono, correspondendo a cerca de 8% das emissões totais, o que equivale a um décimo das emissões globais de gases de efeito estufa (LENZEN et al., 2018). Estima-se que essas emissões possam mais que dobrar até 2035 (UNWTO, 2008). No entanto, nas análises convencionais das emissões nos setores econômicos, as atividades relacionadas ao turismo não são consideradas tradicionalmente como um setor no Sistema de Contas Nacionais (SCN), apesar do seu crescimento e importância (BECKEN; PATTERSON, 2006; GÖSSLING, 2013). Devido à importância das emissões de carbono nesse setor, e apesar de ser o segundo maior consumidor de energia e o maior emissor de carbono do mundo, nenhum país possui estatísticas nacionais abrangentes sobre a demanda de energia ou as emissões específicas resultantes do turismo (BECKEN; PATTERSON, 2006).

Em teoria, a avaliação da pegada de carbono do turismo requer uma metodologia que analise as emissões em toda a cadeia de suprimentos dos bens e serviços relacionados ao turismo. Isso inclui as emissões decorrentes das atividades turísticas, do transporte e do carbono incorporado ao consumo dos turistas no destino, como alimentação, hospedagem, transporte e compras (LENZEN et al., 2018; SADEGHIAN, 2019). As emissões decorrentes do uso de transporte, especialmente da aviação, são as mais preocupantes devido ao rápido crescimento da atividade e à falta de soluções específicas para a descarbonização. No entanto, as viagens são um componente indispensável do turismo, e o consumo de combustíveis amplia os impactos adversos do setor no meio ambiente (GÖSSLING, 2000; BECKEN et al., 2005). Além disso, as operações de outras atividades turísticas, como serviços de hospedagem e alimentação, também contribuem significativamente para as emissões de gases poluentes do turismo.

Nesse contexto, a comunidade acadêmica tem apresentado evidências substanciais de um aumento contínuo nas emissões de carbono nas atividades relacionadas à cadeia global do turismo, em comparação com outras atividades econômicas (LENZEN et al., 2018). Portanto, o atual desenvolvimento das atividades turísticas se torna cada vez mais insustentável em relação às mudanças climáticas, uma vez que as emissões devem crescer em média 3% ao ano (PEETERS; DUBOIS, 2010). No sentido de reduzir a pegada de carbono do turismo, estudos têm mostrado que os consumidores estão dispostos a apoiar medidas ecologicamente corretas nos destinos turísticos, que incentivam a participação e a contribuição dos turistas para a proteção do meio ambiente (KELLY et al., 2007; DOLNICAR; LONG, 2009). Conforme a redução de carbono e a proteção ambiental se tornam uma tendência, as empresas e os países devem assumir responsabilidades socioambientais.

É importante observar que em diversos países, a receita proveniente das atividades turísticas desempenha um papel fundamental na arrecadação econômica (BIRD, 1992). Nesse contexto, preservar a integridade do meio ambiente emerge como um imperativo para impulsionar o crescimento sustentável na captação de recursos derivados dessas atividades. Por esse e outros motivos, as consequências com os impactos negativos do turismo ao meio ambiente, em especial aos países que estão em desenvolvimento, devem ser incorporadas na concepção de políticas públicas como cerne da questão. E essas implicações da relação paradoxal entre desenvolvimento do turismo, crescimento econômico e degradação ambiental atraem cada vez mais pesquisadores em turismo, buscando examinar empiricamente a relação existente entre desenvolvimento, turismo e meio ambiente (SHI et al., 2020), adotando as postulações da hipótese do equilíbrio entre o lucro e a sustentabilidade.

Em uma análise dos métodos utilizados para calcular a pegada de carbono do turismo, os pesquisadores têm adotado diferentes abordagens metodológicas. Por exemplo, o método de Becken e Patterson (2006) considera apenas os componentes relacionados às emissões de transporte, hospedagem e atividades recreativas. Já o estudo de Sun (2014) inclui no cálculo da pegada de carbono variáveis como transporte aéreo, transporte terrestre, compras, alimentação, hospedagem, entretenimento, serviços de viagens e aluguel de carros. Por sua vez, o estudo de Gössling (2013) adota uma visão mais abrangente das emissões,

considerando transporte, hospedagem, eventos, marketing e vendas, alimentação e bebidas, infraestrutura (planejamento e construção) e compras e serviços.

Dentre as atividades relacionadas ao turismo com crescimento contínuo, destaca-se o setor hoteleiro, que deve experimentar um importante crescimento nos próximos anos devido à recuperação dos impactos causados pela pandemia da COVID-19 (MATYASHOVA et al., 2023). No entanto, esse crescimento terá um impacto direto nas emissões de carbono, que devem aumentar à medida que o setor se expande (LIU, 2022). O setor hoteleiro representa uma parcela significativa das emissões, em comparação com outras atividades turísticas, devido ao consumo de energia elétrica, ao uso de produtos diários, à geração de resíduos, aos equipamentos elétricos das instalações, aos serviços prestados aos hóspedes e à alta rotatividade de hóspedes (BRUNS-SMITH et al., 2015).

Dentre as atividades relacionadas ao turismo com crescimento contínuo, destaca-se o setor hoteleiro, que deve experimentar um importante crescimento nos próximos anos devido à recuperação dos impactos causados pela pandemia da COVID-19 (MATYASHOVA et al., 2023). No entanto, esse crescimento terá um impacto direto nas emissões de carbono, que devem aumentar à medida que o setor se expande (LIU, 2022). O setor hoteleiro representa uma parcela significativa das emissões, em comparação com outras atividades turísticas, devido ao consumo de energia elétrica, ao uso de produtos diários, à geração de resíduos, aos equipamentos elétricos das instalações, aos serviços prestados aos hóspedes e à alta rotatividade de hóspedes (BRUNS-SMITH et al., 2015).

No relatório *Hotel Global Decarbonisation Report*, da *International Tourism Partnership* (2017), as ações do setor hoteleiro mundial estão alinhadas com os compromissos internacionais estabelecidos no Acordo de Paris. Nesse acordo, os hotéis se comprometem a reduzir a pegada de carbono por quarto em cerca de 66% até 2030 e em 90% até 2050, com o objetivo de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C, conforme definido na 21ª Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) (AGREEMENT, 2017; ITP, 2017).

Diante da importância da hotelaria para o setor do turismo, a mensuração da pegada de carbono relacionada ao uso de energia nos meios de hospedagem permite compreender os reais impactos das emissões de carbono nas mudanças climáticas. Isso possibilita a avaliação e quantificação desses impactos negativos

sobre o meio ambiente. Esse campo de estudo promissor no contexto das mudanças climáticas oferece uma oportunidade para identificar as metodologias existentes para estimar a pegada de carbono, especialmente no setor hoteleiro, reconhecendo a importância de seus impactos.

Pesquisas recentes destacam a relevância de abordar a pegada de carbono no setor hoteleiro, considerando não apenas o uso de energia, mas também outros aspectos ambientais. Segundo Li et al. (2020), as atividades hoteleiras têm um impacto significativo nas mudanças climáticas devido ao consumo de energia, geração de resíduos, uso de água e emissões associadas ao transporte e alimentação. Portanto, é crucial adotar abordagens abrangentes na mensuração e mitigação desses impactos. A implementação de práticas sustentáveis nos hotéis, como o uso de energias renováveis, a gestão eficiente dos recursos e a conscientização dos hóspedes, pode contribuir para a redução da pegada de carbono e para a transição para uma indústria hoteleira mais sustentável (LI et al., 2020; WARREN; BECKEN, 2017).

Além disso, é importante ressaltar que a conscientização dos consumidores desempenha um papel fundamental na promoção de práticas sustentáveis no setor hoteleiro. Estudos têm demonstrado que os hóspedes estão cada vez mais preocupados com a sustentabilidade e buscam por opções de hospedagem que adotem medidas ambientalmente responsáveis (LIU, 2022; DOLNICAR, 2014). Nesse sentido, os hotéis que conseguem comunicar de forma eficaz suas ações sustentáveis podem atrair um segmento crescente de turistas comprometidos com a redução da pegada de carbono. Estratégias de marketing e educação ambiental direcionadas aos hóspedes podem influenciar comportamentos mais sustentáveis durante a estadia, incentivando a conservação de recursos e a redução das emissões de carbono (DOLNICAR, 2014; BECKEN, 2017).

Outro aspecto relevante é a necessidade de colaboração e parcerias entre os diferentes atores do setor do turismo para enfrentar os desafios relacionados à pegada de carbono. Governos, empresas hoteleiras, organizações não governamentais e comunidades locais devem unir esforços para promover políticas e práticas sustentáveis. A cooperação entre esses atores pode levar a investimentos em infraestrutura verde, incentivos fiscais para iniciativas sustentáveis, certificações ambientais para hotéis e o estabelecimento de metas e compromissos compartilhados para a redução das emissões de carbono no setor hoteleiro

(GÖSSLING et al., 2019; UNWTO, 2019). A colaboração ampla e o engajamento de todas as partes interessadas são fundamentais para alcançar uma transformação significativa e efetiva na redução da pegada de carbono do turismo.

Além dos benefícios ambientais, a adoção de práticas sustentáveis no setor hoteleiro pode trazer vantagens econômicas e melhorias na reputação das empresas. Estudos têm demonstrado que hotéis com certificações ecológicas e estratégias de redução de carbono podem atrair um segmento crescente de turistas preocupados com a sustentabilidade, resultando em maior ocupação e satisfação dos clientes (BEREZAN et al., 2019; HAN et al., 2018). Além disso, a implementação de medidas de eficiência energética e redução de resíduos pode resultar em economia de custos operacionais a longo prazo. Dessa forma, a redução da pegada de carbono no setor hoteleiro não apenas contribui para a proteção do meio ambiente, mas também oferece oportunidades de crescimento econômico sustentável e competitividade no mercado turístico global.

Em resumo, a pesquisa sobre a pegada de carbono em meios de hospedagem é fundamental para compreender e mitigar o impacto das emissões de carbono no setor hoteleiro. Portanto, torna-se necessário avaliar as diferentes metodologias usadas para estimar a pegada de carbono, identificando suas vantagens, desafios e limitações. Isso possibilitará a criação de estratégias mais eficazes para reduzir as emissões de carbono no setor, promovendo o desenvolvimento sustentável e a competitividade no mercado turístico global.

Além disso, a pesquisa sobre a pegada de carbono em meios de hospedagem também contribui para a construção de uma cultura de responsabilidade ambiental no setor hoteleiro. À medida que os resultados dessas pesquisas são compartilhados e amplamente divulgados, eles estimulam a adoção de práticas mais sustentáveis não apenas em meios de hospedagem, mas em toda a cadeia de valor do turismo. Isso envolve desde fornecedores de produtos e serviços até os próprios turistas, que passam a valorizar estabelecimentos comprometidos com a redução das emissões de carbono.

Além do impacto direto na redução das emissões de carbono, a pesquisa sobre a pegada de carbono em meios de hospedagem também oferece uma oportunidade única para o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções sustentáveis. À medida que os meios de hospedagem buscam formas de reduzir suas emissões, surgem novas ideias e práticas que podem ser aplicadas em outros

setores da economia. Isso promove um ciclo virtuoso de inovação, que não apenas beneficia o meio ambiente, mas também impulsiona o crescimento econômico e a competitividade global. Portanto, a pesquisa nessa área desempenha um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável para o turismo e para o planeta como um todo.

1.2 Problema de Pesquisa

A abordagem discutida ressalta a escassez de métodos confiáveis na literatura científica para calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, com ênfase na hotelaria, conforme indicado por De Grosbois e Fennell (2011). A pesquisa busca aprimorar as metodologias existentes, destacando a importância de uma delimitação clara do escopo, especificamente na hotelaria. A metodologia de análise será explicada detalhadamente, abordando o diagnóstico das limitações diante das análises de autores/pares. Para isso, serão esclarecidos os fatores utilizados para avaliar os aspectos metodológicos, precisão dos dados e padronização das avaliações, essenciais para compreender a eficácia e confiabilidade do método identificado.

No decorrer da pesquisa, a aplicação criteriosa da metodologia será fundamental para fundamentar as comprovações essenciais. Nesse sentido, a abordagem envolverá uma análise e comparação meticulosa das definições, métodos e metodologias identificados. Isso será realizado por meio de uma revisão sistemática da literatura, envolvendo a extração de artigos científicos de bases de dados de periódicos renomadas. Essa abordagem robusta visa garantir uma abrangência e profundidade adequadas na revisão, contribuindo para a solidez das conclusões apresentadas ao final do estudo.

Portanto, surge a importância de compreender as abordagens teórico-metodológicas utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem. Caracteriza-se a relevância deste estudo, que se torna extremamente necessário diante do interesse acadêmico, evidenciando a evolução e o crescimento significativos deste campo de estudo nos últimos anos. Compreender as abordagens teórico-metodológicas é importante para aprimorar a precisão e a confiabilidade das estimativas da pegada de carbono em meios de hospedagem.

Estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem é essencial para identificar e avaliar o impacto ambiental desses empreendimentos. No entanto, é fundamental analisar a eficácia das metodologias existentes utilizadas para realizar essa estimativa. Portanto, analisar as abordagens metodológicas torna-se cada vez mais crucial diante da possibilidade de identificar e compreender essa ferramenta, a fim de auxiliar o aprendizado sobre as potenciais reduções dos impactos ambientais e apoiar a tomada de decisão na redução das emissões do turismo.

Diante das considerações e pressupostos expressos acima, surge a questão crítica da pesquisa que se apresenta como preocupação central deste estudo: como as metodologias existentes para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem podem ser aprimoradas para contribuir com a sustentabilidade do turismo diante das mudanças climáticas? Para responder à problemática da pesquisa, é necessário refletir sobre tais questionamentos: quais são as principais metodologias atualmente utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem? Quais são as principais limitações e desafios enfrentados pelas metodologias existentes na estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem? Quais são as lacunas e oportunidades de melhoria nas metodologias existentes para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, considerando fatores como a inclusão de diferentes aspectos operacionais, a precisão dos dados e a padronização das avaliações?

Para responder ao problema apresentado e abordar as questões levantadas, esta pesquisa buscou investigar as metodologias existentes e atualmente utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, bem como compreender sua eficácia na promoção de práticas sustentáveis e responsáveis no setor do turismo. Tendo em vista que as mudanças climáticas representam um desafio global significativo, torna-se crucial determinar se os métodos atualmente existentes e em uso fornecem uma compreensão abrangente das emissões de carbono associadas às operações em meios de hospedagem.

Portanto, a pesquisa busca identificar as lacunas e limitações nas metodologias existentes, bem como as oportunidades de aprimoramento, a fim de fornecer diretrizes mais precisas e eficazes para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem. Examinar questões como a inclusão de diferentes aspectos das operações relacionadas à hospedagem (como o consumo de energia elétrica, o transporte de hóspedes, a gestão de resíduos, entre outros) nas metodologias de

estimativa das emissões de carbono, bem como a precisão e a confiabilidade dos dados utilizados nos métodos atualmente utilizados.

Além disso, a pesquisa também se propõe a investigar como as metodologias existentes podem ser adaptadas e aprimoradas para promover a responsabilidade ambiental e a sustentabilidade no setor do turismo. Uma investigação aprofundada das metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem permitirá identificar melhores práticas e estratégias que possam levar a uma análise mais precisa e abrangente. Isso pode envolver a integração de novas fontes de dados, o desenvolvimento de indicadores mais abrangentes e a aplicação de métodos de cálculo mais avançados. Além disso, a pesquisa pode investigar a adoção de tecnologias inovadoras, como sensores de monitoramento em tempo real, para obter dados mais precisos e atualizados.

Ao responder a essas questões apresentadas, esta pesquisa busca fornecer recomendações práticas e baseadas em evidências científicas para melhorar as metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem, auxiliando o setor do turismo na adoção de práticas mais sustentáveis e responsáveis, contribuindo para a conscientização e ações efetivas contra as mudanças climáticas e promovendo um turismo mais sustentável. Essas questões beneficiarão não apenas os meios de hospedagem, mas também o setor do turismo como um todo, auxiliando na redução das emissões de gases de efeito estufa, no aumento da conscientização ambiental e no desenvolvimento de práticas mais sustentáveis em um contexto de mudanças climáticas.

1.3 Justificativa da Pesquisa

A abordagem deste estudo, que tem como princípio a análise das metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, justifica-se pela importância da temática do turismo sustentável e das mudanças climáticas na atualidade, especialmente considerando as inúmeras alterações ocorridas em destinos turísticos nos últimos anos devido à instalação de empreendimentos hoteleiros, muitas vezes em comunidades com pouca ou nenhuma infraestrutura mínima necessária (ARCHER; COOPER; RUHANEN, 2012).

A pesquisa sobre turismo sustentável em tempos de mudanças climáticas, com foco nas metodologias para estimar a pegada de carbono em meios de

hospedagem, se justifica por várias razões, destacando-se duas principais. Primeiro, o turismo é um setor em crescimento e os efeitos das mudanças climáticas têm um impacto significativo nesse setor. Com a crescente conscientização sobre a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, compreender e mensurar a pegada de carbono em meios de hospedagem torna-se fundamental para implementar estratégias de mitigação eficazes.

A segunda razão diz respeito às metodologias para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, que ainda são motivo de debates e apresentam limitações. Uma pesquisa nesse campo permite conhecer, investigar e analisar criticamente as abordagens teórico-metodológicas existentes, identificando suas potenciais falhas e propondo melhorias. É crucial buscar metodologias mais precisas, padronizadas e transparentes para uma avaliação adequada do impacto ambiental em meios de hospedagem. Contar com metodologias robustas, capazes de medir e quantificar de maneira precisa as emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais, proporcionaria uma visão mais clara e completa do custo ambiental do setor hoteleiro.

Na literatura científica, podem ser identificadas metodologias que podem ser aplicadas na contabilização da pegada de carbono (EAST, 2008; WIEDMANN; MINX, 2008; GAO; LIU; WANG, 2014; ALVAREZ; RUBIO, 2015). Algumas dessas metodologias, como a combinação de diferentes pegadas (ecológica, de carbono e hídrica) do turismo e das atividades relacionadas a ele, podem ser utilizadas com diferentes escopos e coeficientes em sua elaboração e estruturação (WRIGHT; KEMP; WILLIAMS, 2011; LUO, 2023). No entanto, muitas delas não são tão abrangentes em seus cálculos das pegadas (LENZEN, 2018). Apesar do crescente número de métodos com padrões e diretrizes internacionais (GALLUCCI; DIMITROVA, 2020), ainda não existe uma metodologia associada ao cálculo da pegada de carbono do setor hoteleiro ou das atividades relacionadas à hotelaria, considerada consistente e amplamente aceita na academia (DE GROSOIS; FENNEL, 2011; WRIGHT; KEMP; WILLIAMS, 2011).

Ao mesmo tempo, o interesse acadêmico nesse tema tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Pesquisas e estudos nessa área têm demonstrado a necessidade urgente de medidas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa associadas à hoteleira. A compreensão das abordagens teórico-metodológicas utilizadas nesses cálculos contribui para uma base sólida de

evidências científicas, impulsionando a tomada de decisões informadas e direcionando esforços para reduzir a pegada de carbono em meios de hospedagem. Acredita-se que, ao analisar tais métodos e sua relação com os impactos relacionados aos empreendimentos hoteleiros, é possível obter informações mais precisas sobre os impactos da hoteleira nas emissões de gases de efeito estufa, aproximando-se da realidade.

Diante do exposto, torna-se evidente a relevância e a importância de compreender as abordagens metodológicas e a diversidade existente na literatura científica sobre a pegada de carbono em meios de hospedagem. Essa compreensão é importante para destacar a evolução e o progresso significativos dessa área de pesquisa nos últimos anos. Analisar as diferentes abordagens metodológicas torna-se importante, pois oferece a oportunidade de conhecer e identificar como um instrumento de análise pode contribuir para a busca de alternativas para a redução dos impactos ambientais da hoteleira.

Além disso, a pesquisa sobre as metodologias para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem também tem implicações práticas para os próprios empreendimentos hoteleiros. Ao compreender as diferentes abordagens e limitações das metodologias existentes, os gestores e proprietários em meios de hospedagem podem tomar decisões informadas e implementar medidas efetivas para reduzir sua pegada de carbono. Isso não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também pode trazer benefícios econômicos, como redução de custos operacionais e aumento da atratividade para os consumidores que buscam opções de hospedagem mais sustentáveis. Portanto, a pesquisa nesse campo não apenas avança o conhecimento científico, mas também oferece insights valiosos para a hoteleira, permitindo uma transição mais suave em direção ao turismo responsável e com menor impacto ambiental.

Através desta pesquisa, busca-se contribuir para o avanço do conhecimento científico, fornecendo dados e informações relevantes para o desenvolvimento de políticas e práticas de turismo sustentável. A investigação de metodologias mais confiáveis para estimar a pegada de carbono pode incentivar a implementação de ações práticas pelos meios de hospedagem, resultando em uma redução efetiva das emissões e promovendo uma maior responsabilidade ambiental. Assim, essa pesquisa se justifica como uma importante contribuição para a busca de soluções sustentáveis no setor turístico e para enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

Conforme destacado por Gössling et al. (2012), a indústria do turismo, incluindo o setor hoteleiro, desempenha um papel significativo nas emissões globais de carbono. Com a crescente conscientização sobre as mudanças climáticas e a necessidade urgente de práticas sustentáveis, torna-se crucial examinar e aprimorar as metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono das operações hoteleiras. A medição e análise precisas das emissões de carbono são essenciais para o desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação dos impactos ambientais e promoção do desenvolvimento sustentável no setor de turismo.

Além disso, o desenvolvimento de metodologias padronizadas e confiáveis para a avaliação da pegada de carbono na indústria hoteleira é crucial para fins de formulação de políticas e benchmarking. De acordo com Font, McCabe e Lester (2017), metodologias padronizadas permitem comparações entre diferentes hotéis e destinos, permitindo que os formuladores de políticas identifiquem melhores práticas e estabeleçam metas de redução de emissões. Isso pode levar à formulação de políticas e regulamentos que incentivam a adoção de práticas sustentáveis e facilitam a transição para um turismo de baixo carbono.

Além das considerações ambientais e de políticas, há uma demanda crescente dos consumidores por opções de acomodação sustentáveis e ambientalmente responsáveis. Pesquisas de Becken (2017) enfatizam que os consumidores valorizam cada vez mais e priorizam práticas ecologicamente corretas ao tomar decisões de viagem. Ao estimar com precisão e comunicar de forma transparente a pegada de carbono dos hotéis, é possível atender a essa demanda e fornecer aos consumidores as informações necessárias para fazer escolhas sustentáveis. Isso está alinhado com a tendência mais ampla do turismo responsável, em que os viajantes procuram ativamente experiências que minimizem seu impacto no meio ambiente.

Além disso, compreender as limitações e desafios associados às metodologias existentes de estimativa da pegada de carbono pode orientar pesquisas futuras e inovações no campo. Conforme apontado por Scott, Hall e Gössling (2012), os avanços em tecnologia e disponibilidade de dados apresentam oportunidades para cálculos mais precisos e abrangentes da pegada de carbono. Ao identificar as lacunas e fraquezas nas metodologias atuais, os pesquisadores podem propor melhorias e explorar novas abordagens para capturar e analisar as emissões de carbono. Esse aprimoramento contínuo das metodologias é vital para

acompanhar as dinâmicas em evolução do setor hoteleiro e garantir que a avaliação da pegada de carbono permaneça precisa, relevante e alinhada com as metas globais de sustentabilidade.

No geral, a pesquisa sobre metodologias de estimativa da pegada de carbono para o setor hoteleiro se justifica por seu potencial de contribuir para práticas turísticas sustentáveis, informar decisões políticas, atender às demandas dos consumidores por acomodações ecologicamente corretas e impulsionar a inovação no campo. Ao avançar na compreensão dessas metodologias, podemos abrir caminho para estratégias de redução de carbono mais eficazes e promover a sustentabilidade de longo prazo no setor hoteleiro.

1.4 Objetivos

Avaliar as diferentes metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, identificando suas vantagens, desafios e limitações.

1.4.1 Objetivos Intermediários

- a) Realizar uma revisão de literatura para identificar as principais metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem;
- b) Compreender as estruturas e abordagens das metodologias selecionadas, identificando suas principais características e componentes;
- c) Identificar as vantagens de cada metodologia em relação à precisão das estimativas, níveis de detalhamento e capacidade de rastrear as emissões de carbono;
- d) Propor recomendações e diretrizes para a seleção e aplicação adequada das metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem, visando à promoção de práticas mais sustentáveis e responsáveis no setor do turismo;
- e) Verificar o alinhamento das metodologias com as metas e diretrizes globais de sustentabilidade, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

2 ABORDAGEM TEÓRICO-CONCEITUAL

Na construção da abordagem teórico-conceitual, apresentam-se as literaturas que embasam o desenvolvimento desta pesquisa, divididas em duas seções, que são: Turismo Sustentável e Mudanças Climáticas; e Pegada de Carbono e Meios de Hospedagem.

2.1 Turismo Sustentável e Mudanças Climáticas

Nesta seção estão presentes a abordagem teórico-conceitual relacionada à evolução dos conceitos e princípios da sustentabilidade e do turismo sustentável bem como informações sobre os impactos das mudanças climáticas no turismo.

2.1.1 Breve histórico dos conceitos e princípios da sustentabilidade e do turismo sustentável

Em virtude do aumento dos impactos sobre os recursos naturais, a sociedade tem se tornado cada vez mais consciente da necessidade de adoção e aplicação de medidas eficazes de proteção ambiental (JACOBI, 2003; OMER, 2008). Para Jacobi (1999), a promoção da sustentabilidade deve incluir, entre seus princípios, o desenvolvimento de um ambiente construído sustentável, tornando-se assim uma prioridade vital e um verdadeiro desafio em nosso tempo. As questões sobre sustentabilidade devem ser abordadas em todos os níveis, em cooperação com as decisões políticas, estudiosos, organizações, sociedade civil e comunidades (ROOS; BECKER, 2012; PORTNEY; BERRY, 2014).

A inclusão do conceito de sustentabilidade surgiu diante das preocupações acerca da diminuição da carga dos recursos naturais do planeta em virtude das práticas exploratórias ao longo dos anos, as quais visavam principalmente o crescimento econômico, sem levar em consideração a sustentabilidade nesse processo (SAXENA; KHANDELWAL, 2012). Dessa forma, diante do novo cenário e da preocupação mundial com a diminuição dos recursos naturais do planeta, as crescentes discussões culminaram em 1987 na elaboração do Relatório Brundtland, conhecido como "Nosso Futuro Comum", da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED) (DESHA; HARGROVES; SMITH, 2010).

Esse novo conceito, desenvolvimento sustentável, relaciona-se com a visão crítica dos modelos de desenvolvimento impostos na época, devido às práticas insustentáveis causadas em larga escala, e traz à tona um novo conceito de desenvolvimento que incorpora os preceitos da sustentabilidade. Segundo o Relatório Brundtland (1987), desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades.

Barbieri (1997, p. 31) sugere um legado permanente de uma geração para outra, de modo que todos possam prover suas necessidades. Complementando essas discussões e levando em consideração a preocupação mundial, Sánchez (2015) acrescentou que esse novo modelo de desenvolvimento sustentável deve se fundamentar em cinco dimensões, ou pilares, da sustentabilidade, que podem ser analisadas de forma integrada nas perspectivas macro e micro, incluindo o social, econômico, ecológico, espacial e cultural.

As discussões em meio aos avanços sobre as bases metodológicas deste novo conceito de desenvolvimento sustentável trouxeram a importância da ampliação dos debates para a consolidação da temática relacionada à sustentabilidade, de forma mais abrangente e integrada às ações do dia a dia. A essência do conceito está diretamente ligada à relação entre o sistema de gestão ambiental e os impactos ao meio ambiente, buscando assegurar a proteção da vida humana, das relações sociais, a conservação da biodiversidade e a preservação ambiental em harmonia com a gestão ambiental (COSTANZA, 1991).

Para lidar com essas dificuldades e promover um desenvolvimento sustentável mais eficaz, diferentes governos e organizações internacionais têm desenvolvido políticas públicas relacionadas ao tema. Destaca-se a iniciativa da Agenda 2030, que propõe o combate às mudanças climáticas, o reforço da resiliência e a capacidade adaptativa aos riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países (BAHADUR et al., 2015). Essa agenda serve como catalisadora para a implementação das 169 metas inseridas nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), adotada por 193 países em 2015 (DA CONCEIÇÃO et al., 2019).

Diante da vulnerabilidade dos países na criação de políticas públicas para enfrentar a degradação ambiental resultante dos modelos de turismo praticados ao longo dos anos, uma sequência de estudos tem indicado que o turismo desempenha

um papel importante na consolidação da sustentabilidade mundial (HANAI, 2012; STREIMIKIENE et al., 2021). No entanto, a dificuldade em estabelecer ações coordenadas para o desenvolvimento de práticas de sustentabilidade no turismo, visando beneficiar as questões socioambientais das partes envolvidas e reduzir os impactos negativos sobre os recursos naturais das comunidades receptoras, tem levado os gestores públicos, trabalhadores do turismo e líderes dos países a reconhecerem a importância dos compromissos ambientais do turismo, com o objetivo de adotar mecanismos de preservação dos recursos naturais que promovam o desenvolvimento sustentável (AZAM; SARKER, 2021).

Pesquisadores acreditam que a minimização dos impactos negativos do turismo sobre os recursos naturais pode estimular uma maior sensibilização dos atores envolvidos nas atividades turísticas, promovendo uma consciência ambiental para a conservação dos recursos naturais por meio da colaboração e dos esforços do poder público e dos empresários do setor de turismo (ANDERECK, 1995; CHOI et al., 2019). A questão da sustentabilidade no turismo tem recebido atenção especial em relação ao consumo de recursos naturais por parte desse setor (CATER, 1993; PUCZKO; RATZ, 2000; AYUSO, 2006).

Apesar da importância do uso dos recursos naturais como insumos, o turismo parece ter um impacto insignificante quando comparado a outros setores da economia (SINCLAIR, 1998; SHARPLEY, 2000). No entanto, ainda pode ocorrer um esgotamento considerável em relação ao uso de recursos naturais, principalmente no consumo de energia e água, mesmo que representem uma pequena porcentagem, devido à grande dependência dos meios de hospedagem em pequenas comunidades (GÖSSLING et al., 2012; KATIRCIOGLU, 2014).

Os debates sobre turismo e sustentabilidade tiveram início na década de 60, devido à falta de alinhamento do conceito de sustentabilidade discutido ao longo dos anos com as práticas exploratórias empregadas pelo turismo nas comunidades receptoras (HIGGINS-DESBIOLLES, 2008; PALACIOS, 2010; KAJÁN; SAARINEN, 2013). Além disso, há uma dissonância em relação aos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, o que pode enfraquecer a compreensão do que realmente é o turismo sustentável (MELISSEN, 2013).

Em alinhamento com as preocupações sobre a sustentabilidade no turismo, a Organização Mundial do Turismo (OMT) elaborou estratégias para atender às demandas de crescimento do setor, respeitando os princípios ambientais,

econômicos, políticos, culturais e sociais de forma sustentável. Essa nova visão estratégica está refletida na Declaração de Manila sobre o Turismo Mundial e influenciou a elaboração da Carta do Turismo e o Código do Turista em 1985.

Em 1995, a Organização Mundial do Turismo (OMT) divulgou sete princípios que servem como diretrizes para o desenvolvimento das atividades no setor de turismo, alinhados ao objetivo de promover a sustentabilidade no desenvolvimento das atividades turísticas nos países. Portanto, o setor do turismo deve adotar os seguintes princípios:

1 – Respeitar a legislação vigente; 2 – Garantir os direitos das populações locais; 3 – Conservar o ambiente natural e sua biodiversidade; 4 – Considerar o patrimônio cultural e valores locais; 5 – Estimular o desenvolvimento social e econômico dos destinos turísticos; 6 – Garantir a qualidade dos produtos, processos e atitudes; 7 – Estabelecer o planejamento e a gestão responsáveis (BRASIL, 2007, p. 113-114).

Um pouco mais adiante na história, em 2003, a Organização Mundial do Turismo compilou as considerações sobre sustentabilidade e turismo sustentável discutidas ao longo dos últimos anos, apresentando aos países uma nova definição de turismo sustentável como "aquele que atende às necessidades dos turistas de hoje e das regiões receptoras, ao mesmo tempo em que protege e amplia as oportunidades para o futuro" (OMT, 2003, p. 24).

Mais adiante, a OMT trouxe uma nova atualização sobre o conceito de turismo sustentável, buscando unificar todos os entendimentos debatidos acerca da sustentabilidade no setor turístico. Dessa maneira, o turismo sustentável deve seguir, de forma equilibrada, as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômica e sociocultural), em harmonia com os turistas e as comunidades receptoras. Para tanto, é necessário:

1 – Fazer um uso otimizado dos recursos ambientais que constituem um elemento chave no desenvolvimento do turismo, mantendo processos ecológicos essenciais e ajudando a conservar o patrimônio natural e a biodiversidade; 2 – Respeitar a autenticidade sociocultural das comunidades anfitriãs, conservar sua herança cultural construída e viva e os valores tradicionais e contribuir para a compreensão e tolerância interculturais; 3 – Garantir operações econômicas viáveis e de longo prazo, fornecendo benefícios socioeconômicos a todas as partes interessadas que sejam distribuídas de maneira justa, incluindo oportunidades estáveis de

geração de emprego e renda e serviços sociais para as comunidades anfitriãs e contribuindo para o alívio da pobreza (OMT, 2005 p.11-12).

Diante desse novo cenário, a Organização Mundial do Turismo expandiu o conceito de turismo sustentável, incorporando novos elementos à sustentabilidade no setor turístico. Foram introduzidos princípios como a conservação dos recursos naturais, o planejamento consciente das ações do turismo, a preservação do patrimônio sociocultural das comunidades e o desenvolvimento de atividades em parceria com a sociedade.

O desenvolvimento turístico sustentável é um processo de mudança qualitativa, produto da vontade política que, com a participação imprescindível da população local, adapta o marco institucional e legal, assim como os instrumentos de planejamento e gestão, a um desenvolvimento turístico baseado em um equilíbrio entre a preservação do patrimônio natural e cultural, a viabilidade econômica do turismo e a equidade social do desenvolvimento (REBOLLO; BAIDAL, 2003).

A difusão do conceito de turismo sustentável levou estudiosos e pesquisadores a adotarem uma nova visão, que agora incluía as diversidades ambientais, a preservação dos destinos turísticos e, acima de tudo, o bem-estar das comunidades receptoras. Assim, o turismo sustentável foi definido como "[...] a atividade que satisfaz as necessidades dos visitantes e as necessidades socioeconômicas das regiões receptoras, ao mesmo tempo em que mantém a integridade dos aspectos culturais, dos ambientes naturais e da diversidade biológica para o futuro" (BRASIL, 2016, p. 15). É importante destacar que essa "nova definição" ainda é amplamente aceita nos dias atuais.

Apesar da disseminação dos princípios da sustentabilidade no turismo, as empresas do setor têm recebido algumas críticas. Swarbrooke observou que, em geral, o turismo:

(1) está excessivamente interessado nos lucros em curto prazo, não na sustentabilidade em longo prazo; (2) está mais interessado em explorar o meio ambiente e as populações locais do que em conservá-los; (3) é relativamente livre e demonstra pouco compromisso com determinadas destinações; (4) está cada vez mais controlado por grandes corporações transnacionais que não se interessam por determinadas destinações; (5) não está fazendo o suficiente para aumentar a percepção dos turistas em prol da sustentabilidade; e (6) somente sobe no 'palanque' do turismo

sustentável quando há perspectiva de obter boa publicidade e de reduzir custos (SWARBROOKE, 2000, p.136).

Por outro lado, é importante observar que algumas atividades turísticas têm se adaptado a essa nova realidade, reconhecendo a importância de abordar adequadamente as questões ambientais para garantir a sobrevivência dos destinos turísticos. Como resultado, têm surgido iniciativas bem-sucedidas em prol do turismo sustentável nos últimos anos, tornando-se objeto de estudo em diversas partes do mundo, dada a relevância da atividade turística para as economias de países emergentes e não emergentes.

É imprescindível enfatizar várias estratégias e práticas que podem ser adotadas para promover a sustentabilidade no setor do turismo. Entre elas, destacam-se o Planejamento Sustentável, a Conservação e Proteção do Meio Ambiente, o Respeito à Cultura e ao Patrimônio Cultural, a Promoção do Turismo de Base Comunitária, o Turismo Responsável e Consciente, a busca por Certificações e Selos de Sustentabilidade, bem como a implementação de sistemas de Monitoramento e Avaliação (WELFORD; YTTERHUS; ELIGH, 1999; CHANDRAN, BHATTACHARYA, 2021).

Essas abordagens colaboram para um turismo mais responsável, comprometido com a preservação do meio ambiente e o bem-estar das comunidades locais. Assim, o turismo se torna uma força positiva no desenvolvimento sustentável, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais a longo prazo (PIGRAM; WAHAB, 2005). A conscientização e a cooperação são fundamentais para unir o turismo à sustentabilidade, construindo, assim, um destino turístico mais sustentável para todos (WILLIAMS; PONSFOR, 2009).

Ao adotar práticas responsáveis no turismo, respeitadas e comprometidas com a preservação dos recursos naturais e culturais, conforme Manente et al. (2014) pode-se assegurar que a atividade turística seja uma aliada na construção de um mundo mais equilibrado e harmonioso para as gerações presentes e futuras. Através disso, as boas práticas podem caminhar em direção a um futuro no qual o turismo e a sustentabilidade caminhem lado a lado, beneficiando não apenas os turistas e as comunidades locais, mas também todo o planeta (KRIPPENDORF, 1982)

Em resumo, o turismo sustentável é uma visão que busca equilibrar o desenvolvimento econômico e social com a preservação dos recursos naturais e

culturais (VUKOVIĆ; HUNJET; KOZINA, 2019). Para alcançar esse propósito, se torna essencial seguir os princípios estabelecidos pela OMT. Esses princípios incluem o respeito às comunidades locais, a conservação do meio ambiente e a promoção de benefícios socioeconômicos para todas as partes interessadas (EDGEELL, 2015). Apesar dos desafios e críticas enfrentados pelo setor do turismo, a crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade tem incentivado esforços para tornar esse setor mais responsável e alinhada com os princípios da sustentabilidade global (WILLIAMS; PONSFOR, 2009).

2.1.2 Impactos das mudanças climáticas no turismo

As mudanças climáticas têm se tornado um dos maiores desafios globais da atualidade, afetando diversos setores da economia e a vida das pessoas (STERN, 2008; GIDDENS, 2009). Ao longo das últimas décadas, a preocupação com as mudanças climáticas e seus impactos negativos no meio ambiente tem aumentado significativamente em todo o mundo anos (REDDY; ASSENZA, 2009). Em particular, o turismo é um setor extremamente vulnerável às mudanças climáticas, uma vez que muitas atividades turísticas estão diretamente ligadas ao meio ambiente e às condições climáticas (MORENO; BECKEN, 2009).

Para Celik (2020) a industrialização e a urbanização têm sido apontadas como as principais causas do aquecimento global, contribuindo para eventos climáticos extremos, como tempestades, ondas de calor e inundações, que afetam diretamente os destinos turísticos. Além disso, esses processos têm levado à degradação ambiental, como desmatamento, poluição das águas e deslizamentos de terra, resultando em desastres naturais (FREITAS, 2018).

Em resposta a essa crescente preocupação com as mudanças climáticas, tem havido uma proliferação de artigos científicos, estudos acadêmicos, documentários e reportagens, buscando uma compreensão mais clara das razões, consequências e desafios dessas mudanças (SCOTT et al., 2009; KELLOGG; SCHWARE, 2019). Wagner (2010) afirma que diversas instituições e agências regulatórias foram estabelecidas para lidar com a vulnerabilidade e resiliência das comunidades afetadas pelas mudanças climáticas. Seu objetivo principal é buscar e identificar as estratégias de adaptação, a fim de aprimorar a capacidade de enfrentamento dos impactos enfrentados pelas comunidades mais vulneráveis.

O'Brien e Leichenko (2000) e Riahi et al. (2017) afirmam que os impactos das mudanças climáticas na economia global são igualmente preocupantes, tornando os setores econômicos cada vez mais vulneráveis aos riscos decorrentes do próprio sistema econômico. As alterações nos padrões climáticos e os efeitos das mudanças meteorológicas têm um impacto significativo na sustentabilidade dos negócios e podem comprometer o crescimento e a sobrevivência de diversos setores econômicos nas próximas décadas, caso não haja uma conciliação entre o desenvolvimento e as estratégias de enfrentamento, mitigação de riscos e resiliência às mudanças climáticas (MARTINE; ALVES, 2015; GOWOREK et al., 2018).

As mudanças climáticas têm levado o setor do turismo a enfrentar desafios em relação à sustentabilidade, os impactos neste setor são especialmente evidentes. Aumentos nas temperaturas, ocorrência de fenômenos climáticos extremos, como furacões e tempestades, e elevação do nível do mar têm afetado os destinos turísticos em todo o mundo (VAN AALST, 2006; BECKEN, 2010). A alteração dos padrões climáticos e a imprevisibilidade do clima podem impactar diretamente a atração dos turistas para determinados destinos em determinadas épocas do ano (GÖSSLING et al., 2012).

Além disso, a degradação ambiental decorrente das atividades turísticas também contribui para o agravamento das mudanças climáticas (BALSALOBRE-LORENTE et al., 2020). O turismo muitas vezes gera uma grande quantidade de resíduos, consome uma quantidade significativa de água e energia e causa poluição do ar, do solo e das águas (GHULAMRABBANY et al., 2013). Esses impactos negativos podem levar à degradação de ecossistemas naturais, redução da biodiversidade e danos aos recursos naturais, prejudicando tanto a oferta turística quanto a qualidade da experiência do turista (NETO, 2003; BELSOY et al., 2012).

A ocorrência de desastres naturais e eventos climáticos extremos em destinos turísticos também podem causar danos significativos à infraestrutura turística (ROSSELLÓ; BECKEN; SANTA-GALLEGO, 2020). Hotéis, resorts, aeroportos e atrações turísticas podem ser danificados ou destruídos, resultando em perdas econômicas e impactando diretamente a subsistência das comunidades locais que dependem do turismo como fonte de renda (ANUP, 2017).

O turismo, especialmente em regiões costeiras, também tem contribuído significativamente para impactos adversos no meio ambiente, desde o deslocamento de turistas até a poluição decorrente da produção e descarte inadequados de

resíduos (MUHANN, 2006). O aumento contínuo das emissões de carbono nas atividades turísticas requer medidas de responsabilidade socioambiental por parte de empresas e governos locais, com foco em reduzir os impactos e proteger o meio ambiente (GOPALAKRISHNAN, 2012).

Crises e desastres naturais têm afetado importantes destinos turísticos, ressaltando a necessidade de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (MAIR; RITCHIE; WALTERS, 2016; ESTEVÃO, 2020). Além disso, os países precisam ter uma compreensão clara da situação de seus destinos turísticos para desenvolver planos eficazes de enfrentamento (JABAREEN, 2013).

Notavelmente, os impactos das mudanças climáticas são significativos e variados, afetando destinos turísticos em todo o mundo. Essas mudanças climáticas são resultado de diversos fatores, incluindo o aumento das emissões de gases de efeito estufa, o aquecimento global e as alterações nos padrões climáticos, resultando em eventos climáticos extremos; na elevação do nível do mar; nas mudanças nos padrões de temperatura; nos impactos nos recursos naturais; nas ameaças à cultura e patrimônio; e na disponibilidade de recursos hídricos (VAN AALST, 2006; KAJÁN; SAARINEN, 2013).

Por esses motivos, é primordial que governos, empresas do setor de turismo e a comunidade local trabalhem em conjunto para desenvolver planos de adaptação e resiliência aos impactos das mudanças climáticas (SAAVEDRA; BUBB, 2009; JOPP; DELACY; MAIR, 2010). Isso envolve o desenvolvimento de estratégias para lidar com desastres naturais e eventos climáticos extremos, bem como a diversificação das atividades turísticas e a promoção de práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia produtiva do turismo (AMIR et al., 2015; TSAO; NI, 2016).

Destaca-se que a minimização dos impactos das mudanças climáticas no turismo torna-se cada vez mais necessária com a adoção de práticas sustentáveis na gestão dos destinos turísticos (DWYER et al., 2009; ADRIANA, 2009). Isso deve incluir a implementação de medidas de conservação ambiental, eficiência energética, gestão responsável dos recursos hídricos, redução de emissões de carbono e conscientização dos turistas sobre a importância de suas escolhas de viagem e comportamento responsável durante a estadia (MICHAILIDOU; VLACHOKOSTAS; MOUSSIOPOULOS, 2016).

A conscientização e educação dos turistas sobre os impactos das mudanças climáticas e a importância de escolhas sustentáveis durante suas viagens também

são essenciais para promover um turismo mais responsável e resiliente (HAN; LEE; HWANG, 2016). Portanto, espera-se que um esforço conjunto e uma abordagem sustentável possam proteger os destinos turísticos e garantir que as gerações futuras possam desfrutar das belezas naturais e culturais do nosso planeta (LINDBERG; LINDBERG, 1991).

Diante desses desafios, a adaptação e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas tornam-se fundamentais para o setor do turismo (SCOTT; HALL; STEFAN, 2012). Investir em infraestruturas mais resilientes, desenvolver estratégias de gestão de riscos climáticos e promover a diversificação de opções turísticas são medidas essenciais para garantir a sustentabilidade e a viabilidade do setor a longo dos anos (FARID et al., 2016; AYGÜN; BAYCAN, 2020).

2.2 Pegada de Carbono e Meios de Hospedagem

Nesta seção estão presentes a abordagem teórico-conceitual relacionada à definição e importância da pegada de carbono e o papel dos meios de hospedagem na emissão de gases de efeito estufa.

2.2.1 Definição e importância da pegada de carbono

A origem do termo "pegada de carbono" está relacionada às discussões sobre a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa para mitigar os impactos das mudanças climáticas (WIEDMANN; MINX, 2008). O conceito de "pegada de carbono" pode ser contextualizado historicamente em relação ao aumento da conscientização sobre as mudanças climáticas e aos esforços desenvolvidos para mitigar seus impactos (PAHL et al., 2014; RICE, 2014).

De acordo com Wiedmann e Minx (2008) o conceito "pegada de carbono" surgiu como uma medida que quantifica a quantidade total de gases de efeito estufa (GEE) emitidos por uma pessoa, organização, produto ou evento ao longo de sua vida útil. Essa medida é medida em toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) e inclui outras emissões de GEE, como metano e óxido nitroso, convertidas em seu equivalente em CO₂ (EAST, 2008). A pegada de carbono tem sido utilizada como uma importante ferramenta para avaliar o impacto das atividades humanas no

aquecimento global e, assim, auxiliar na busca de estratégias para reduzir a contribuição para as mudanças climáticas (WRIGHT; KEMP; WILLIAMS, 2011).

Autores como De Grosbois e Fennell (2011) enfatizam a relevância da pegada de carbono como uma métrica crucial para avaliar o impacto ambiental das atividades hoteleiras. Eles delineiam a necessidade de métodos e metodologias confiáveis para calcular essa pegada, fornecendo uma base teórica sólida para a pesquisa. Além disso, Archer, Cooper e Ruhanen (2012) ampliam a discussão ao contextualizar a pegada de carbono no cenário das mudanças climáticas e seu impacto sobre destinos turísticos, destacando a complexidade da interação entre empreendimentos hoteleiros e comunidades locais.

Devido à crescente conscientização sobre os impactos das mudanças climáticas, por volta dos anos 2000, o conceito de "pegada de carbono" começou a emergir. Iniciativas como o Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol) e o *Carbon Disclosure Project* desenvolveram diretrizes e metodologias para calcular, relatar e gerenciar as emissões de gases de efeito estufa, incluindo a pegada de carbono (PANDEY; AGRAWAL; PANDEY, 2011). Essas iniciativas ajudaram a padronizar as medições e a promover a transparência corporativa em relação às emissões (KOLK; LEVY; PINKSE, 2008).

Ao longo dos anos pesquisadores têm enfatizado a importância de considerar não apenas as emissões diretas de carbono, mas também as emissões indiretas ao longo de toda a cadeia produtiva (ONAT; KUCUKVAR, 2020). Isso inclui a análise das emissões de carbono ao longo do ciclo de vida dos produtos, desde a extração de matérias-primas até o descarte final (MENZIES; TURAN; BANFILL, 2007). Essa abordagem mais abrangente permite que as empresas identifiquem pontos críticos em sua cadeia de suprimentos onde podem implementar medidas para reduzir significativamente suas pegadas de carbono.

Para calcular com precisão a pegada de carbono de um produto ou serviço, é fundamental adotar metodologias padronizadas e diretrizes reconhecidas internacionalmente, como as estabelecidas pela ISO 14067:2018 e a PAS 2050:2008 (SINDEN, 2009; UUSITALO, 2023). Essas normas fornecem uma estrutura consistente para a coleta de dados, o cálculo das emissões de gases de efeito estufa e a elaboração de relatórios. Além disso, ao adotar uma abordagem sistemática e cientificamente embasada, as empresas podem estabelecer metas de

redução de carbono realistas e traçar estratégias eficazes para promover a sustentabilidade ambiental em suas operações (AYOUB et al., 2020).

Ao considerar a pegada de carbono em suas práticas, as empresas podem demonstrar seu compromisso com a responsabilidade ambiental, além de potencialmente obter benefícios econômicos e reputacionais frente ao mercado (CHRIST; BURRITT; VARSEI, 2017). Por causa da crescente conscientização global sobre as mudanças climáticas e a necessidade de mitigar os impactos, tornam a mensuração e redução das emissões de carbono uma prioridade para organizações de diversos setores da economia (TANNER; HORN-PHATHANOTHA, 2014).

A importância em conhecer a pegada de carbono não se limita apenas às questões climáticas ela consiste também na responsabilidade climática dos indivíduos, dos governos e das empresas; na conscientização ambiental; na orientação de decisões mais sustentáveis, no combate às mudanças climáticas com a redução das emissões de gases na atmosfera; no cumprimento de metas internacionais como de limitação da temperatura; na competitividade e reputação empresarial com a adoção de uma imagem responsável em relação ao clima e; na oportunidade de inovação através do desenvolvimento de tecnologias mais eficientes com menor impacto ambiental (SCOTT; BECKE, 2010; DIMITROV, 2010).

De acordo com Zhang et al (201) as ações voltadas para a sustentabilidade e a redução da pegada de carbono não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também impulsionam a inovação e a competitividade, preparando as empresas para enfrentar os desafios futuros em um mundo cada vez mais consciente da importância da responsabilidade ambiental. Por esses motivos, se torna importante destacar que as ações para reduzir a pegada de carbono não se restringem apenas ao setor empresarial.

Governos e organizações não governamentais também devem desempenhar um papel fundamental no estímulo à adoção de práticas sustentáveis e na promoção de políticas ambientais mais eficazes de baixo carbono (RAIMI et al., 2022; ZHANG et al., 2023). Por meio de incentivos, regulamentações e acordos internacionais, busca-se engajar diversos atores no esforço coletivo para combater as mudanças climáticas e seus impactos (CARPENTER, 2001).

A conscientização dos consumidores também representa um compromisso importante nesse cenário (WANG et al., 2023). À medida que os consumidores se tornam mais informados e comprometidos com as questões ambientais, eles têm o

poder de influenciar as empresas a adotarem práticas mais sustentáveis (PEATTIE; CHARTER, 2012; CHARTER; POLONSKY, 2017). Diante do interesse dos consumidores por produtos de baixa emissão de carbono, acaba impulsionando a demanda por empresas que estão comprometidas com a redução de sua pegada de carbono e com a promoção da sustentabilidade (COHEN; VANDENBERGH, 2012).

Em vista das questões apresentadas acima, observa-se que a existência de uma colaboração entre diferentes setores com a criação de parcerias estratégicas se torna essencial para enfrentar os desafios relacionados às mudanças climáticas. Por isso, conforme Doppelt (2017) cita que as iniciativas entre empresas, governos, organizações não governamentais e a sociedade civil podem potencializar os esforços para alcançar metas ambiciosas de redução de emissões e impulsionar a transição para uma economia de baixo carbono. Nesse cenário, mostra-se que a colaboração, a conscientização e a atuação coletiva são bases no enfrentamento aos desafios ambientais que o mundo enfrenta atualmente.

A mensuração e a redução da pegada de carbono representam um movimento importante na busca por um caminho mais resiliente e sustentável (PERRINGS, 2006). No entanto, cabe destacar que o problema da pegada de carbono não se limita apenas ao âmbito empresarial e governamental, mas também compreende a esfera individual das pessoas enquanto sociedade (O' BRIEN; SYGNA, 2013). A educação e a conscientização da sociedade são essenciais no entendimento das questões ambientais para incentivar ações voltadas à sustentabilidade (LEICHT; HEISS; BYUN, 2018).

Em síntese, destaca-se que a questão da pegada de carbono não é uma problemática isolado, ela está diretamente ligada a uma série de questões ambientais e socioeconômicas (ZHENG et al., 2022). A existência de uma aproximação incorporada que leve em consideração a interconexão entre o ambiental, social e econômico, são necessários para encontrar resultados adequados na mitigação das mudanças climáticas. Além disso, a responsabilização, a conscientização, a tomada de decisões sustentáveis, o combate às mudanças climáticas, o cumprimento de metas internacionais e estímulo à inovação se tornam essenciais na construção de um caminho mais sustentável e resiliente.

2.2.2 O papel dos meios de hospedagem na emissão de gases de efeito estufa

Pela natureza de suas operações e pela quantidade de energia utilizada em suas atividades diárias, os meios de hospedagem têm um papel significativo na emissão de gases causadores do efeito estufa (TSOUTSOS et al., 2013). Essas emissões estão ligadas a uma série de atividades desempenhadas pelos hotéis, resorts e pousadas, como iluminação, resfriamento e aquecimento dos quartos, bem como uso de água, descarte de lixo, uso de lavanderia, preparação de alimentos e até mesmo transporte de hóspedes (FILIMONAU et al, 2011; MBASERA et al, 2016).

Uma das principais fontes de emissão de gases com efeito de estufa nos meios de hospedagem é o consumo de eletricidade (SINGH; CRANGE; NATH, 2014). Muitos meios de hospedagem contam com sistemas de ar-condicionado, iluminação intensa, água quente e outros equipamentos elétricos, que por sua vez podem ser alimentados por fontes de energia não renováveis, como combustíveis fósseis (SOYSAL; SOYSAL, 2020; SOLGI, 2021). Além disso, demandas sazonais e falta de eficiência energética em alguns estabelecimentos podem levar ao uso excessivo de energia, aumentando as emissões de carbono.

De acordo com Pirani e Arafat (2014), outra fonte significativa de emissões de gases de efeito estufa nos meios de hospedagem está relacionada com a gestão de resíduos sólidos. Os meios de hospedagem geralmente apresentam um alto nível de geração de resíduos devido ao grande número de hóspedes e ao alto número de atividades realizadas (ABDULREDHA et al., 2018). A falta de programas adequados de reciclagem e compostagem pode levar ao acúmulo de resíduos em aterros sanitários e à liberação de metano, um poderoso gás de efeito estufa (MOHAREB; MACLEAN; KENNEDY, 2011).

Também cabe destacar que as atividades de transporte, tanto dos funcionários quanto dos hóspedes, contribuem para as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera (FILIMONAU et al, 2011; RICO et al., 2019). Viagens aéreas e o uso de veículos movidos a combustíveis fósseis para transferências e excursões podem gerar uma parcela significativa de carbono liberado na atmosfera, favorecendo o avanço das mudanças climáticas (YANG, 2010).

Em consequência desses fatores, a elevação da temperatura do planeta pode reduzir o tempo de permanência dos turistas em destinos de clima quente, tornando-as menos atraentes em determinadas épocas do ano (AGNEW; VINER,

2001; BECKEN; HAY, 2007). Além disso, eventos climáticos extremos podem causar danos físicos aos meios de hospedagem, resultando em perdas econômicas significativas (MOORE; HAREWOOD; GROSVENOR, 2010).

No entanto, Hess, Kelman e Dodds (2023) declaram que os meios de hospedagem também têm o potencial de serem agentes positivos contra as mudanças climáticas. Eles podem adotar práticas sustentáveis e eficientes para reduzir suas emissões de GEEs. A implantação de sistemas de energia renovável, o uso de iluminação eficiente, o incentivo ao transporte sustentável e a gestão adequada de resíduos são algumas das medidas que os estabelecimentos podem implementar para mitigar seu impacto ambiental (LEGRAND; CHEN; LAEIS, 2022). Além disso, muitos turistas têm demonstrado uma crescente preferência por meios de hospedagem que adotam práticas sustentáveis (ROBIN et al., 2016).

Além das ações mencionadas anteriormente, os meios de hospedagem também podem adotar estratégias adicionais para reduzir sua pegada de carbono. Investir em tecnologias de eficiência energética, como sistemas de iluminação LED (*Light Emitting Diode*) termostatos inteligentes e equipamentos de baixo consumo, pode resultar em economia significativa de energia e, conseqüentemente, na redução das emissões de carbono (BRUNS-SMITH et al., 2015; VERMA; CHANDRA, 2018).

A implementação de práticas de construção sustentável é outra abordagem fundamental para reduzir as emissões de gases de efeito estufa nos meios de hospedagem (PEARCE et al., 2013). A adoção de materiais de construção com baixo impacto ambiental, a maximização do uso de luz natural e o planejamento de projetos que considerem a eficiência energética podem minimizar o consumo de energia ao longo do tempo (HUSSIN; RAHMAN; MEMON, 2013).

Outra estratégia importante é o envolvimento dos funcionários e hóspedes na promoção de práticas sustentáveis (KHALIL et al., 2022). Treinamentos e programas de conscientização podem incentivar os colaboradores a adotarem comportamentos eco conscientes, enquanto a disponibilização de informações sobre práticas sustentáveis aos hóspedes pode incentivá-los a participar ativamente de iniciativas ambientais durante a estadia (ADUBOR et al., 2022).

Além disso, a parceria com fornecedores locais e a preferência por produtos e insumos sustentáveis podem ajudar a reduzir a pegada de carbono associada à cadeia de suprimentos em meios de hospedagem (AL-AOMAR; HUSSAIN, 2017;

CHANDRAN; BHATTACHARYA, 2021). Ao apoiar empresas e produtores locais, é possível minimizar as emissões relacionadas ao transporte de mercadorias de longa distância (WAKELAND; CHOLETTE; VENKAT, 2011).

A certificação ambiental também pode ser um diferencial importante para os meios de hospedagem comprometidos com a sustentabilidade. A obtenção de selos e certificações reconhecidas internacionalmente, como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) ou o Green Key, pode demonstrar o compromisso da empresa com práticas ambientais responsáveis e a redução das emissões de carbono (CHEN, 2019; CHEN, 2019).

Mtapuri, Camilleri e Dłużewska (2022) declaram ser importante que os meios de hospedagem compartilhem suas experiências e práticas sustentáveis com a comunidade e outros setores do turismo. Com isso, a troca de conhecimentos e a colaboração entre diferentes atores são fundamentais para o avanço das práticas sustentáveis e para a construção de um setor de turismo mais responsável e consciente dos desafios ambientais globais.

Por meio de uma abordagem abrangente, os meios de hospedagem podem desempenhar um papel importante na redução das emissões de gases de efeito estufa e na promoção de um turismo mais sustentável e alinhado aos princípios da preservação ambiental (PAN et al., 2018). Ao trabalhar em conjunto com a sociedade, governos e outros setores do turismo, os meios de hospedagem podem ser parte ativa na construção de um futuro mais verde, resiliente e equilibrado para o planeta (BUDEANU et al., 2016; YFANTIDOU; MATARAZZO, 2017).

É importante ressaltar que a busca pela redução das emissões de gases de efeito estufa nos meios de hospedagem não apenas contribui para a preservação do meio ambiente, mas também traz benefícios econômicos e sociais (GHULAMRABBANY et al., 2013). A implementação de práticas sustentáveis pode levar a uma redução nos custos operacionais, uma vez que o uso eficiente de energia e recursos resulta em economia de recursos financeiros (SAKSHI et al., 2020). Além disso, a adoção de políticas ambientalmente responsáveis pode melhorar a imagem da empresa, atrair mais hóspedes preocupados com a sustentabilidade e fortalecer a reputação do estabelecimento (JEONG et al., 2014).

Ao reduzir as emissões de carbono, os meios de hospedagem também contribuem para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, como eventos climáticos extremos, aumento do nível do mar e perda de biodiversidade (SCOTT;

HALL; STEFAN, 2012). Isso é especialmente relevante em destinos turísticos sensíveis, onde a preservação do meio ambiente é essencial para a manutenção do setor de turismo a longo prazo (CAMARDA; GRASSINI, 2003).

Além disso, ao adotar uma postura proativa na redução de sua pegada de carbono, os meios de hospedagem podem estar alinhados com as metas e compromissos globais relacionados à sustentabilidade (LOCKSTONE-BINNEY; ONG, 2022). O Acordo de Paris e outros tratados internacionais estabelecem a necessidade de reduzir as emissões de GEEs para limitar o aquecimento global e enfrentar os desafios climáticos (FALKNER, 2016).

Notoriamente, os meios de hospedagem têm um papel importante na emissão de gases de efeito estufa, mas também possuem o potencial de serem líderes na adoção de práticas sustentáveis e na redução de sua pegada de carbono (JONES; HILLIER; COMFORT, 2014). A busca por um turismo sustentável deve ser uma prioridade, e a colaboração de todos os envolvidos no setor hoteleiro se torna essencial para alcançar esse propósito coletivo (DODDS, 2007). Ao atuarem de maneira responsável em relação ao meio ambiente, esses estabelecimentos podem colher benefícios econômicos, sociais e ambientais, além de contribuírem para um futuro mais equilibrado e resiliente para todos.

2.2.3 Metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem

Diversas metodologias têm surgido como ferramentas para quantificar e comparar as emissões de gases de efeito estufa em meios de hospedagem. Entre essas, destaca-se o GHG Protocol, que abrange três escopos, desde emissões diretas até indiretas. A norma ISO 14064 também foi escolhida, disponibilizando diretrizes para a mensuração e o relato de gases de efeito estufa. O Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI), por sua vez, busca padronizar as medições, e a Avaliação de Ciclo de Vida oferece uma visão abrangente das emissões ao longo do ciclo de vida em meios de hospedagem. Cada uma dessas metodologias traz abordagens distintas, aprimorando a compreensão dos impactos ambientais e viabilizando escolhas importantes.

2.2.3.1 Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol)

O GHG Protocol é uma das metodologias mais respeitadas e amplamente utilizadas para o cálculo da pegada de carbono em diferentes setores, incluindo o setor hoteleiro. O protocolo da metodologia divide as emissões em três escopos distintos: Escopo 1 refere-se às emissões diretas provenientes de fontes próprias do estabelecimento, como a queima de combustíveis fósseis para aquecimento e transporte próprio. Escopo 2 abrange as emissões indiretas associadas ao consumo de eletricidade, vapor e calor adquiridos de terceiros. Já o Escopo 3 inclui as emissões indiretas resultantes de atividades relacionadas à hospedagem, como transporte de hóspedes, fornecedores, gestão de resíduos e viagens aéreas de funcionários. Essa classificação em escopos permite uma análise mais abrangente das emissões de GEE, possibilitando que os meios de hospedagem identifiquem as principais fontes de impacto ambiental em suas operações e implementem estratégias específicas para a redução das emissões em cada categoria.

Para calcular a pegada de carbono de um meio de hospedagem usando o GHG Protocol, o processo geralmente envolve os seguintes passos:

Quadro 1 – Etapas e Esquemas do GHG Protocol

Etapas	Esquema
Levantamento de dados	Coletar informações detalhadas sobre o consumo de energia, combustíveis, água, resíduos e outras atividades que geram emissões de GEE. Isso geralmente requer o acesso a registros de consumo, faturas e outras fontes de dados relevantes.
Conversão de dados em emissões de CO ₂ e	Usando fatores de emissão padronizados ou específicos da região, os dados coletados são transformados em emissões equivalentes de dióxido de carbono (CO ₂ e). Os fatores de emissão representam a quantidade de GEE emitida por unidade de consumo de energia ou combustível.
Avaliação dos escopos	Classificar as emissões em cada um dos escopos, identificando quais fontes de emissões estão incluídas em cada categoria
Análise e interpretação dos resultados	Uma vez que as emissões foram calculadas, os resultados são analisados para entender os principais impulsionadores da pegada de carbono do meio de hospedagem e identificar oportunidades de

Etapa	Esquema
	redução de emissões.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao adotar essa abordagem, os meios de hospedagem podem entender melhor seu impacto ambiental e desenvolver estratégias eficazes de sustentabilidade para reduzir suas emissões de GEE e minimizar seu impacto no meio ambiente.

2.2.3.2 ISO 14064

A norma ISO 14064 é uma referência importante para o cálculo e relato das emissões de gases de efeito estufa. Ela oferece diretrizes precisas para quantificar as emissões, permitindo que o setor hoteleiro adote uma abordagem padronizada e consistente na mensuração do impacto ambiental. Ao seguir as orientações da norma ISO 14064, os meios de hospedagem podem garantir a confiabilidade dos dados coletados, realizar análises mais precisas e comparar seus resultados ao longo do tempo. Isso possibilita o estabelecimento de metas de redução mais eficazes, o aprimoramento contínuo das práticas sustentáveis e a prestação de contas de suas ações ambientalmente responsáveis perante seus stakeholders e a sociedade em geral. A série ISO 14064 é composta por três partes principais, destacada no quadro abaixo.

Quadro 2 – Séries da ISO 14064

Série ISO	Estrutura
ISO 14064-1	Especifica princípios e requisitos para a quantificação e relato de emissões de GEE em nível organizacional. Isso inclui a identificação e o cálculo das emissões de escopos 1, 2 e 3 mencionados anteriormente.
ISO 14064-2	Trata da especificação para a quantificação, monitoramento e relato de projetos que visam a redução ou remoção de emissões de GEE, também conhecidos como projetos de redução de carbono ou projetos de compensação de carbono.
ISO 14064-3	Fornece requisitos e diretrizes para a verificação e validação das

Série ISO	Estrutura
	informações de inventário de GEE, tanto para organizações quanto para projetos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para calcular a pegada de carbono de um meio de hospedagem usando a ISO 14064, os seguintes passos devem ser seguidos:

Quadro 3 – Etapas e Esquemas da ISO 14064

Etapa	Esquema
Definição do escopo	Determinar quais fontes de emissões e atividades serão incluídas na avaliação. Isso envolve a identificação de todas as atividades operacionais e associadas ao hotel que geram emissões de GEE.
Levantamento de dados	Coletar dados detalhados sobre o consumo de energia, água, combustíveis, resíduos, transporte e outras atividades relevantes que produzem emissões de GEE.
Conversão de dados em emissões de CO ₂ e	Usando fatores de emissão padronizados ou específicos da região, os dados coletados são convertidos em emissões equivalentes de dióxido de carbono (CO ₂ e).
Avaliação dos escopos	Classificar as emissões em cada um dos escopos definidos na ISO 14064, ou seja, escopo 1 (emissões diretas), escopo 2 (emissões indiretas de energia) e escopo 3 (emissões indiretas de outras fontes).
Relato e Verificação	As informações do inventário de GEE são relatadas de acordo com os requisitos da ISO 14064-1, e a veracidade e precisão dos dados podem ser verificadas de acordo com a ISO 14064-3.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A ISO 14064 é uma norma reconhecida internacionalmente, o que significa que a aplicação dessa metodologia para calcular a pegada de carbono de meios de hospedagem pode fornecer maior transparência e credibilidade aos resultados. Ao adotar a ISO 14064, os meios de hospedagem demonstram um compromisso com a gestão ambiental e a redução das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para a sustentabilidade do setor e para o combate às mudanças climáticas.

2.2.3.3 Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)

O Método de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), também conhecido como Análise de Ciclo de Vida, é uma abordagem sistemática para avaliar o impacto ambiental de um produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. O ACV é uma ferramenta poderosa para calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, pois considera todas as etapas envolvidas nas operações e atividades relacionadas.

No uso do Método de Avaliação de Ciclo de Vida para calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, o processo geralmente envolve os seguintes passos:

Quadro 4 – Etapas e Esquemas da Avaliação de Ciclo de Vida

Etapas	Esquema
Escopo da avaliação	Definir o escopo do estudo, identificando quais atividades e processos serão incluídos na avaliação. Isso pode incluir a acomodação de hóspedes, alimentação, lavanderia, transporte, uso de recursos naturais, tratamento de resíduos, entre outros.
Levantamento de dados	Coletar dados detalhados sobre as atividades e fluxos de materiais e energia associados ao meio de hospedagem. Isso inclui o consumo de eletricidade, combustíveis, água, materiais de construção, alimentos, produtos de limpeza, entre outros.
Análise do ciclo de vida	Avaliar o impacto ambiental de cada etapa do ciclo de vida do meio de hospedagem, quantificando as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas a cada atividade
Conversão em emissões de carbono	Usar fatores de conversão para transformar os dados coletados em emissões equivalentes de dióxido de carbono (CO ₂ e). Isso permite comparar o impacto de diferentes atividades em uma única unidade de medida.
Interpretação dos resultados	Analisar os resultados da avaliação para entender os principais impulsionadores da pegada de carbono do meio de hospedagem e identificar áreas de melhoria e oportunidades de redução de emissões.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Destaca-se que uma das vantagens do Método de Avaliação de Ciclo de Vida é que ele oferece uma visão holística do impacto ambiental do meio de hospedagem, permitindo que os hoteleiros identifiquem quais atividades têm a maior contribuição para a pegada de carbono e direcionem esforços para implementar medidas de sustentabilidade mais eficazes. Além disso, o ACV considera não apenas as emissões diretas de gases de efeito estufa, mas também as emissões indiretas ao longo do ciclo de vida do estabelecimento, o que proporciona uma análise mais abrangente e precisa. Essa abordagem é importante para meios de hospedagem que buscam uma gestão mais sustentável e uma redução efetiva de sua pegada de carbono.

2.2.3.4 Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI)

O HCMI é um conjunto específico de padrões desenvolvidos pela International Tourism Partnership (ITP) e pelo World Travel & Tourism Council (WTTC). Ele oferece uma estrutura para calcular e divulgar a pegada de carbono de meios de hospedagem. Além disso, o HCMI permite que os estabelecimentos identifiquem áreas de maior impacto ambiental e implementem estratégias de redução de emissões de gases de efeito estufa. Ao adotar as diretrizes do HCMI, os meios de hospedagem podem demonstrar seu compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental, atraindo hóspedes e clientes conscientes das questões ambientais. O uso do HCMI também contribui para a criação de uma hotelaria mais sustentável e alinhada com os objetivos do combate global às mudanças climáticas.

O HCMI segue uma estrutura específica para medir a pegada de carbono em meios de hospedagem, abordando as emissões de gases de efeito estufa em diferentes escopos, assim como o Protocolo GHG e outras metodologias de cálculo de pegada de carbono. A iniciativa considera as seguintes etapas:

Quadro 5 – Etapas e Esquemas do Hotel Carbon Measurement Initiative

Etapa	Esquema
Escopo da medição	Definir o escopo do cálculo, identificando quais fontes de emissões e atividades serão incluídas na avaliação. Isso pode incluir, por exemplo,

Etapa	Esquema
	o consumo de energia elétrica, aquecimento, resfriamento, uso de água, transporte de hóspedes, operação de equipamentos e outras atividades relacionadas ao hotel.
Levantamento de dados	Coletar dados detalhados sobre o consumo de energia, água, combustíveis, resíduos e outras atividades relevantes que geram emissões de GEE. Isso pode ser feito por meio de registros internos, medições diretas e informações fornecidas por fornecedores.
Conversão em emissões de carbono	Usar fatores de conversão apropriados para transformar os dados coletados em emissões equivalentes de dióxido de carbono (CO ₂ e). Esses fatores levam em consideração a intensidade de emissão específica de cada fonte de emissão.
Relato e monitoramento	Os resultados são relatados para os órgãos competentes, e os meios de hospedagem podem monitorar seu desempenho ao longo do tempo. O relatório pode incluir informações sobre o total de emissões de GEE, emissões por hóspede ou por área de hospedagem, bem como comparações com benchmarks e metas de redução.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O HCMI busca promover a transparência e a responsabilidade socioambiental no setor hoteleiro, incentivando os meios de hospedagem a medirem e relatarem suas emissões de gases de efeito estufa de maneira padronizada. Essa iniciativa permite que os meios de hospedagem compreendam melhor seu impacto ambiental, identificando áreas de melhoria e desenvolvam estratégias para reduzir sua pegada de carbono. Além disso, o HCMI ajuda os hóspedes a fazerem escolhas mais informadas, optando por estabelecimentos que demonstram comprometimento com a sustentabilidade e a redução de emissões de carbono.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem metodológica utilizada evidencia o enquadramento metodológico da pesquisa, descrevendo a estrutura metodológica e o desenho da pesquisa. Posteriormente, apresenta-se a descrição dos critérios de seleção das metodologias.

3.1 Estrutura metodológica

A estrutura metodológica adotada nesta pesquisa tem como objetivo fornecer uma abordagem clara, organizada e sistemática para alcançar os objetivos estabelecidos, que consiste em avaliar e comparar as diferentes metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem, identificando suas vantagens, desafios e limitações.

Para isso, o estudo propôs a utilização de um "ecletismo metodológico", pois acredita-se que a adoção de apenas um método analítico seria insuficiente (CHAVES; ELIAS; SCOTSON, 2000). Assim, a pesquisa combina a investigação sistemática da literatura relacionada às emissões de carbono em meios de hospedagem com o cálculo da pegada de carbono, além de realizar uma revisão bibliométrica da produção acadêmica encontrada.

São interpretadas e analisadas diversas metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem, destacando os padrões, diretrizes, coeficientes e escopos presentes nos métodos. Dessa forma, a realização da revisão sistemática proporciona um resumo da literatura existente, bem como uma interpretação crítica dela. Ao perseguir esse objetivo de pesquisa, busca-se ampliar o desenvolvimento de uma estrutura crítica para a criação de conhecimento sobre a temática e identificar os métodos de cálculo da pegada de carbono relacionados à hotelaria que são amplamente aceitos.

A construção metodológica deste estudo tem como base a pesquisa exploratória e explicativa acerca da temática abordada, visando conhecer e agregar informações disponíveis em bases de dados bibliográficos, o que contribui para a construção de um diagnóstico situacional da temática estudada. De acordo com Gil (2010), a interação metodológica entre a pesquisa e o pesquisador está alinhada ao

desenvolvimento e apuração dos resultados, buscando compreender e descrever os achados por meio de observação sistemática.

Nessa perspectiva, seguindo as orientações de Gil (2002), buscou-se combinar a investigação exploratória e explicativa no desenvolvimento desta pesquisa, proporcionando ao pesquisador uma maior imersão no universo pesquisado. O estudo se enquadra na pesquisa explicativa, que busca aprofundamento para comparar e conhecer as metodologias existentes, por meio da "explicação, análise, classificação e interpretação dos fenômenos observados" (GIL, 2010).

O uso da pesquisa qualitativa, segundo Demo (2017), é necessário para dinamizar e compreender situações complexas e não lineares da realidade, como as que se pretendem estudar nesta pesquisa, trazendo à tona aspectos específicos e individuais com a interpretação do cenário encontrado. Demo (2017) ainda afirma que a pesquisa qualitativa deve ser conduzida de forma metódica e que, na prática, esse tipo de pesquisa se aproxima mais do objeto de estudo. Portanto, o uso da abordagem interpretativista se torna imprescindível para buscar explicações científicas sobre a construção metodológica (CHUEKE; LIMA, 2012).

Dessa maneira, com os dados levantados por meio da pesquisa exploratória, espera-se responder aos questionamentos apresentados neste estudo, analisando as metodologias associadas à pegada de carbono em meios de hospedagem e trazendo à tona informações que identifiquem as oportunidades e os desafios que subsidiem o desenvolvimento de novas metodologias. Além disso, essa pesquisa contribui para um maior entendimento sobre as emissões de carbono no setor hoteleiro e pode direcionar esforços para a adoção de práticas mais sustentáveis nesse segmento.

3.2 Desenho da pesquisa

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente para identificar as principais metodologias utilizadas na estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem. A busca incluiu artigos científicos, livros, teses, relatórios técnicos e outras fontes relevantes, permitindo o levantamento das abordagens já propostas na literatura. Essa revisão bibliográfica permitiu compreender as diferentes abordagens metodológicas existentes e suas aplicações. Com base nisso,

foram selecionadas as metodologias mais relevantes e amplamente utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem.

Para atender aos objetivos "a" e "b" deste trabalho, que são: realizar uma revisão de literatura para identificar as principais metodologias utilizadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem; analisar as estruturas e abordagens das metodologias selecionadas; e identificar suas principais características e componentes, os dados foram coletados por meio da busca de dados secundários. Essa coleta consistiu em localizar bibliografias de autores nacionais e internacionais, promovendo um levantamento teórico/ilustrativo para refletir sobre a problemática apresentada. O estudo oferece uma reflexão multidisciplinar e interdisciplinar sobre conceitos como "pegada de carbono," "gases de efeito estufa," "sustentabilidade no turismo" e "sustentabilidade na hotelaria," buscando abordar suas relações com as mudanças climáticas.

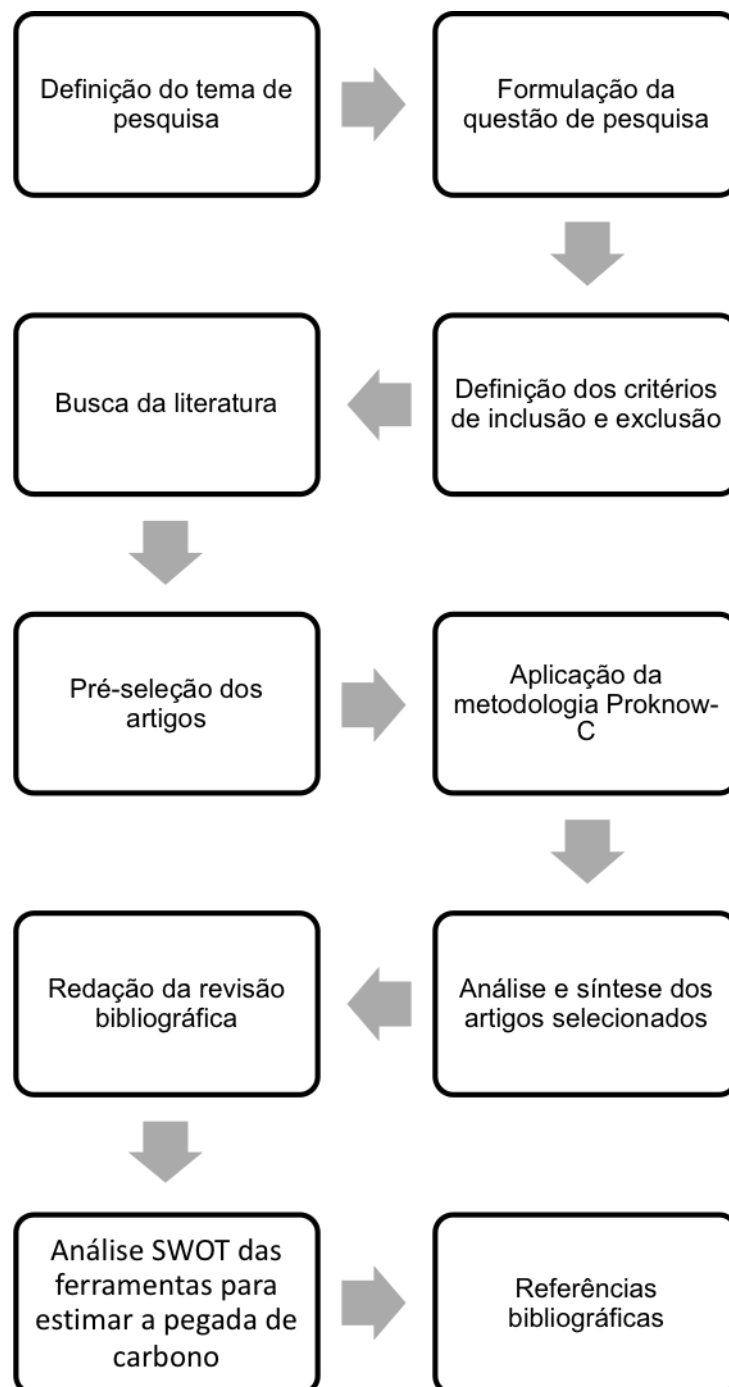
As informações identificadas sobre as metodologias associadas ao cálculo da pegada em meios de hospedagem são então analisadas, possibilitando uma melhor compreensão das especificidades presentes em cada uma delas. Para a constituição do campo teórico desta pesquisa, aprofundam-se os estudos e as teorias que analisam as metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem.

A obtenção dos dados ocorre por meio de pesquisas bibliográficas em bases de dados conceituadas pela academia, com o objetivo de levantar informações em editoriais nacionais e internacionais. Buscadores acadêmicos como a *Web of Science* e *Scopus* são utilizados para esse propósito, pois reúnem periódicos renomados em inglês e oferecem diversas opções de filtros e inclusão de pesquisadores da área de estudo. Além disso, foram consultadas a plataforma SciELO e o Google Scholar, que disponibilizam artigos completos e, muitas vezes, de acesso aberto. Também foi realizada uma busca combinada de publicações científicas, agregando bases de dados de relevância nacional e internacional.

No critério de inclusão e exclusão do acervo bibliográfico nesta pesquisa, estabeleceu-se a escolha de estudos publicados nos últimos 10 anos (2013-2023), em revistas científicas revisadas por pares, que a temática se concentre em hotelaria, meios de hospedagem ou turismo, abordando especificamente sobre a pegada de carbono em meios de hospedagem, em títulos disponíveis no idioma inglês, espanhol e português.

Para apoiar a elaboração do portfólio bibliográfico deste estudo, foi utilizada a metodologia Proknow-C como instrumento de intervenção, conduzido pelo passo-a-passo na imagem abaixo na Figura 1.

Figura 1 –Passo-a-passo de condução da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além do mencionado anteriormente, essa metodologia facilita a gestão do conhecimento por meio da revisão sistemática de literatura (RS), permitindo a seleção, análise e interpretação das evidências científicas relevantes sobre o tema de pesquisa. Assim, proporciona uma abordagem sistemática e transparente na construção do conhecimento científico.

Para realizar a busca bibliográfica nas bases de dados selecionadas, os termos de busca utilizados, em português e em inglês, foram os seguintes: “pegada de carbono em meios de hospedagem”, “pegada de carbono da hotelaria”, “carbon footprint calculator hotels”, “hotel carbon emissions tool”, “carbon management software for hotels”, “sustainable hotel carbon calculator”, “carbon accounting for hotels”, “hospitality industry carbon footprint calculator”, “carbon reduction tools for accommodations”, entre outras palavras e termos relacionados à “pegada de carbono”, “hotelaria” e “meios de hospedagem”, que podem ser definidos ao longo do desenvolvimento do estudo.

É importante destacar que a discussão contemporânea sobre o tema estudado traz consigo o desafio de vê-lo como um objeto passível de ser examinado. Dessa maneira, a definição do tema a ser pesquisado se faz necessária para incluí-lo além da simples definição das atividades, indo em direção ao fenômeno das mudanças climáticas.

A seleção dos termos de busca parece estar abrangente e relevante para o tema da pesquisa. A utilização de termos em português e inglês amplia as possibilidades de encontrar fontes relevantes em diferentes idiomas. Quanto à redação, a frase está clara e bem estruturada, sem erros ortográficos ou gramaticais significativos.

Para cumprir o objetivo "c", foi utilizada a ferramenta de análise "SWOT", que permitirá tanto aos leitores quanto ao pesquisador a oportunidade de ter uma visão ampla e, ao mesmo tempo, identificar os benefícios e limitações para a implementação de cada metodologia. A Matriz SWOT é o resultado de uma metodologia de análise estratégica de origem americana, que possibilita a avaliação dos ambientes internos e externos por meio de quatro facetas: Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats), abreviadas como SWOT (HOFRICHTER, 2017).

Quadro 6 – Matriz SWOT

	Favorece (Fatores positivos)	Desfavorece (Fatores negativos)
Análise interna (Fatores internos)	Strengths (Forças)	Weaknesses (Fraquezas)
Análise externa (Fatores externos)	Oportunities (Oportunidades)	Threats (Ameaças)

Fonte: Adaptado de Hofrichter (2017).

Ao empregar a análise SWOT, é possível examinar as características internas, tais como as vantagens intrínsecas de cada metodologia ("Forças") e suas limitações ("Fraquezas"). Isso proporciona uma avaliação completa do escopo interno de cada abordagem, destacando o que a torna eficaz e os aspectos que podem precisar de aprimoramento. Além disso, essa ferramenta auxilia na identificação das condições externas favoráveis ("Oportunidades"), como tendências de mercado, avanços tecnológicos ou regulamentações favoráveis, que podem favorecer a implementação das metodologias.

Portanto, a utilização da análise SWOT enriquece a pesquisa, oferecendo uma compreensão aprofundada das diferentes metodologias de estimativa da pegada de carbono, destacando suas características tanto positivas quanto restritivas, e permitindo uma avaliação abrangente do cenário em que elas serão aplicadas. Isso contribui para a tomada de decisões informadas sobre quais metodologias podem ser mais adequadas para a promoção de práticas sustentáveis no setor de hospedagem, em consonância com as metas globais de sustentabilidade.

3.3 Descrição dos critérios de seleção das metodologias

A seleção criteriosa das metodologias analisadas foi de extrema importância para assegurar a relevância e a robustez científica desta pesquisa. Para isso, considerou-se sete critérios adotados na análise para identificar e escolher as metodologias que são objeto deste estudo, devendo atender aos critérios determinados. Inicialmente, o primeiro critério considerado está relacionado à pertinência e ao contexto em meios de hospedagem, sendo priorizadas metodologias desenvolvidas especificamente para a avaliação da pegada de carbono em estabelecimentos de hospedagem, como hotéis, pousadas, resorts, albergues, entre outros. A utilização dessa abordagem garantiu que as metodologias considerassem as particularidades e variáveis relevantes para o setor hoteleiro.

O segundo critério analisou a credibilidade e o reconhecimento científico das metodologias, selecionando os métodos que tenham sido previamente publicados em artigos científicos, revisados por pares e que tenham recebido reconhecimento da comunidade acadêmica e/ou instituições relevantes no campo do turismo, da sustentabilidade e da pegada de carbono. Já o terceiro critério abordou a abrangência e aplicabilidade do método, tendo em vista que as metodologias escolhidas são aplicáveis a diferentes tipos e tamanhos de meios de hospedagem, buscando uma análise representativa e abrangente. Priorizaram-se aqueles que possuem um escopo que permita a sua adoção tanto por pequenos meios de hospedagem quanto por grandes redes hoteleiras.

No quarto critério, determinou-se a preferência de metodologias embasadas em dados empíricos, coletados por meio de pesquisas, medições ou estudos de caso. Além disso, buscou-se aquelas que demonstrassem uma boa acurácia na estimativa da pegada de carbono, com base em comparações com dados reais ou validações externas. O quinto critério verificou a viabilidade de implementação do método, levando em consideração a efetividade prática de aplicação da metodologia. As metodologias com recursos excessivos ou dados extremamente complexos foram automaticamente descartadas.

No sexto critério, considerou-se a busca por metodologias que apresentassem abordagens inovadoras ou atualizadas em relação aos avanços recentes na área do turismo, da sustentabilidade e da pegada de carbono. A análise levou em conta o potencial de contribuição dessas metodologias para o

desenvolvimento contínuo do conhecimento nesse campo. Por fim, o sétimo critério considerou as metodologias que permitiram a comparação dos resultados entre diferentes meios de hospedagem. A capacidade de estabelecer uma base de dados comparáveis mostrou-se essencial para identificar as boas práticas.

Através da aplicação desses sete critérios, selecionaram-se as metodologias mais adequadas e representativas para a análise comparativa nesta pesquisa. A utilização dessas abordagens permitiu uma avaliação sólida da pegada de carbono em meios de hospedagem, contribuindo para a promoção de práticas sustentáveis no setor hoteleiro e para o avanço do conhecimento científico na área do turismo e da sustentabilidade ambiental.

3.4 Seleção do portfólio bibliográfico

A composição do portfólio bibliográfico foi um processo minucioso e criterioso, visando assegurar a relevância e a pertinência dos estudos selecionados para o âmbito da pesquisa. A escolha das bases de dados como fontes de informação foi estrategicamente determinada para abranger uma ampla gama de publicações acadêmicas relacionadas aos temas de "pegada de carbono," "meios de hospedagem" e "turismo," garantindo a abrangência das análises. Portanto, a triagem inicial dos títulos dos artigos permitiu refinar o conjunto de publicações, eliminando aquelas que não estavam diretamente ligadas ao escopo da pesquisa. Essa etapa demonstrou ser crucial para reduzir a quantidade de material a ser avaliado de maneira mais aprofundada.

Ao localizar os artigos que abordavam o tema de maneira direta e convergente nos títulos, foi possível obter uma seleção mais precisa de publicações que estivessem alinhadas com os objetivos da pesquisa. A leitura dos resumos dos 145 artigos selecionados acrescentou uma camada adicional de validação, garantindo que os estudos fossem contextualmente relevantes antes de avançar para a fase de leitura integral. A análise completa dos 56 artigos restantes permitiu uma compreensão mais profunda das abordagens metodológicas, resultados e conclusões apresentados em cada estudo. A identificação de 21 artigos que não atendiam plenamente aos critérios de alinhamento destacou a importância de manter padrões rigorosos ao selecionar as publicações que integrariam o portfólio bibliográfico final.

Por fim, o resultado desse processo é um portfólio bibliográfico composto por 34 artigos que oferecem uma base sólida de conhecimento e análises relacionadas aos temas de "pegada de carbono," "meios de hospedagem" e "turismo." Esses artigos abordam de maneira substancial os aspectos centrais da pesquisa, contribuindo de forma significativa para a construção do conhecimento nesse campo. O Quadro 7 apresenta esses 34 artigos de forma organizada, proporcionando uma visão abrangente das referências que embasarão o desenvolvimento e a elaboração da pesquisa. Essa cuidadosa seleção e compilação representam um passo crucial para sustentar os argumentos, embasar as análises e proporcionar informações valiosas que enriquecerão o alicerce da pesquisa proposta.

Quadro 7 – Portfólio Bibliográfico

Autor(es)	Título	Ano	Periódico	Método Utilizado
MELO, Rodrigo; BRAGA, Solano de Souza; LINS, Ruceline Paiva Melo	Contribuição dos meios de hospedagem para as emissões diretas de dióxido de carbono (CO ₂) na cidade de Parnaíba (Piauí, Brasil)	2021	Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo	Hotel Carbon Measurement Initiative
DE SOUSA MELO, Rodrigo et al	Pegada de dióxido de carbono (CO ₂) dos visitantes do município de Cajueiro da Praia (PI)	2023	Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)	DEFRA/ IPCC
HACK, Eduardo Neto; DOS SANTOS NUNES, Jhennifer; DE OLIVEIRA, Thainara Lima	ECOLOGICAL FOOTPRINT METHOD – EFM: estudo dos indicadores da pegada ambiental do Eduardo Hotel de Foz do Iguaçu – PR	2017	Applied Tourism	Ecological Footprint Method
PUIG, Rita et al	Inventory analysis and carbon footprint of coastland-hotel services: A Spanish case study	2017	Science of The Total Environment	Avaliação do Ciclo de Vida
HARANGOZO, Gabor; SZIGETI,	Corporate carbon footprint analysis in practice – With a	2017	Journal of Cleaner	GHG Protocol

Autor(es)	Título	Ano	Periódico	Método Utilizado
Cecilia	special focus on validity and reliability issues		Production	
HU, Allen H. et al	Assessing carbon footprint in the life cycle of accommodation services: The case of an international tourist hotel	2015	International Journal of Sustainable Development & World Ecology	Avaliação do Ciclo de Vida
HUANG, Kuo-Tsang; WANG, Jen Chun; WANG, Yi-Chieh	Analysis and benchmarking of greenhouse gas emissions of luxury hotels	2015	International Journal of Hospitality Management	GHG Protocol
TSAI, Kang-TING et al	Carbon dioxide emissions generated by energy consumption of hotels and homestay facilities in Taiwan	2014	Tourism Management	IPCC
SINGH, Nripendra; CRANAGE, David; LEE, Seoki	Green strategies for hotels: Estimation of recycling benefits	2014	International Journal of Hospitality Management	GHG Protocol
TOSHIMA, Makoondlall-Chadee et al	The Contributing Factors of Carbon Footprints Among Hotels on the Island of Mauritius: A Comparative Analysis	2021	European Journal of Sustainable Development	Hotel Carbon Measurement Initiative
RICAURTE, Eric	Hotel sustainability benchmarking index 2017: Energy, water, and carbon	2017	Center for Hospitality Research – Cornell Hospitality Report	Hotel Carbon Measurement Initiative
CHUNG, Pi-heng; CHANG, Te-yi; CHOUHUANG, Chia-ying	Estimation for Carbon Footprint of International Tourist Hotels in Taiwan	2016		Hotel Carbon Measurement Initiative
LEMI, Ladu David	Development or Environmental	2022	American	GHG Protocol/

Autor(es)	Título	Ano	Periódico	Método Utilizado
Morris; LABELLE, Michael Carnegie	Jeopardy: The Carbon Footprint of Hotels inJuba South Sudan		Journal of Climate Change	ISO 14064
CHONG, Howard G; RICAURTE, Eric E	Hotel sustainability benchmarking study	2014	Center for Hospitality Research – Cornell Hospitality Report	Hotel Carbon Measurement Initiative
ABEYDEERA, Lebunu Hewage Udara Wilhelm; KARUNASENA, Gayani	Carbon emissions of hotel: The case of the Sri Lankan hotel industry	2019	Buildings	GHG Protocol
FILIMONAU, Viachaslau et al	Reviewing the carbono footprint analysis of hotel: Life Cycle Energy Analysis (LCEA) as a holistic method for carbon impact appraisal of tourist accommodation	2011	Journal of Cleaner Production	Avaliação do Ciclo de Vida
JIANGYI,Um; YI, Xia; ZHENXI, Ma	Life cycle assessment of a PEMFC-based distributed energy system for hotel application	2023	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	Avaliação do Ciclo de Vida
FINNEGAN, Stephen et al	The carbon impact of a UK safari park-Application of the GHG protocol using measured energy data	2018	Energy	GHG Protocol
LAI, Joseph HK	Carbon footprints of hotels: analysis of three archetypes in Hong Kong	2015	Sustainable Cities and Society	GHG Protocol
CORREA, Adriana María Molina	La huella de carbono generado en los hoteles de Playa Blanca, San Antero, Córdoba	2014	Hacia um contexto de las ciencias ambientales:	ISO 14064/ GHG Protocol

Autor(es)	Título	Ano	Periódico	Método Utilizado
			iberoamérica	
BAXTER, Glenn; SRISAENG, Panarat	Na assessment of the environmentally sustainable hotel operation: the case of Centara hotels & resorts, Thailand	2021	Journal of Sustainable Tourism Development	GHG Protocol
RICAURTE, Eric; JAGARAJAN, Rehmaashini	Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021: Carbon, Energy, and Water	2021	Center for Hospitality Research – Cornell Hospitality Report	Hotel Carbon Measurement Initiative
SUWANPHITAK, Tawika; FUKUDA, Suneerat; CHAIWIWATWOR AKUL, Pipat	Potential assessment of greenhouse gas reduction in pattaya hotels, Thailand	2021	International Journal of Science and Technology	GHG Protocol
RAJARAJAN, M; VENKATASUBRA MANIAN, Ganapathy S	A study on carbon footprint of different hotels in a metropolitan city	2016	International Journal for Innovative Research in Science & Technology	GHG Protocol
CHONG, Howard; RICAURTE, Eric	Hotel Sustainability Benchmarking (HSB)	2014	Center for Real Estate and Finance Working Paper Series	Hotel Carbon Measurement Initiative
BOHDANOWICZ-GODFREY, Paulina; ZIENTARA, Piotr	Online environmental performance assessment tools in the hotel industry	2021	The handbook of tourism and sustainability	Hotel Carbon Measurement Initiative
GAVRILOVIĆ, Zvezdana; MAKSIMOVIĆ,	“Green” innovations and technologies in the hotel and tourism industry	2013	Economic Innovations	Hotel Carbon Measurement Initiative

Autor(es)	Título	Ano	Periódico	Método Utilizado
Mirjana Mirjana				
ZAMBRANA- VASQUEZ, David et al	Environmental assessment of domestic solar hot water systems: a case study in residential and hotel buildings	2015	Journal of Cleaner Production	Avaliação do Ciclo de Vida
FERNANDES, Marco et al	Carbon footprint of tourism sector in Portugal: Calculator self-validation	2022	Revista Turismo & Desenvolvimento	Carbon Footprint Ltd-CFL/ Climate Care/ Avaliação do Ciclo de Vida
GIAMA, Effrosyni; KARAKASIDIS, Dimitris; PAPADOPOULOS, M. Agis	Improving the energy and environmental efficiency of the hotel sector	2018	The role of exergy in energy and the environment	Avaliação do Ciclo de Vida
LAKSHMAN, Rekha; MANJUNATH, Ramya	Green management and environmental sustainability: A case study of ITC hotel	2015	Adarsh Journal of Management Research	ISO 14064
QIFU, Chen; XIANLUN, Hu	Carbon footprint assessment of accommodation service in hotel industries – a case study on the international tourist hotel	2013	Airiti Library	Hotel Carbon Measurement Initiative/ Avaliação do Ciclo de Vida
SKILES, Matthew et al	Conference demographisc and footprint changed by virtual platforms	2022	Nature Sustainability	Hotel Carbon Measurement Initiative
ZIENTARA, Piotr et al	A case study of LightStay (2010-2017) – Hilton’s corporate responsibility management system	2020	Energies	LightStay

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Dos 34 estudos selecionados, observou-se uma diversidade de abordagens metodológicas. No grupo de pesquisa, 10 estudos adotaram de forma exclusiva a metodologia Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI), enquanto outros 09 optaram pelo uso único da metodologia GHG Protocol. Adicionalmente, 6 estudos empregaram a metodologia Avaliação de Ciclo de Vida como base de análise. Além disso, identificou-se que 2 estudos combinaram a metodologia GHG Protocol com a norma ISO 14064, resultando em uma abordagem integrada de medição e reporte de emissões.

Vale mencionar também que uma variedade de outras metodologias foram aplicadas em estudos individuais. Um estudo, por exemplo, fez uso das seguintes abordagens distintas: DEFRA/IPCC, Ecologic Footprint, IPCC, Carbon Footprint LTD-CFL, Climate Care e Avaliação de Ciclo de Vida. Além disso, houve um caso em que a norma ISO 14064 foi utilizada em conjunto com o Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI), e em outro estudo, a metodologia Light Stay desempenhou um papel central na análise das emissões relacionadas ao tema. A diversidade metodológica presente nesses estudos destaca a ampla gama de ferramentas disponíveis para a análise da pegada de carbono no contexto dos meios de hospedagem e do turismo, enriquecendo assim as perspectivas abordadas no portfólio bibliográfico selecionado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na análise e discussão dos resultados, são apresentados a seleção do portfólio bibliográfico, a análise das metodologias e a apuração dos resultados. Na análise das metodologias, são discutidas as diferentes abordagens de cálculo da pegada de carbono, com ênfase na comparação entre elas, na avaliação das vantagens e desvantagens de cada metodologia em termos de precisão, aplicabilidade e complexidade, bem como na discussão sobre a adequação dessas metodologias para diferentes tipos e tamanhos de meios de hospedagem.

Na apuração dos resultados, são identificados os resultados da análise das metodologias, destacando aquelas que se mostraram mais eficientes e recomendadas para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem.

4.1 Análise SWOT das principais metodologias utilizadas no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem

A preocupação com as mudanças climáticas e os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas tem impulsionado o desenvolvimento de metodologias para a avaliação da pegada de carbono em diversos setores econômicos. No contexto dos meios de hospedagem, onde as operações podem resultar em significativas emissões de gases de efeito estufa (GEE), várias metodologias têm sido desenvolvidas para mensurar e gerenciar essas emissões. Neste contexto, uma análise SWOT das metodologias se faz relevante para compreender suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

No processo de construção da análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) para avaliar as metodologias de mensuração da pegada de carbono em meios de hospedagem, busquei identificar as características distintivas de cada abordagem, destacando tanto suas vantagens quanto suas limitações. Ao analisar as forças dessas metodologias, destaquei aspectos como a precisão na mensuração das emissões de gases de efeito estufa, a clareza na delimitação do escopo e a adaptabilidade a diferentes contextos hoteleiros. Reconhecida, também, a relevância dessas metodologias como ferramentas essenciais para a promoção da sustentabilidade ambiental na hotelaria.

Na identificação das fraquezas, focou-se em aspectos que poderiam impactar a eficácia das metodologias, como a possibilidade de subestimação ou superestimação das emissões, a complexidade na coleta de dados e a falta de uniformidade nos critérios de avaliação. Destaca-se a importância de reconhecer essas limitações para garantir uma aplicação mais precisa e confiável das metodologias. Ao explorar as oportunidades, ressalta-se como a aplicação dessas metodologias pode não apenas contribuir para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, mas também gerar oportunidades de diferenciação e competitividade para os meios de hospedagem. Destaca-se, ainda, a possibilidade de engajamento com consumidores conscientes ambientalmente e a adesão a padrões de certificação sustentável.

Ao abordar as ameaças, considerou-se fatores externos que podem impactar negativamente a implementação dessas metodologias, como mudanças na legislação ambiental, custos adicionais associados à implementação e resistência por parte de *stakeholders*. Destaquei a importância de antecipar e mitigar essas ameaças para assegurar uma transição suave em direção à gestão sustentável das emissões de carbono na indústria hoteleira. Dessa maneira, o processo de construção da análise SWOT foi guiado pela necessidade de compreender de maneira abrangente e equilibrada as características intrínsecas de cada metodologia, proporcionando uma base sólida para a escolha do método mais apropriado, considerando as particularidades e metas específicas de cada meio de hospedagem. Essa abordagem busca promover a eficácia na gestão das emissões de gases de efeito estufa, alinhando-se ao compromisso crescente com a sustentabilidade ambiental da hotelaria.

Por fim, identifica-se que cada uma das metodologias possui pontos fortes e limitações ao calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem. Por causa disso, a escolha do método mais adequada será influenciada pelas particularidades e prioridades singulares de cada meio de hospedagem. Não obstante a opção tomada, a aplicação destas metodologias reflete um passo crucial em direção à redução das emissões de gases de efeito estufa, destacando o compromisso com a sustentabilidade ambiental na esfera da indústria de hospitalidade.

4.1.1 Análise SWOT da metodologia Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol)

Desenvolvido pelo World Resources Institute (WRI) e pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), o GHG Protocol é uma das ferramentas mais reconhecidas e utilizadas para a avaliação de carbono. O GHG Protocol oferece diretrizes detalhadas para a contabilização e divulgação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), abrangendo três escopos principais: Escopo 1 (emissões diretas), Escopo 2 (emissões indiretas de energia) e Escopo 3 (emissões indiretas relacionadas a outras atividades). Essa ferramenta é amplamente adotada por empresas e organizações em todo o mundo como um padrão para medir e relatar suas emissões de GEE, fornecendo uma base consistente e transparente para a gestão de suas pegadas de carbono e a definição de metas de redução.

O Protocolo de Gases de Efeito Estufa (GHG Protocol) demonstra um conjunto de pontos positivos, englobando seu reconhecimento global e confiabilidade, uma abordagem cientificamente embasada e flexível, clareza através de padrões definidos e uma oferta de ferramentas e recursos. No entanto, a complexidade de implantação, a demanda por dados minuciosos, os investimentos iniciais e a hesitação da indústria representam obstáculos a serem superados. A conformidade com o GHG Protocol pode concretizar vantagens competitivas, estimular a criatividade, viabilizar alianças estratégicas, auxiliar no cumprimento de regulamentações e mitigar riscos. No entanto, desafios como a resistência da indústria, resultados insatisfatórios, complexidade tecnológica e flutuações nos custos energéticos podem afetar a eficácia da incorporação (Quadro 8).

Quadro 8 – Análise SWOT da Ferramenta GHG Protocol

	Favorece	Desfavorece
Análise interna	Forças	Fraquezas
	- Credibilidade reconhecida - Metodologia sólida - Flexibilidade - Transparência e padrões claros	- Complexidade - Requisitos de dados detalhados - Custos iniciais - Capacitação necessária

	- Ferramentas e Recursos	- Limitação de escopo
Análise externa	Oportunidades	Ameaças
	- Liderança sustentável - Inovação sustentável - Parcerias estratégicas - Conformidade regulatória - Gestão de riscos	- Resistência da hotelaria - Complexidade tecnológica - Resultados insatisfatórios - Mudanças de padrões - Flutuações nos custos de energia

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar o GHG Protocol para estimar a pegada de carbono de meios de hospedagem, destacam-se várias forças. Primeiramente, sua "credibilidade reconhecida" é notável, pois é amplamente aceito internacionalmente como um padrão confiável para a contabilidade de emissões de gases de efeito estufa (GEE), devido à sua adoção generalizada por organizações e governos em todo o mundo. Além disso, a ferramenta baseia-se em uma "metodologia sólida," ancorada em padrões científicos bem estabelecidos, assegurando medições confiáveis e precisas. Sua "flexibilidade" é uma vantagem significativa, pois pode ser adaptada a diversos setores, incluindo meios de hospedagem, tornando-a altamente adaptável às necessidades específicas de diferentes empresas. A definição de "transparência e padrões claros" pelo GHG Protocol facilita a coleta e o relato de dados de emissões de carbono, garantindo uma compreensão clara e a conformidade. Além disso, a disponibilidade de "ferramentas e recursos," como calculadoras de emissões e diretrizes de relatórios, simplifica a implementação eficaz da metodologia.

Por outro lado, também é importante reconhecer algumas fraquezas na utilização do GHG Protocol. A "complexidade" da aplicação pode representar um desafio, especialmente para empresas sem experiência anterior em contabilidade de emissões de carbono, exigindo recursos adicionais para uma compreensão e implementação adequadas. Os "requisitos de dados detalhados" podem ser demorados de coletar. Além disso, a existência de "custos iniciais," incluindo treinamento de pessoal e aquisição de software e ferramentas relacionadas, também pode ser uma desvantagem. A "capacitação necessária" da equipe da empresa em contabilidade de carbono é uma barreira para algumas organizações. E, embora o GHG Protocol seja flexível, sua "limitação de escopo" pode não abranger todas as

emissões de carbono relevantes, deixando lacunas na avaliação da pegada de carbono.

A análise SWOT destaca várias oportunidades para os meios de hospedagem. A utilização do GHG Protocol pode permitir que demonstrem "liderança sustentável", atraindo clientes e investidores preocupados com o meio ambiente. A ferramenta também pode estimular a "inovação sustentável", resultando em práticas mais ecologicamente conscientes, economias de custos e uma posição competitiva mais forte. A "criação de parcerias estratégicas" é outra oportunidade, permitindo colaborações com outras empresas comprometidas com a redução das emissões de carbono. À medida que as "regulamentações sobre emissões de carbono se tornam mais rigorosas," a utilização do GHG Protocol pode ajudar os meios de hospedagem a garantir a "conformidade regulatória". Além disso, a ferramenta pode facilitar uma "gestão de riscos" mais eficaz, permitindo a identificação e o gerenciamento de riscos relacionados às mudanças climáticas e às emissões de carbono.

No entanto, também existem ameaças a serem consideradas. A "resistência da hotelaria" devido a preocupações com custos e complexidade pode ser uma barreira à adoção do GHG Protocol. A "complexidade tecnológica" associada à implementação da ferramenta pode ser um desafio, especialmente para empresas que não possuem sistemas de informação e tecnologia avançados. Resultados insatisfatórios na avaliação da pegada de carbono podem prejudicar a reputação da empresa e afetar negativamente os negócios. Mudanças nas diretrizes ou padrões do GHG Protocol podem exigir ajustes frequentes nas práticas de medição e relato das emissões de carbono. Além disso, as "flutuações nos custos de energia" podem afetar a precisão das estimativas das emissões de carbono, tornando-as menos previsíveis.

Deste modo, a inclusão do GHG Protocol nas operações em meios de hospedagem requer uma avaliação meticulosa das vantagens oferecidas pela sua credibilidade e abordagem sólida. Paralelamente, é essencial uma análise aprofundada dos desafios impostos pela complexidade de implementação e pelos custos associados. Essa abordagem visa maximizar não apenas os ganhos ambientais, mas também as possíveis vantagens competitivas no mercado.

Portanto, ao selecionar o GHG Protocol como a metodologia de cálculo da pegada de carbono, os meios de hospedagem demonstram não apenas seu

compromisso com a sustentabilidade, mas também sua disposição em enfrentar os desafios para colher os benefícios de longo prazo. A conscientização crescente sobre as mudanças climáticas e a preferência dos consumidores por práticas sustentáveis reforçam ainda mais a importância dessa iniciativa, que pode não apenas reduzir as emissões de GEE, mas também posicionar os empreendimentos hoteleiros como orientadores na busca por um futuro mais verde e responsável.

4.1.2. Análise SWOT da metodologia ISO 14064

Criada pela Organização Internacional de Normalização (ISO), a ISO 14064 é uma norma internacional que estabelece os princípios e requisitos para a quantificação e relato de emissões de gases de efeito estufa. Ela se divide em três partes: a Parte 1 trata de especificações para a quantificação de emissões e remoções de GEE; a Parte 2 foca na aplicação para projetos de redução de emissões; e a Parte 3 lida com a validação e verificação de relatórios de gases de efeito estufa. Essa norma é amplamente reconhecida e adotada em todo o mundo, proporcionando uma estrutura sólida e confiável para a gestão e transparência das ações de redução de emissões e mitigação dos impactos climáticos.

A norma ISO 14064, direcionada à mensuração das emissões de gases de efeito estufa, angaria reconhecimento global devido ao seu status internacional e à sua abordagem padronizada. Ela oferece uma base científica sólida, clareza, responsabilidade e rastreabilidade nos cálculos, apesar de que sua implantação enfrenta desafios decorrentes da complexidade técnica, custos iniciais notáveis e a necessidade de acesso detalhado a dados precisos. A conformidade com essa norma abre portas para diferenciação no mercado, fomenta a inovação sustentável, possibilita alianças estratégicas e assegura o cumprimento de requisitos regulatórios. No entanto, ela também se constrata com riscos da resistência da indústria, obstáculos tecnológicos, resultados menos satisfatórios, flutuações nos custos de energia e a intrincada natureza das auditorias de terceiros (Quadro 9).

Quadro 9 – Análise SWOT da Ferramenta ISO 14064

	Favorece	Desfavorece
	Forças	Fraquezas
Análise interna	- Credibilidade internacional - Metodologia padronizada - Base científica - Transparência e responsabilidade - Rastreabilidade	- Complexidade - Custos iniciais - Acesso a dados - Requisitos de tempo - Falta de conscientização
	Oportunidades	Ameaças
Análise externa	- Diferenciação no mercado - Inovação sustentável - Parcerias estratégicas - Cumprimento de regulações - Redução de custos a longo prazo	- Resistência da hotelaria - Desafios tecnológica - Resultados insatisfatórios - Flutuações nos custos de energia - Complexidade do processo de auditoria

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A norma ISO 14064 apresenta diversas vantagens notáveis. Em primeiro lugar, sua "credibilidade internacional" é uma força inegável, já que é amplamente aceita como um padrão confiável para a contabilidade de emissões de gases de efeito estufa, fundamental para a confiança global na norma. Além disso, a "metodologia padronizada" estabelecida pela ISO 14064 assegura a consistência nas medições, tornando mais fácil a comparação entre empresas e setores. A "base científica" sólida aumenta a precisão das medições e a validade científica dos resultados. A norma promove "transparência e responsabilidade", incentivando as empresas a relatarem suas emissões de forma honesta e precisa. Além disso, a "rastreabilidade" oferecida pela ISO 14064 permite uma melhor compreensão das fontes de emissões.

Por outro lado, a ISO 14064 também apresenta fraquezas a serem consideradas. A "complexidade" da aplicação da norma pode ser um desafio, especialmente para empresas sem experiência anterior em contabilidade de emissões de carbono, exigindo recursos adicionais para implementação adequada. Os "custos iniciais" associados à implementação, como treinamento de pessoal e aquisição de ferramentas e recursos, podem ser um obstáculo para algumas organizações. Coletar "dados detalhados" sobre as operações da empresa, bem

como os "requisitos de tempo" para o processo de medição, podem ser desafios adicionais. Além disso, a "falta de conscientização" sobre a importância da contabilidade de carbono pode prejudicar a adoção efetiva da ISO 14064.

Existem várias oportunidades associadas à adoção da ISO 14064. Ela pode permitir que os meios de hospedagem alcancem "diferenciação no mercado", atraindo clientes preocupados com o meio ambiente. A norma também pode incentivar a "inovação sustentável", levando a economias de custos e vantagem competitiva. A implementação da ISO 14064 pode abrir portas para "parcerias estratégicas" com outras empresas comprometidas com a redução de emissões. À medida que as "regulações sobre emissões de carbono" se tornam mais rigorosas, o uso da norma pode ajudar os meios de hospedagem a cumprir essas regulações. Além disso, a gestão eficaz das emissões de carbono pode resultar em "reduções de custos a longo prazo".

Por fim, existem algumas ameaças que os meios de hospedagem podem enfrentar ao adotar a ISO 14064. A "resistência da hotelaria" devido a preocupações com custos e complexidade pode ser um desafio inicial. Os "desafios tecnológicos" relacionados à implementação da norma também podem ser obstáculos, especialmente para empresas com recursos limitados. Resultados "insatisfatórios" na pegada de carbono podem afetar negativamente a reputação da empresa. Mudanças nas "flutuações nos custos de energia" podem afetar a precisão das estimativas de emissões de carbono. Além disso, a "complexidade do processo de auditoria" pode exigir recursos adicionais para garantir conformidade. Portanto, a análise SWOT ajuda a identificar esses fatores críticos para uma tomada de decisão informada.

4.1.3 Análise SWOT da metodologia Análise do Ciclo de Vida (ACV)

A ferramenta de avaliação do ciclo de vida é fundamental no cálculo da pegada de carbono em meios de hospedagem, considerando todas as etapas operacionais e emissões associadas, tanto diretas quanto indiretas. Ao abranger desde a produção até o descarte de recursos, essa abordagem permite uma compreensão completa do impacto ambiental, orientando estratégias de redução e impulsionando a adoção de práticas sustentáveis. Através dessa metodologia, os meios de hospedagem podem tomar decisões informadas, promovendo não apenas

a redução das emissões, mas também reforçando sua imagem como agentes comprometidos com a responsabilidade ambiental.

A Análise de Ciclo de Vida (ACV) apresenta uma abordagem completa para a gestão sustentável em meios de hospedagem, destacando-se por sua conscientização ambiental e sua habilidade em atenuar os impactos em todo o ciclo de vida de produtos e serviços. A tomada de decisões embasada em dados, a chance de se diferenciar no mercado, a gestão de riscos e a identificação de oportunidades para inovação sustentável são pontos positivos. Contudo, a complexidade da execução, os custos iniciais, a dependência de informações precisas e a ausência de padronização podem ser desafios, assim como a possível repercussão negativa na imagem pública (Quadro 10).

Quadro 10 – Análise SWOT da Ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida

	Favorece	Desfavorece
	Forças	Fraquezas
Análise interna	- Maior consciência ambiental - Redução de impactos ambiental - Tomada de decisões informadas - Diferenciação no mercado - Gestão de riscos	- Complexidade - Custos iniciais - Dependência de dados - Falta de padrões - Possível impacto na imagem
	Oportunidades	Ameaças
Análise externa	- Inovação sustentável - Mercado em crescimento - Certificações e selos sustentáveis - Colaboração e parcerias - Marketing verde	- Reputação afetada - Concorrência - Custos elevados - Flutuações regulatórias - Aceitação dos consumidores

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) colhe os benefícios de uma "crescente consciência ambiental" na sociedade atual, à medida que as preocupações com o meio ambiente ganham destaque entre empresas e consumidores. Isso gera uma demanda crescente por abordagens que auxiliem na redução do impacto ambiental, incluindo a pegada de carbono. A ACV permite a "avaliação completa dos impactos

ambientais" por meio de uma análise abrangente, auxiliando os meios de hospedagem a identificar áreas onde podem aprimorar suas práticas. Além disso, a ACV oferece a capacidade de tomar "decisões embasadas em dados sólidos", facilitando a implementação de práticas mais sustentáveis. A ferramenta também pode ser utilizada como uma estratégia para "se destacar no mercado", atraindo clientes preocupados com o meio ambiente e fortalecendo a reputação. Adicionalmente, a ACV possibilita a "gestão de riscos" ao identificar ameaças ambientais e fornecer insights para a mitigação.

Por outro lado, a ACV também apresenta algumas desvantagens. A "complexidade" envolvida na aplicação da ACV pode ser um desafio, especialmente para empresas sem experiência anterior em avaliações de ciclo de vida, exigindo recursos adicionais para compreensão e implementação adequadas. Os "custos iniciais" associados à implementação da ACV, como treinamento de pessoal e aquisição de ferramentas e recursos necessários, podem ser um obstáculo para algumas organizações. A "dependência de dados precisos e abrangentes" é crucial para a ACV, o que pode ser um desafio para algumas empresas coletarem e analisarem. A falta de "padrões consistentes" na ACV pode tornar a interpretação e comparação de resultados um desafio, afetando sua utilidade. Além disso, a ACV pode potencialmente impactar a "imagem da empresa" se os resultados forem desfavoráveis e não forem tratados adequadamente.

Existem várias oportunidades associadas à adoção da ACV pelos meios de hospedagem. A ACV pode servir como um catalisador para "inovação sustentável", incentivando práticas que resultem em economia de custos e vantagem competitiva. Com o "crescente mercado de consumidores preocupados com o meio ambiente", os meios de hospedagem que adotam a ACV podem atender a uma demanda em ascensão. A ferramenta pode ser usada para obter "certificações e selos sustentáveis", que são atrativos para clientes conscientes da sustentabilidade. Além disso, a ACV pode facilitar a "colaboração e parcerias" com outras empresas comprometidas com a sustentabilidade, abrindo novas oportunidades de negócios. A ACV também pode ser um componente valioso de estratégias de "marketing verde", atraindo consumidores que valorizam práticas sustentáveis.

Por fim, existem algumas ameaças que os meios de hospedagem podem enfrentar ao adotar a ACV. Uma delas é a "reputação afetada", pois resultados negativos da ACV podem prejudicar a imagem da empresa se não forem

comunicados ou abordados de maneira adequada. A "concorrência" entre meios de hospedagem que adotam a ACV pode aumentar, tornando o mercado mais competitivo. Os "custos elevados" associados à implementação e manutenção da ACV podem ser um desafio, especialmente para empresas menores. Mudanças nas "flutuações regulatórias" relacionadas ao meio ambiente podem afetar os requisitos e abordagens da ACV. Além disso, a "aceitação dos consumidores" desempenha um papel importante, pois a adoção da ACV pode depender da disposição dos consumidores em pagar por produtos e serviços mais sustentáveis e da aceitação geral da abordagem.

4.1.4 Análise SWOT da metodologia Hotel Carbon Measurement Initiative

O Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI) é uma ferramenta reconhecida na indústria hoteleira, desempenhando um papel crucial na avaliação da pegada de carbono de meios de hospedagem. Criado para medir as emissões de gases de efeito estufa de forma precisa, o HCMI não apenas quantifica os impactos ambientais, mas também promove práticas sustentáveis e conscientização. Ao empregar essa ferramenta, os meios de hospedagem podem compreender suas emissões, estabelecer metas de redução e comunicar esforços de sustentabilidade, fortalecendo sua reputação e atendendo às demandas por responsabilidade ambiental. Em suma, o HCMI é essencial para enfrentar desafios ambientais, proporcionando entendimento da pegada de carbono e impulsionando ações concretas rumo à redução de emissões e ao turismo sustentável.

A Iniciativa de Medição de Carbono Hoteleiro (HCMI) destaca-se por seu comprometimento em benefício da sustentabilidade e da redução das emissões de carbono em meios de hospedagem, oferecendo diretrizes claras e padronizadas para mensurar tais emissões. Isso resulta no incentivo à transparência e no auxílio de colaborações setoriais do empreendimento, com o intuito ao compartilhamento de práticas bem-sucedidas. No entanto, é importante considerar que a adesão à HCMI pode envolver despesas expressivas, enquanto a complexidade característica à necessária medição das emissões demanda recursos e conhecimentos técnicos importantes. Além disso, desafios como a resistência da hotelaria, flutuações regulatórias e dificuldades na comunicação podem ameaçar tanto a sua aplicação quanto a sua credibilidade (Quadro 11).

Quadro 11 – Análise SWOT da Ferramenta Hotel Carbon Measurement Initiative

	Favorece	Desfavorece
	Forças	Fraquezas
Análise interna	- Liderança na sustentabilidade - Padrões e metodologias claras - Transparência e responsabilidade - Colaboração setorial - Diferenciação de marca	- Custos de implementação - Complexidade da mediação - Adesão variável - Reação do mercado - Falta de conformidade
Análise externa	Oportunidades	Ameaças
	- Liderança de mercado - Atração de clientes sustentáveis - Inovação tecnológica - Parcerias estratégicas - Economia de custos a longo prazo	- Resistência da hotelaria - Flutuação regulatórias - Complexidade técnica - Desafios de comunicação - Resultados insatisfatórios

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O HCMI, Hotel Carbon Measurement Initiative, apresenta várias forças notáveis. Em primeiro lugar, destaca-se como líder na promoção da sustentabilidade dentro do setor hoteleiro, contando com a participação de organizações respeitadas e influentes. Além disso, essa ferramenta estabelece padrões e metodologias claras para a medição da pegada de carbono, o que promove a transparência e a responsabilidade. A colaboração entre os diversos atores da indústria hoteleira é outra grande vantagem. Por fim, os meios de hospedagem que optam por adotar o HCMI podem usar essa participação como uma ferramenta para diferenciar suas marcas, atraindo clientes que têm preocupações ambientais.

No entanto, o HCMI também apresenta algumas fraquezas que merecem consideração. A implementação das diretrizes do HCMI pode acarretar custos iniciais, incluindo treinamento de pessoal e aquisição de recursos necessários, o que pode representar um desafio financeiro para algumas empresas. Além disso, a medição da pegada de carbono pode ser uma tarefa complexa, especialmente para empresas sem experiência prévia, exigindo recursos adicionais. A adesão ao HCMI pode variar entre os meios de hospedagem, resultando em lacunas na cobertura da

indústria. A reação do mercado à adoção do HCMI pode ser imprevisível, dependendo dos segmentos de clientes. Por fim, a falta de conformidade por parte de alguns meios de hospedagem pode comprometer seus esforços para medir e reduzir as emissões de carbono.

Por outro lado, o HCMI oferece diversas oportunidades. Os meios de hospedagem que lideram na adoção do HCMI podem ganhar uma vantagem competitiva ao atrair clientes preocupados com a sustentabilidade. A adesão ao HCMI pode atrair clientes que valorizam a sustentabilidade em suas escolhas de acomodação, criando uma oportunidade de mercado. Além disso, a implementação do HCMI pode incentivar a inovação em tecnologias e práticas sustentáveis, levando a economias de custos e vantagem competitiva. A participação no HCMI também pode abrir oportunidades para parcerias estratégicas com outras empresas comprometidas com a redução de emissões de carbono. Por fim, a gestão eficaz das emissões de carbono com base no HCMI pode resultar em reduções de custos a longo prazo por meio da eficiência energética e de processos.

No entanto, o HCMI também enfrenta ameaças potenciais. A resistência de alguns meios de hospedagem à sua adoção devido a preocupações com custos e complexidade é uma ameaça importante. Mudanças nas regulamentações ambientais podem afetar as abordagens do HCMI e os requisitos de relatórios, representando uma ameaça à sua aplicação. A complexidade técnica da implementação do HCMI pode ser um desafio para algumas empresas, especialmente aquelas que não possuem experiência em tecnologias avançadas. Comunicar eficazmente os esforços do HCMI e seus resultados para o público pode ser um desafio, e resultados insatisfatórios na medição da pegada de carbono podem prejudicar a reputação da empresa no mercado. Portanto, a análise SWOT destaca a importância de avaliar cuidadosamente os pontos fortes, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionados à adoção do HCMI pelos meios de hospedagem.

4.2 Recomendações e diretrizes para a seleção de aplicação adequada das metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem

A promoção de práticas sustentáveis e responsáveis no setor de turismo se apresenta como uma necessidade indispensável no enfrentamento aos desafios

ambientais globais. A estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem desempenha um papel importante nesse cenário. Nesse contexto, a seleção e aplicação apropriada das metodologias de medição desempenham um papel essencial nesse processo. Para escolher a metodologia mais adequada se torna necessário considerar alguns conceitos-chave.

Quadro 12 – Diretrizes e Recomendações na Aplicação das Metodologias

Diretriz	Recomendação
Definição de Objetivos	Definir o propósito da estimativa da pegada de carbono, procurando reduzir emissões, aumentar a conscientização, assegurar transparência ou estar em conformidade com normas internacionais.
Contexto e Complexidade do Meio de Hospedagem	Considerar o tamanho, estrutura e da complexidade do meio de hospedagem devem ser considerados. A ACV, por exemplo, pode ser mais apropriada para empreendimentos maiores e complexos, enquanto o HCMI pode ser uma opção mais focalizada para meios de hospedagem menores.
Disponibilidade de Dados	Avaliar a disponibilidade de dados necessários para cada metodologia. A ACV, que envolve análises detalhadas da cadeia de suprimentos, pode exigir um conjunto mais amplo de informações. Se os dados forem limitados, optar por uma abordagem menos complexa pode ser mais viável.
Envolvimento dos Stakeholders	Incluir a equipe do empreendimento, gestores e hóspedes no processo, podendo ser realizada por meio de workshops, treinamentos ou campanhas de sensibilização.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após escolher a estratégia mais apropriada, torna-se crucial proceder com a execução de maneira minuciosa e consistente do método escolhido, a fim de garantir importantes resultados. Isso não apenas assegurará a eficácia da abordagem, mas também contribuirá para a obtenção de novos cenários.

Quadro 13 – Implementação da Metodologia e Impacto Esperado

Implementação	Impacto esperado
Consistência e	Consistência na aplicação da metodologia escolhida permitirá comparações ao longo do tempo e entre diferentes meios de

Implementação	Impacto esperado
Comparabilidade	hospedagem. A adoção de padrões internacionalmente reconhecidos para relatórios, como o GHG Protocol e a ISO 14064, deve ser considerada.
Desenvolvimento de um Plano de Ação	A estimativa da pegada de carbono deve ser o ponto de partida para um plano de ação abrangente. Identificação das oportunidades de melhoria e desenvolver estratégias para a redução das emissões é essencial. Metas mensuráveis e viáveis devem ser estabelecidas, monitorando os resultados ao longo do tempo
Transparência e Comunicação	Compartilhar os resultados da estimativa com stakeholders, incluindo hóspedes, colaboradores e parceiros, é essencial. A transparência aumenta a confiança e pode motivar a adoção de práticas mais sustentáveis.
Avaliação do Impacto	Avaliação regular do impacto das ações implementadas com base nas estimativas da pegada de carbono. Isso permitirá avaliar a eficácia das estratégias adotadas e fazer ajustes quando necessário.
Educação e Conscientização	Promover a educação sobre as medidas de redução da pegada de carbono é fundamental. Isso pode criar um ambiente mais engajado e sustentável, no qual tanto colaboradores quanto hóspedes compreendem e apoiam as iniciativas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em conclusão, a seleção e aplicação adequada das metodologias de estimativa da pegada de carbono em meios de hospedagem requer uma abordagem cuidadosa. Compreender as opções disponíveis, definir objetivos claros, considerar o contexto e envolver os stakeholders permitirá que os meios de hospedagem promovam práticas mais sustentáveis e responsáveis no setor de turismo. A implementação consistente, transparente e a avaliação contínua contribuirão significativamente para um setor de turismo mais sustentável e alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

4.2.1 Alinhamento das metodologias com as metas e diretrizes globais de sustentabilidade

O GHG Protocol, amplamente reconhecido e utilizado na hotelaria, concentra seus esforços na contabilização e gerenciamento das emissões de gases

de efeito estufa. Sua conexão direta com o ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) é evidente. Este ODS visa a implementação de medidas para conter os impactos das mudanças climáticas. Através da definição de diretrizes detalhadas para a identificação, quantificação e relato das emissões, o GHG Protocol orienta as empresas a reduzirem de maneira eficaz suas pegadas de carbono.

Para além do GHG Protocol, a norma ISO 14064 também oferece orientações detalhadas para a quantificação, monitoramento e comunicação das emissões de gases de efeito estufa. A relação entre a ISO 14064 e o ODS 13 é notório, já que ambos têm o combate às mudanças climáticas como objetivo central. Ao estender e enriquecer as práticas do GHG Protocol, a ISO 14064 contribui significativamente para a transparência e a responsabilidade, que são elementos cruciais para alcançar as metas climáticas estabelecidas globalmente.

Por outro lado, a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), embora não tenha o foco exclusivo nas emissões de gases de efeito estufa, também se conecta a diversos ODS. Um exemplo é o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). A ACV proporciona uma visão holística dos impactos ambientais de um produto ou serviço, promovendo, dessa maneira, a responsabilidade ambiental ao longo de toda a cadeia produtiva. Essa metodologia também dialoga com o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) ao estimular a adoção da ecoeficiência e a inovação nos processos produtivos do empreendimento.

No contexto da hotelaria, a Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI) merece destaque. Embora possa não ser tão amplamente conhecida como as demais metodologias, sua relevância em relação aos ODS é indiscutível. O setor hoteleiro tem um papel crucial no alcance do ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), e a HCMI contribui diretamente para o alcance dessa meta ao promover práticas sustentáveis dentro do setor. A redução das emissões de gases de efeito estufa não apenas preserva o meio ambiente, mas também pode gerar eficiências operacionais no apoio ao turismo responsável.

A interconexão entre essas metodologias e os ODS é imprescindível para a realização de um desenvolvimento sustentável da hotelaria. Embora cada metodologia possua um objetivo específico, juntas elas desempenham um papel conjunto e complementar na gestão dos impactos ambientais e no avanço em direção a sustentabilidade. Cada uma dessas abordagens pode contribuir de maneira concreta para um futuro mais sustentável, enfrentando desafios cruciais

como as mudanças climáticas, o consumo responsável e o crescimento econômico sustentável. O impacto coletivo dessas metodologias deve ser extremamente considerável. Elas orientam a hotelaria a compreenderem e reduzirem seus impactos ambientais, em harmonia com as metas globais estabelecidas pelos ODS.

4.3 Análise crítica das metodologias

A avaliação crítica das metodologias para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem revela uma paisagem complexa, onde cada abordagem apresenta suas próprias nuances e desafios. Inicialmente, é importante reconhecer o papel crucial que essas metodologias desempenham no cenário contemporâneo, onde a preocupação com as mudanças climáticas e a sustentabilidade ambiental se tornam cada vez mais prementes. Inicialmente, o GHG Protocol, como um padrão internacional estabelecido, ostenta credibilidade e aceitação global. No entanto, sua complexidade na implementação e coleta de dados específicos pode ser uma barreira, tornando-o potencialmente percebido como custoso e demorado. A questão da adaptabilidade a realidades locais também pode ser um desafio, destacando a necessidade de considerar as características únicas de cada meio de hospedagem.

A ISO 14064, com seu reconhecimento internacional e enfoque em gestão e redução de emissões, oferece uma estrutura flexível. Entretanto, sua exigência de recursos consideráveis para implementação e a dificuldade em medir impactos indiretos podem limitar sua aplicação, especialmente em contextos onde os recursos são mais escassos. Por outro lado, a Análise do Ciclo de Vida (ACV), proporciona uma avaliação holística, identifica pontos críticos e apoia tomadas de decisão estratégicas. No entanto, sua complexidade e o elevado custo de implementação também podem restringir seu alcance, enquanto a dependência de dados da cadeia de suprimentos pode introduzir desafios relacionados à disponibilidade dessas informações. Já o *Hotel Carbon Measurement Initiative* (HCMI), especificamente adaptado à hotelaria, representa uma tentativa de superar limitações das metodologias mais amplas. No entanto, sua possível dificuldade na coleta de dados específicos da hotelaria e o desafio de abranger todos os impactos relevantes podem questionar sua eficácia em fornecer uma visão abrangente da pegada de carbono do meio de hospedagem.

Portanto, em uma análise mais abrangente, a escolha da metodologia apropriada deve ser uma reflexão criteriosa das particularidades e prioridades específicas de cada meio de hospedagem. A busca por um equilíbrio entre a robustez das análises e a praticidade de implementação deve ser uma consideração constante. Dessa forma, a análise crítica dessas metodologias destaca a necessidade contínua de aprimoramento, adaptação e inovação. À medida que a conscientização ambiental cresce, torna-se crucial evoluir essas abordagens para garantir que os meios de hospedagem não apenas meçam, mas também efetivamente reduzam sua pegada de carbono, contribuindo assim para um futuro mais sustentável.

O quadro abaixo (Quadro 14) destaca, de forma resumida, as vantagens, desafios e limitações das metodologias GHG Protocol, ISO 14064, Análise do Ciclo de Vida (ACV) e Hotel Carbon Measurement Initiative (HCMI). Os resultados evidenciam a necessidade de uma abordagem equilibrada e adaptada à realidade da hotelaria, reconhecendo a complexidade e os benefícios inerentes a cada método.

Quadro 14 – Quadro Comparativo das Vantagens e Desvantagens das Metodologias

Metodologia	GHG Protocol	ISO 14064	ACV	HCMI
Vantagens	Estabelecido padrão internacional	Reconhecimento internacional	Avaliação holística do ciclo de vida	Especificamente adaptado à hotelaria
	Abordagem abrangente para diferentes setores e organizações	Estrutura flexível e adaptável	Considera todas as fases do produto	Foco na relevância para a indústria hoteleira
	Credibilidade e aceitação global	Enfoque em gestão e redução de emissões	Identificação de pontos críticos	-
	Compatível com outras normas e certificações	Incentiva a transparência e responsabilidade	Apoio a tomadas de decisão estratégicas	-
	-	Engajamento de partes interessadas	Ampliação da visão para impactos indiretos	-
Desafios e	Complexidade na	Exige recursos	Demanda dados	Possível

Limitações	implementação e coleta de dados específicos	consideráveis para implementação	detalhados e específicos	difículdade na coleta de dados específicos da hotelaria
	Pode ser percebido como custoso e demorado	Necessidade de expertise técnica	Elevado custo de implementação	Adaptação a diferentes tipos de acomodações
	Nem sempre adaptável a realidades locais	Dificuldade em medir impactos indiretos	Limitações na disponibilidade de dados	Requer comprometimento e engajamento da indústria
	-	Pode ser interpretado como burocrático	Pode ser difícil de ser compreendido	Pode não abranger todos os impactos relevantes
	-	Risco de inconsistências na interpretação	Dependência de dados da cadeia de suprimentos	Pode não ser tão reconhecido globalmente

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da pegada de carbono nos meios de hospedagem envolve diversas métricas para estimar as emissões de gases de efeito estufa. Isso inclui a análise do consumo de energia, a utilização de combustíveis fósseis, a geração de resíduos e a emissão de poluentes. Além disso, se torna essencial considerar as atividades realizadas pelos hóspedes durante o período de sua estadia, como transporte e alimentação, e como essas atividades contribuem para as emissões de gases de efeito estufa. Por meio dessa análise criteriosa, é possível calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, identificar áreas de melhorias e implementar medidas para reduzir os impactos ambientais resultantes das operações do meio de hospedagem.

Observou-se que a abordagem das estratégias de compensação das emissões de carbono é um sistema amplamente adotado pelos hoteleiros para neutralizar as emissões de dióxido de carbono em meios de hospedagem. Essas estratégias buscam equilibrar as emissões por meio da implementação de programas de neutralização de carbono. Entre as opções identificadas, por exemplo, estão programas de eficiência energética, adoção de fontes renováveis de energia, plantio de árvores para sequestro de carbono, compra de créditos de carbono e participação em iniciativas de responsabilidade ambiental e social. Através dessas iniciativas, pode-se mitigar o impacto das emissões de gases de efeito estufa provenientes das atividades do meios de hospedagem, contribuindo para a preservação ambiental e a redução dos impactos e efeitos climáticos.

Evidentemente a preocupação com a necessidade de reduzir as emissões de carbono é uma questão urgente nos tempos atuais, visando reduzir as mudanças climáticas. As atividades humanas, incluindo aquelas da hotelaria, têm contribuído significativamente para a liberação de gases de efeito estufa, em especial o dióxido de carbono, na atmosfera. Por esse motivo, diversas metodologias têm sido desenvolvidas para calcular a pegada de carbono em meios de hospedagem, buscando conscientizar tanto os hóspedes quanto os meios de hospedagem sobre as emissões relacionadas a essa atividade. A redução das emissões de carbono, além de ser uma atitude ambientalmente responsável, configura-se como uma urgência para assegurar um futuro mais responsável.

Estimar a pegada de carbono nos meios de hospedagem representa um desafio que traz consigo uma série de vantagens. Isso inclui a conscientização acerca dos impactos causados e a possibilidade de implementar medidas sustentáveis. No entanto, as metodologias para estimar a pegada de carbono em meios de hospedagem também apresentam dificuldades, como a complexidade dos cálculos e a ausência de padrões claros para sua aplicação. Ademais, pode haver resistência por parte dos empresários do setor, que temem aumento nos custos pela adoção de práticas ambientais.

A análise da pegada de carbono oferece diversas vantagens para os meios de hospedagem. Além de contribuir para a preservação ambiental, a estimativa resultante pode ser empregada como uma poderosa ferramenta de marketing, atraindo clientes conscientes. Essa análise também impulsiona a eficiência no uso de energia e materiais, gerando economia financeira, bem como a oportunidade de aderir a programas de incentivo e obter certificações ambientais. Adotar práticas sustentáveis eleva a reputação do empreendimento hoteleiro e fomenta a fidelização dos clientes que valorizam a consciência ambiental.

O aumento da conscientização ambiental entre os turistas tem levado à preferência por destinos e meios de hospedagem ecologicamente responsáveis. Por isso, os meios de hospedagem que incorporam práticas sustentáveis e detêm certificações ambientais são especialmente atrativos para viajantes conscientes, que também buscam experiências ligadas à natureza. Diante dessa tendência, os meios de hospedagem precisam se adaptar e investir em práticas sustentáveis para atrair e satisfazer a crescente demanda.

Apesar das metodologias de estimativa da pegada de carbono trazerem benefícios, a hotelaria também enfrenta obstáculos na implementação eficaz dessas abordagens. A obtenção de dados precisos e confiáveis é um problema, bem como a conscientização e engajamento dos gestores e funcionários para a integração contínua dessas metodologias. Restrições financeiras e tecnológicas podem limitar a adoção plena dessas práticas. Nesse contexto, é importante investir na obtenção de informações confiáveis e na capacitação dos profissionais responsáveis para garantir que a estimativa da pegada de carbono seja uma ação eficaz, que impacte positivamente tanto a sustentabilidade das operações quanto a percepção do público sobre a responsabilidade ambiental da empresa.

Diante da complexidade inerente à avaliação da pegada de carbono nos meios de hospedagem, sugere-se que futuras pesquisas explorem a integração de tecnologias inovadoras, como a inteligência artificial e a Internet das Coisas, para aprimorar a coleta de dados em tempo real. Além disso, investigar estratégias específicas para envolver ativamente os hóspedes nas práticas sustentáveis durante sua estadia pode contribuir para uma análise mais abrangente.

Para superar a resistência dos empresários do setor hoteleiro, é importante explorar modelos de negócios sustentáveis que demonstrem como práticas ambientais podem resultar em economia a longo prazo. Essa abordagem poderia incluir estudos de casos de empreendimentos bem-sucedidos que implementaram medidas sustentáveis de maneira eficiente, destacando os benefícios financeiros e de imagem. Considerando as dificuldades associadas às metodologias existentes, se torna primordial trabalhar em direção à criação de padrões mais claros e universalmente aceitos para a aplicação dessas abordagens. A colaboração entre os meios de hospedagem, compartilhando boas práticas e desafios enfrentados, pode contribuir para o desenvolvimento de diretrizes mais eficazes.

No encerramento, aprimorar as metodologias de estimativa da pegada de carbono não é apenas uma necessidade, mas uma responsabilidade compartilhada. Ao superar os desafios, desde a obtenção de dados confiáveis até a resistência à mudança, os meios de hospedagem podem não apenas cumprir as expectativas dos viajantes conscientes, mas também liderar o caminho em direção a uma indústria mais sustentável. Ao integrar tecnologias emergentes, envolver ativamente os hóspedes e estabelecer padrões claros, a avaliação da pegada de carbono pode transcender de uma mera métrica para se tornar uma ferramenta poderosa na construção de um futuro mais responsável. Em última análise, o comprometimento com práticas sustentáveis não só preserva o meio ambiente, mas também fortalece a posição competitiva dos meios de hospedagem, contribuindo para um setor hoteleiro mais consciente e resiliente diante dos desafios ambientais globais.

REFERÊNCIAS

ABEYDEERA, Lebunu Hewage Udara Willhelm; KARUNASENA, Gayani. Carbon emissions of hotels: The case of the Sri Lankan hotel industry. **Buildings**, v. 9, n. 11, p. 227, 2019.

ABDULREDHA, Muhammad et al. Estimating solid waste generation by hospitality industry during major festivals: A quantification model based on multiple regression. **Waste Management**, v. 77, p. 388-400, 2018.

ADUBOR, Nkechi Vivian et al. Exploring Green Human Resource Adoption and Corporate Sustainability in Nigerian Manufacturing Industry. **Sustainability**, v. 14, n. 19, p. 12635, 2022.

ADRIANA, Budeanu. Environmental supply chain management in tourism: The case of large tour operators. **Journal of cleaner production**, v. 17, n. 16, p. 1385-1392, 2009.

ANDERECK, Kathleen L. et al. Environmental consequences of tourism: a review of recent research. **Environmental consequences of tourism: a review of recent research**, n. INT-323, p. 77-81, 1995.

AGNEW, Maureen D.; VINER, David. Potential impacts of climate change on international tourism. **Tourism and hospitality research**, v. 3, n. 1, p. 37-60, 2001.

AGREEMENT, Paris. Paris agreement. In: **Report of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (21st Session, 2015: Paris)**. Retrived December. HeinOnline, 2015. p. 2017.

ALVAREZ, Sergio; RUBIO, Agustín. Compound method based on financial accounts versus process-based analysis in product carbon footprint: A comparison using wood pallets. **Ecological indicators**, v. 49, p. 88-94, 2015.

AMIR, Ahmad Fitri et al. Sustainable tourism development: A study on community resilience for rural tourism in Malaysia. **Procedia-social and behavioral sciences**, v. 168, p. 116-122, 2015.

ANUP, K. C. Ecotourism in Nepal. **The Gaze: Journal of Tourism and Hospitality**, v. 8, p. 1-19, 2017.

ARCHER, Brian; COOPER, Chris; RUHANEN, Lisa. The positive and negative impacts of tourism. In: **Global tourism**. Routledge, 2012. p. 79-102.

AYOUB, Alexandre N. et al. The development of a low-carbon roadmap investment strategy to reach Science Based Targets for commercial organisations with multi-site properties. **Building and Environment**, v. 186, p. 107311, 2020.

AYUSO, Silvia. Adoption of voluntary environmental tools for sustainable tourism: Analysing the experience of Spanish hotels. **Corporate social responsibility and environmental management**, v. 13, n. 4, p. 207-220, 2006.

AYGÜN, Aysun; BAYCAN, Tüzin. Risk assessment of urban sectors to climate change in Istanbul. **ECONOMIC AND SOCIAL CHANGES-FACTS TRENDS FORECAST**, 2020.

AZAM, Mehdi; SARKER, Tapan. **Green tourism in the context of climate change towards sustainable economic development in the South Asian Region**. SSRN, 2013.

AL-AOMAR, Raid; HUSSAIN, Matloub. An assessment of green practices in a hotel supply chain: A study of UAE hotels. **Journal of Hospitality and Tourism Management**, v. 32, p. 71-81, 2017.

BAHADUR, S. et al. Eco-friendly weed management for sustainable crop production- A review. **J Crop Weed**, v. 11, n. 1, p. 181-189, 2015.

BALSALOBRE-LORENTE, Daniel et al. The effects of tourism and globalization over environmental degradation in developed countries. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, p. 7130-7144, 2020.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. Vozes, 1997.

BARRIENTOS-BÁEZ, Almudena et al. Sector Turístico: Comunicación e Innovación sostenible. **Revista de Comunicación de la SEECI**, p. 153-173, 2020.

BAXTER, Glenn; SRISAENG, Panarat. An assessment of the environmentally sustainable hotel operation: the case of Centara hotels & resorts, Thailand. **วารสารเพื่อ การ พัฒนาการ ท่องเที่ยว สู่ ความ ยั่งยืน**, v. 3, n. 2, p. 1-33, 2021.

BECKEN, Susanne. Harmonising climate change adaptation and mitigation: The case of tourist resorts in Fiji. **Global environmental change**, v. 15, n. 4, p. 381-393, 2005.

BECKEN, Susanne; PATTERSON, Murray. Measuring national carbon dioxide emissions from tourism as a key step towards achieving sustainable tourism. **Journal of Sustainable tourism**, v. 14, n. 4, p. 323-338, 2006.

BECKEN, Susanne; HAY, John E. **Tourism and climate change: Risks and opportunities**. Multilingual Matters, 2007.

BECKEN, Susanne. The importance of climate and weather for tourism: literature review. 2010.

BECKEN, Susanne. Evidence of a low-carbon tourism paradigm?. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 25, n. 6, p. 832-850, 2017.

BELSOY, Josphat et al. Environmental impacts of tourism in protected areas. **Journal of Environment and Earth Science**, v. 2, n. 10, p. 64-73, 2012.

BIRD, Richard M. Taxing tourism in developing countries. **World Development**, v. 20, n. 8, p. 1145-1158, 1992.

BOHDANOWICZ-GODFREY, Paulina; ZIENTARA, Piotr. online environmental performance assessment tools in the hotel industry. **The Routledge handbook of tourism and sustainability**, p. 6, 2015.

BUDEANU, Adriana et al. Sustainable tourism, progress, challenges and opportunities: an introduction. **Journal of cleaner production**, v. 111, p. 285-294, 2016.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, Nosso Futuro. Relatório Brundtland. **Our Common Future: United Nations**, 1987.

BRUNS-SMITH, Alexandra et al. Environmental sustainability in the hospitality industry: Best practices, guest participation, and customer satisfaction. 2015.

CAMARDA, D.; GRASSINI, L. Environmental impacts of tourism. 2003.

CARPENTER, Chad. Businesses, green groups and the media: The role of non-governmental organizations in the climate change debate. **International Affairs**, v. 77, n. 2, p. 313-328, 2001.

CATER, Erlet. Ecotourism in the third world: Problems for sustainable tourism development. **Tourism management**, v. 14, n. 2, p. 85-90, 1993.

CARTER, Peter D.; WOODWORTH, Elizabeth. **Unprecedented Crime: Climate Change Denial and Game Changers for Survival**. SCB Distributors, 2018.

CELIK, Senol. The effects of climate change on human behaviors. **Environment, climate, plant and vegetation growth**, p. 577-589, 2020.

COHEN, Mark A.; VANDENBERGH, Michael P. The potential role of carbon labeling in a green economy. **Energy Economics**, v. 34, p. S53-S63, 2012.

CORREA, Adriana María Molina. La huella de carbono generado en los hoteles de Playa Blanca, San Antero, Córdoba. In: **2014**. 2016.

COSTANZA, Robert. Ecological economics: a research agenda. **Structural change and economic dynamics**, v. 2, n. 2, p. 335-357, 1991.

CHANDRAN, Chindu; BHATTACHARYA, Prodyut. Hotel's best practices as strategic drivers for environmental sustainability and green marketing. In: **Consumer Behaviour in Hospitality and Tourism**. Routledge, 2021. p. 66-81.

CHANGE, I. P. O. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. **Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Kanagawa, Japan**, 2006.

CHANDRAN, Chindu; BHATTACHARYA, Prodyut. Perception of visitors on ecotourism environmental impact: A study of Munnar, Kerala, India. **World Journal of Environmental Biosciences**, v. 10, n. 2, p. 1-8, 2021.

CHARTER, Martin; POLONSKY, Michael Jay (Ed.). **Greener marketing: a global perspective on greening marketing practice**. Routledge, 2017.

CHAVES, Silvana Aparecida Pinter. ELIAS, Norbert; e SCOTSON, John. L.; **Os estabelecidos e os outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma comunidade; tradução Vera Ribeiro; tradução do posfácio à edição alemã, Pedro Sússekind**—Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000, 224. 2005.

CHEN, Long-Fei. Green certification, e-commerce, and low-carbon economy for international tourist hotels. **Environmental science and pollution research**, v. 26, p. 17965-17973, 2019.

CHEN, Long-Fei. Green certification, e-commerce, and low-carbon economy for international tourist hotels. **Environmental science and pollution research**, v. 26, p. 17965-17973, 2019.

CHOI, Tsan-Ming. Blockchain-technology-supported platforms for diamond authentication and certification in luxury supply chains. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 128, p. 17-29, 2019.

CHUEKE, Gabriel Vouga; LIMA, Manolita Correia. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 128, p. 63-69, 2012.

CHUNG, Pi-heng; CHANG, Te-yi; CHOUHUANG, Chia-ying. Estimation for Carbon Footprint of International Tourist Hotels in Taiwan. **한국관광학회 국제학술발표대회집**, v. 80, p. 956-957, 2016.

CHONG, Howard G.; RICAURTE, Eric E. Hotel sustainability benchmarking study. 2014.

CHRIST, Katherine L.; BURRITT, Roger L.; VARSEI, Mohsen. Coopetition as a potential strategy for corporate sustainability. **Business strategy and the environment**, v. 26, n. 7, p. 1029-1040, 2017.

DA CONCEIÇÃO, Marcio Luz et al. SUSTENTABILIDADE NO VAREJO: como as empresas podem contribuir com os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 4, p. 180-203, 2019.

DE GROSOBOIS, Danuta; FENNELL, David. Carbon footprint of the global hotel companies: Comparison of methodologies and results. **Tourism Recreation Research**, v. 36, n. 3, p. 231-245, 2011.

DE SOUSA MELO, Rodrigo et al. Pegada de dióxido de carbono (CO₂) dos visitantes do município de Cajueiro da Praia (PI). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 16, n. 2, 2023.

DEMO, Pedro. **Praticar ciência**. Saraiva Educação SA, 2017.

DESHA, Cheryl; HARGROVES, Charlie; SMITH, Michael Harrison. **Cents and sustainability: securing our common future by decoupling economic growth from environmental pressures**. Routledge, 2010.

DIMITROV, Radoslav S. Inside Copenhagen: The state of climate governance. **Global environmental politics**, v. 10, n. 2, p. 18-24, 2010.

DODDS, Rachel. Sustainable tourism and policy implementation: Lessons from the case of Calvia, Spain. **Current Issues in Tourism**, v. 10, n. 4, p. 296-322, 2007.

DOLNICAR, Sara; LONG, Patrick. Beyond ecotourism: The environmentally responsible tourist in the general travel experience. **Tourism Analysis**, v. 14, n. 4, p. 503-513, 2009.

DOPPELT, Bob. **Leading change toward sustainability: A change-management guide for business, government and civil society**. Routledge, 2017.

DWYER, Larry et al. Destination and enterprise management for a tourism future. **Tourism management**, v. 30, n. 1, p. 63-74, 2009.

EDGEELL, Stephen. **Veblen in perspective: his life and thought**. Routledge, 2015.

EAST, Andrew John. What is a carbon footprint? An overview of definitions and methodologies. In: **Vegetable industry carbon footprint scoping study—Discussion papers and workshop, 26 September 2008**. Sydney: Horticulture Australia Limited, 2008.

FARID, Sally M. Tourism management in world heritage sites and its impact on economic development in Mali and Ethiopia. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 211, p. 595-604, 2015.

FALKNER, Robert. The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. **International Affairs**, v. 92, n. 5, p. 1107-1125, 2016.

FERNANDES, Marco et al. Carbon footprint of tourism sector in Portugal: Calculator self-validation. **Revista Turismo & Desenvolvimento**, v. 39, p. 475-491, 2022.

FILIMONAU, Viachaslau et al. Reviewing the carbon footprint analysis of hotels: Life Cycle Energy Analysis (LCEA) as a holistic method for carbon impact appraisal of

tourist accommodation. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 17-18, p. 1917-1930, 2011.

FINNEGAN, Stephen et al. The carbon impact of a UK safari park–Application of the GHG protocol using measured energy data. **Energy**, v. 153, p. 256-264, 2018.

FREITAS, Aline Lemos de. Implication of macrotidal coastal dynamics for sustainable use and occupation. 2018.

GAO, Tao; LIU, Qing; WANG, Jianping. A comparative study of carbon footprint and assessment standards. **International Journal of Low-Carbon Technologies**, v. 9, n. 3, p. 237-243, 2014.

GALLUCCI, Teodoro; DIMITROVA, Vesselina. The role of carbon footprint indicator for sustainable implications in tourism industry-case study of Bulgaria. **International Journal of Sustainable Economy**, v. 12, n. 1, p. 61-80, 2020.

GAVRILOVIĆ, Zvezdana; MAKSIMOVIĆ, Mirjana. Green innovations in the tourism sector. **Strategic Management**, v. 23, n. 1, p. 36-42, 2018.

GÖSSLING, Stefan. Sustainable tourism development in developing countries: Some aspects of energy use. **Journal of sustainable tourism**, v. 8, n. 5, p. 410-425, 2000.

GÖSSLING, Stefan et al. Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change. **Annals of tourism research**, v. 39, n. 1, p. 36-58, 2012.

GÖSSLING, Stefan; SCOTT, Daniel; HALL, C. Michael. Challenges of tourism in a low-carbon economy. **Wiley interdisciplinary reviews: Climate change**, v. 4, n. 6, p. 525-538, 2013.

GÖSSLING, Stefan. Urban transport transitions: Copenhagen, city of cyclists. **Journal of Transport Geography**, v. 33, p. 196-206, 2013.

GÖSSLING, Stefan et al. The social cost of automobility, cycling and walking in the European Union. **Ecological Economics**, v. 158, p. 65-74, 2019.

GOWOREK, Helen et al. Scaling sustainability: Regulation and resilience in managerial responses to climate change. **British Journal of Management**, v. 29, n. 2, p. 209-219, 2018.

GOPALAKRISHNAN, Kavitha et al. Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 193-203, 2012.

GIAMA, Effrosyni; KARAKASIDIS, Dimitris; PAPADOPOULOS, Agis M. Improving the energy and environmental efficiency of the hotel sector. **The role of exergy in energy and the environment**, p. 823-832, 2018.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 3. reimpr. **São Paulo: Atlas**, v. 201, 2010.

GHULAMRABBANY, Md et al. Environmental effects of tourism. **American Journal of Environment, Energy and Power Research**, v. 1, n. 7, p. 117-130, 2013.

HACK, Eduardo Neto; DOS SANTOS NUNES, Jhennifer; DE OLIVEIRA, Thaiana Lima. ECOLOGICAL FOOTPRINT METHOD–EFM: estudo dos indicadores da pegada ambiental do Eduardo Hotel de Foz do Iguaçu–PR. **Applied Tourism**, v. 2, n. 1, p. 176-200, 2017.

HALL, C. Michael; WILLIAMS, Allan M. **Tourism and innovation**. Routledge, 2019.

HAN, Heesup et al. Water conservation and waste reduction management for increasing guest loyalty and green hotel practices. **International Journal of Hospitality Management**, v. 75, p. 58-66, 2018.

HANAI, Frederico Yuri. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade do turismo: conceitos, reflexões e perspectivas. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 8, n. 1, 2012.

HAN, Ju Hyoung; LEE, Min Jae; HWANG, Yun-Seop. Tourists' environmentally responsible behavior in response to climate change and tourist experiences in nature-based tourism. **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 644, 2016.

HARANGOZO, Gabor; SZIGETI, Cecilia. Corporate carbon footprint analysis in practice–With a special focus on validity and reliability issues. **Journal of cleaner production**, v. 167, p. 1177-1183, 2017.

HESS, Janto S.; KELMAN, Ilan; DODDS, Rachel. The environment and climate change as a primary stakeholder for accommodation suppliers: Stakeholder engagement for Koh Tao and Koh Phi Phi, Thailand. **Business Strategy and the Environment**, 2023.

HIGGINS-DESBIOLLES, Freya. Justice tourism and alternative globalisation. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 16, n. 3, p. 345-364, 2008.

HOFRICHTER, Markus. **Análise SWOT: Quando usar e como fazer**. Simplíssimo, 2017.

HU, Allen H. et al. Assessing carbon footprint in the life cycle of accommodation services: The case of an international tourist hotel. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 22, n. 4, p. 313-323, 2015.

HUANG, Kuo-Tsang; WANG, Jen Chun; WANG, Yi-Chieh. Analysis and benchmarking of greenhouse gas emissions of luxury hotels. **International Journal of Hospitality Management**, v. 51, p. 56-66, 2015.

HUSSIN, Jamilus Md; RAHMAN, I. Abdul; MEMON, Aftab Hameed. The way forward in sustainable construction: issues and challenges. **International Journal of Advances in Applied Sciences**, v. 2, n. 1, p. 15-24, 2013.

JABAREEN, Yosef. Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. **Cities**, v. 31, p. 220-229, 2013.

JEONG, EunHa et al. The impact of eco-friendly practices on green image and customer attitudes: An investigation in a café setting. **International Journal of Hospitality Management**, v. 41, p. 10-20, 2014.

JIANGYI, Mu; YI, Xia; ZHENXI, Ma. Life cycle assessment of a PEMFC-based distributed energy system for hotel application. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2023. p. 012006.

JONES, Peter; HILLIER, David; COMFORT, Daphne. Sustainability in the global hotel industry. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 26, n. 1, p. 5-17, 2014.

JOPP, Ryan; DELACY, Terry; MAIR, Judith. Developing a framework for regional destination adaptation to climate change. **Current Issues in Tourism**, v. 13, n. 6, p. 591-605, 2010.

KAJÁN, Eva; SAARINEN, Jarkko. Tourism, climate change and adaptation: A review. **Current Issues in Tourism**, v. 16, n. 2, p. 167-195, 2013.

KATIRCIOGLU, Salih Turan. International tourism, energy consumption, and environmental pollution: The case of Turkey. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 36, p. 180-187, 2014.

KELLOGG, William W. **Climate change and society: consequences of increasing atmospheric carbon dioxide**. Routledge, 2019.

KELLY, Joe et al. Stated preferences of tourists for eco-efficient destination planning options. **Tourism management**, v. 28, n. 2, p. 377-390, 2007.

KOLK, Ans; LEVY, David; PINKSE, Jonatan. Corporate responses in an emerging climate regime: The institutionalization and commensuration of carbon disclosure. **European accounting review**, v. 17, n. 4, p. 719-745, 2008.

KHALIL, Natasha et al. A review of green practices and initiatives from stakeholder's perspectives towards sustainable hotel operations and performance impact. **Journal of Facilities Management**, 2022.

KRIPPENDORF, Jost. Towards new tourism policies: The importance of environmental and sociocultural factors. **Tourism management**, v. 3, n. 3, p. 135-148, 1982.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LAI, Joseph HK. Carbon footprints of hotels: analysis of three archetypes in Hong Kong. **Sustainable Cities and Society**, v. 14, p. 334-341, 2015.

LAKSHMAN, Rekha; MANJUNATH, Ramya. Green management and environmental sustainability: A case study of ITC hotel. **Adarsh Journal of Management Research**, v. 8, n. 1, p. 64-69, 2015.

LEICHT, Alexander; HEISS, Julia; BYUN, Won Jung. **Issues and trends in education for sustainable development**. UNESCO publishing, 2018.

LEGRAND, Willy; CHEN, Joseph S.; LAEIS, Gabriel CM. **Sustainability in the hospitality industry: Principles of sustainable operations**. Taylor & Francis, 2022.

LEMI, Ladu David Morris; LABELLE, Michael Carnegie. Development or Environmental Jeopardy: The Carbon Footprint of Hotels in Juba South Sudan. **American Journal of Climate Change**, v. 11, n. 1, p. 1-21, 2022.

LENZEN, Manfred et al. The carbon footprint of global tourism. **Nature climate change**, v. 8, n. 6, p. 522-528, 2018.

LUO, Zhide. Simulation of tourism carbon emissions based on system dynamics model. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, v. 129, p. 103346, 2023.

LI, Liang et al. Green innovation and business sustainability: New evidence from energy intensive industry in China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 21, p. 7826, 2020.

LIU, Zhen et al. Role of tourism development in environmental degradation: A step towards emission reduction. **Journal of environmental management**, v. 303, p. 114078, 2022.

LINDBERG, Kreg; LINDBERG, Krea. **Policies for maximizing nature tourism's ecological and economic benefits**. Washington, DC: World Resources Institute, 1991.

LOCKSTONE-BINNEY, Leonie; ONG, Faith. The sustainable development goals: the contribution of tourism volunteering. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 30, n. 12, p. 2895-2911, 2022.

MAIR, Judith; RITCHIE, Brent W.; WALTERS, Gabby. Towards a research agenda for post-disaster and post-crisis recovery strategies for tourist destinations: A narrative review. **Current issues in tourism**, v. 19, n. 1, p. 1-26, 2016.

MANENTE, Mara et al. Responsible tourism and CSR. **Switzerland: Springer**, 2014.

MARTINE, George; ALVES, José Eustáquio Diniz. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?. **Revista brasileira de estudos de população**, v. 32, p. 433-460, 2015.

MATYASHOVA, Daria et al. The Global Tourism Industry After the COVID-19 Pandemic: Prospects and Ways of Recovery. In: **Proceedings of Topical Issues in International Political Geography**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 376-389.

MELISSEN, Frans. Sustainable hospitality: a meaningful notion?. **Journal of sustainable tourism**, v. 21, n. 6, p. 810-824, 2013.

MELO, Rodrigo Sousa; BRAGA, Solano de Souza; LINS, Ruceline Paiva Melo. Contribuição dos meios de hospedagem para as emissões diretas de dióxido de carbono (CO₂) na cidade de Parnaíba (Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 15, 2021.

MENZIES, Gillian F.; TURAN, Seyhan; BANFILL, Philip FG. Life-cycle assessment and embodied energy: a review. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Construction Materials**, v. 160, n. 4, p. 135-143, 2007.

MICHAILIDOU, Alexandra V.; VLACHOKOSTAS, Christos; MOUSSIOPOULOS, Nicolas. Interactions between climate change and the tourism sector: Multiple-criteria decision analysis to assess mitigation and adaptation options in tourism areas. **Tourism Management**, v. 55, p. 1-12, 2016.

MIKHAYLOV, Alexey et al. Global climate change and greenhouse effect. **Entrepreneurship and Sustainability Issues**, v. 7, n. 4, p. 2897, 2020.

MOORE, Winston R.; HAREWOOD, Leandra; GROSVENOR, Tiffany. The supply side effects of climate change on Tourism. 2010.

MOHAREB, Eugene A.; MACLEAN, Heather L.; KENNEDY, Christopher A. Greenhouse gas emissions from waste management—assessment of quantification methods. **Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 61, n. 5, p. 480-493, 2011.

MORENO, Alvaro; BECKEN, Susanne. A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 17, n. 4, p. 473-488, 2009.

MUHANNA, Emaad. Sustainable tourism development and environmental management for developing countries. **Problems and Perspectives in Management**, v. 4, n. 2, p. 14-30, 2006.

MBASERA, Miriam et al. Environmentally-friendly practices in hotels. **Acta Commercii**, v. 16, n. 1, p. 1-8, 2016.

MTAPURI, Oliver; CAMILLERI, Mark Anthony; DŁUŻEWSKA, Anna. Advancing community-based tourism approaches for the sustainable development of destinations. **Sustainable Development**, v. 30, n. 3, p. 423-432, 2022.

NEMA, Pragya; NEMA, Sameer; ROY, Priyanka. An overview of global climate changing in current scenario and mitigation action. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 4, p. 2329-2336, 2012.

NETO, Frederico. A new approach to sustainable tourism development: Moving beyond environmental protection. In: **Natural resources forum**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 2003. p. 212-222.

OMER, Abdeen Mustafa. Energy, environment and sustainable development. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 12, n. 9, p. 2265-2300, 2008.

ONAT, Nuri Cihat; KUCUKVAR, Murat. Carbon footprint of construction industry: A global review and supply chain analysis. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 124, p. 109783, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO (OMT). **E-business para Turismo**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

O'BRIEN, Karen L.; LEICHENKO, Robin M. Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. **Global environmental change**, v. 10, n. 3, p. 221-232, 2000.

O'BRIEN, Karen; SYGNA, Linda. Responding to climate change: the three spheres of transformation. **Proceedings of transformation in a changing climate**, v. 16, p. 23, 2013.

PAHL, Sabine et al. Perceptions of time in relation to climate change. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 3, p. 375-388, 2014.

PALACIOS, Carlos M. Volunteer tourism, development and education in a postcolonial world: Conceiving global connections beyond aid. **Journal of sustainable tourism**, v. 18, n. 7, p. 861- 878, 2010.

PAN, Shu-Yuan et al. Advances and challenges in sustainable tourism toward a green economy. **Science of the total environment**, v. 635, p. 452-469, 2018.

PANDEY, Divya; AGRAWAL, Madhoolika; PANDEY, Jai Shanker. Carbon footprint: current methods of estimation. **Environmental monitoring and assessment**, v. 178, p. 135-160, 2011.

PEARCE, Philip L. et al. Contemporary experiences of Chinese tourists in Italy: An on-site analysis in Milan. **Tourism Management Perspectives**, v. 7, p. 34-37, 2013.

PEATIE, Ken; CHARTER, Martin. Green marketing. **The marketing book**, v. 726, 1992.

PEETERS, Paul; DUBOIS, Ghislain. Tourism travel under climate change mitigation constraints. **Journal of Transport Geography**, v. 18, n. 3, p. 447-457, 2010.

PERRINGS, Charles. Resilience and sustainable development. **Environment and Development economics**, v. 11, n. 4, p. 417-427, 2006.

PIGRAM, John J.; WAHAB, Salah. Sustainable tourism—unsustainable development. In: **Tourism, development and growth**. Routledge, 2005. p. 42-56.

PIRANI, Sanaa I.; ARAFAT, Hassan A. Solid waste management in the hospitality industry: A review. **Journal of environmental management**, v. 146, p. 320-336, 2014.

PORTNEY, Kent E.; BERRY, Jeffrey. Civil society and sustainable cities. **Comparative Political Studies**, v. 47, n. 3, p. 395-419, 2014.

PÖRTNER, Hans-Otto et al. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. **IPBES and IPCC**, v. 10, 2021.

PUIG, Rita et al. Inventory analysis and carbon footprint of coastland-hotel services: A Spanish case study. **Science of the total environment**, v. 595, p. 244-254, 2017.

PUCZKO, Laszlo; RATZ, Tamara. Tourist and resident perceptions of the physical impacts of tourism at Lake Balaton, Hungary: Issues for sustainable tourism management. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 8, n. 6, p. 458-478, 2000.

RAIMI, Daniel et al. Global energy outlook 2022: Turning points and tension in the energy transition. **Resources for the Future: Washington, DC, USA**, 2022.

RAJARAJAN, M.; VENKATASUBRAMANIAN, S. Ganapathy. A Study on Carbon Footprint of Different Hotels in A Metropolitan City.

REBOLLO, J. Fernando Vera; BAIDAL, Josep A. Ivars. Measuring sustainability in a mass tourist destination: pressures, perceptions and policy responses in Torrevieja, Spain. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 11, n. 2-3, p. 181-203, 2003.

REDDY, B. Sudhakara; ASSENZA, Gaudenz B. The great climate debate. **Energy policy**, v. 37, n. 8, p. 2997-3008, 2009.

RICAURTE, Eric. Hotel sustainability benchmarking index 2017: Energy, water, and carbon. 2017.

RICAURTE, Eric; JAGARAJAN, Rehmaashini. Hotel Sustainability Benchmarking Index 2021: Carbon, Energy, and Water. 2021.

RICE, Jennifer L. An urban political ecology of climate change governance. **Geography compass**, v. 8, n. 6, p. 381-394, 2014.

RICO, Anna et al. Carbon footprint of tourism in Barcelona. **Tourism Management**, v. 70, p. 491-504, 2019.

RIAH, Keywan et al. The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. **Global environmental change**, v. 42, p. 153-168, 2017.

ROBIN, Cristóbal Fernández et al. Attitude and behavior on hotel choice in function of the perception of sustainable practices. **Tourism & Management Studies**, v. 12, n. 1, p. 60-66, 2016.

ROSSELLÓ, Jaume; BECKEN, Susanne; SANTANA-GALLEGO, Maria. The effects of natural disasters on international tourism: A global analysis. **Tourism management**, v. 79, p. 104080, 2020.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 857-866, 2012.

SAAVEDRA, Casilda; BUDD, William W. Climate change and environmental planning: Working to build community resilience and adaptive capacity in Washington State, USA. **Habitat international**, v. 33, n. 3, p. 246-252, 2009.

SADEGHIAN, M. M. Negative environmental impacts of tourism, a brief review. **Journal of Novel Applied Sciences**, v. 8, n. 3, p. 71-76, 2019.

SAKSHI et al. Measuring the impact of sustainability policy and practices in tourism and hospitality industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 3, p. 1109-1126, 2020.

SANCHÉZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental. [SI]: Oficina de Textos. 2015.

SAXENA, Ravindra P.; KHANDELWAL, Pradeep K. Greening of industries for sustainable growth: An exploratory study on durable, non-durable and services industries. **International Journal of Social Economics**, v. 39, n. 8, p. 551-586, 2012.

SINCLAIR, Thomas R. Historical changes in harvest index and crop nitrogen accumulation. **Crop Science**, v. 38, n. 3, p. 638-643, 1998.3.

SINDEN, Graham. The contribution of PAS 2050 to the evolution of international greenhouse gas emission standards. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 14, p. 195-203, 2009.

SINGH, Nripendra; CRANAGE, David Allen; NATH, Amar. Estimation of GHG emission from hotel industry. , v. 25, n. 1, p. 39-48, 2014.

SUN, Ya-Yen. A framework to account for the tourism carbon footprint at island destinations. **Tourism Management**, v. 45, p. 16-27, 2014.

SUWANPHITAK, Tawika; FUKUDA, Suneerat; CHAIWIWATWORAKUL, Pipat. POTENTIAL ASSESSMENT OF GREENHOUSE GAS REDUCTION IN PATTAYA HOTELS, THAILAND. 2021.

SOLGI, Kasra. INVESTIGATING THE EFFICIENCY OF ENERGY SOURCES MANAGEMENT IN SUSTAINABLE ARCHITECTURE. **International Journal of Ecosystems & Ecology Sciences**, v. 11, n. 3, 2021.

SOYSAL, Oguz A.; SOYSAL, Hilkat S. **Energy for sustainable society: From resources to users**. John Wiley & Sons, 2020.

SCOTT, Daniel et al. **Climate change and tourism: Responding to global challenges**. 2008.

SCOTT, Daniel; BECKEN, Susanne. Adapting to climate change and climate policy: Progress, problems and potentials. **Journal of Sustainable tourism**, v. 18, n. 3, p. 283-295, 2010.

SCOTT, Daniel; HALL, C. Michael; STEFAN, Gossling. **Tourism and climate change: Impacts, adaptation and mitigation**. Routledge, 2012.

SHARPLEY, Richard. Tourism and sustainable development: Exploring the theoretical divide. **Journal of Sustainable tourism**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2000.

SHI, Hong et al. Global difference in the relationships between tourism, economic growth, CO2 emissions, and primary energy consumption. **Current Issues in Tourism**, v. 23, n. 9, p. 1122-1137, 2020.

SKILES, Matthew et al. Conference demographics and footprint changed by virtual platforms. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 2, p. 149-156, 2022.

STERN, Nicholas et al. **Key elements of a global deal on climate change**. London: London School of Economics and Political Science, 2008.

STREIMIKIENE, Dalia et al. Sustainable tourism development and competitiveness: The systematic literature review. **Sustainable development**, v. 29, n. 1, p. 259-271, 2021.

SWARBROOKE, John. **Turismo sustentável: gestão e marketing**. Aleph, 2000.

WAGNER, Sebastian. Dynamical Downscaling over central and southern South America for different periods of the Holocene. In: **EGU General Assembly Conference Abstracts**. 2010. p. 2939.

WARREN, Christopher; BECKEN, Susanne. Saving energy and water in tourist accommodation: A systematic literature review (1987–2015). **International Journal of Tourism Research**, v. 19, n. 3, p. 289-303, 2017.

WAKELAND, Wayne; CHOLETTE, Susan; VENKAT, Kumar. Food transportation issues and reducing carbon footprint. In: **Green technologies in food production and processing**. Boston, MA: Springer US, 2011. p. 211-236.

WANG, Qian-Cheng et al. Determinants and mechanisms driving energy-saving behaviours of long-stay hotel guests: Comparison of leisure, business and extended-stay residential cases. **Energy Reports**, v. 9, p. 1354-1365, 2023.

WELFORD, Richard; YTTERHUS, Bjarne; ELIGH, Jason. Tourism and sustainable development: an analysis of policy and guidelines for managing provision and consumption. **Sustainable development**, v. 7, n. 4, p. 165-177, 1999.

WIEDMANN, Thomas; MINX, Jan. A definition of 'carbon footprint'. **Ecological economics research trends**, v. 1, n. 2008, p. 1-11, 2008.

WILLIAMS, Peter W.; PONSFORD, Ian F. Confronting tourism's environmental paradox: Transitioning for sustainable tourism. **Futures**, v. 41, n. 6, p. 396-404, 2009.

WILLIAMS, Peter W.; PONSFORD, Ian F. Confronting tourism's environmental paradox: Transitioning for sustainable tourism. **Futures**, v. 41, n. 6, p. 396-404, 2009.

WRIGHT, Laurence A.; KEMP, Simon; WILLIAMS, Ian. 'Carbon footprinting': towards a universally accepted definition. **Carbon management**, v. 2, n. 1, p. 61-72, 2011.

TANNER, Thomas; HORN-PHATHANOTHAI, Leo. **Climate change and development**. Routledge, 2014.

TOSHIMA, Makoondlall-Chadee et al. The Contributing Factors of Carbon Footprints Among Hotels on the Island of Mauritius: A Comparative Analysis. **European Journal of Sustainable Development**, v. 10, n. 4, p. 9-9, 2021.

TSAI, Kang-Ting et al. Carbon dioxide emissions generated by energy consumption of hotels and homestay facilities in Taiwan. **Tourism Management**, v. 42, p. 13-21, 2014.

TSAO, Chien-yu; NI, Chin-cheng. Vulnerability, resilience, and the adaptive cycle in a crisis-prone tourism community. **Tourism Geographies**, v. 18, n. 1, p. 80-105, 2016.

TSOUTSOS, Theocharis et al. Nearly zero energy buildings application in Mediterranean hotels. **Energy Procedia**, v. 42, p. 230-238, 2013.

UUSITALO, Ville et al. Carbon Footprint. In: **Encyclopedia of Sustainable Management**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 1-7.

URRY, John. Climate change and society. In: **Why the social sciences matter**. London: Palgrave Macmillan UK, 2015. p. 45-59.

VAN AALST, Maarten K. The impacts of climate change on the risk of natural disasters. **Disasters**, v. 30, n. 1, p. 5-18, 2006.

VERMA, Vivek Kumar; CHANDRA, Bibhas. An application of theory of planned behavior to predict young Indian consumers' green hotel visit intention. **Journal of cleaner production**, v. 172, p. 1152-1162, 2018.

VILLAR, Juan Cagiao et al. A New perspective for labeling the carbon footprint against climate change. **Global Warming–Impacts and Future Perspective**, p. 1, 2012.

VUKOVIĆ, Dijana; HUNJET, Anica; KOZINA, Goran. Environmentally sustainable tourism as a strategic determinant of economic and social development. **Turizam**, v. 23, n. 3, p. 145-156, 2019.

YANG, Wenhong. The development of tourism in the low carbon economy. **International Business Research**, v. 3, n. 4, p. 212, 2010.

YFANTIDOU, Georgia; MATARAZZO, Michela. The future of sustainable tourism in developing countries. **Sustainable development**, v. 25, n. 6, p. 459-466, 2017.

ZAMBRANA-VASQUEZ, David et al. Environmental assessment of domestic solar hot water systems: a case study in residential and hotel buildings. **Journal of Cleaner Production**, v. 88, p. 29-42, 2015.

ZIENTARA, Piotr et al. A case study of LightStay (2010–2017)—Hilton's corporate responsibility management system. **Energies**, v. 13, n. 9, p. 2303, 2020.

ZHENG, ShiYong et al. Green growth and carbon neutrality targets in China: Do financial integration and ICT matter?. **Journal of Cleaner Production**, v. 405, p. 136923, 2023.