

## Aplicação do Tourism Ecological Footprint Method para avaliação dos Impactos Ambientais do Turismo em Ilhas: um estudo em Fernando de Noronha

*Application of the Tourism Ecological Footprint Method for Assessment of Environmental Impacts of the Tourism in Islands: a Study in Fernando de Noronha*

*Aplicación del Tourism Ecological Footprint Method para la evaluación de los impactos ambientales del turismo en las islas: un estudio en Fernando de Noronha*

Maria José da Silva Feitosa<sup>1</sup>  
Carla Regina Pasa Gómez<sup>2</sup>

**Resumo:** O turismo pode gerar impactos positivos e negativos. Dentre os positivos, há o crescimento econômico, **a geração de emprego e renda, a preservação ambiental, a disseminação do conhecimento.** Em relação aos impactos negativos, observa-se a degradação dos recursos naturais. Essa interferência negativa pode ser mitigada por meio da aplicação de ferramentas como o Método da Pegada Ecológica do Turismo. Esse instrumento avalia o impacto ambiental da atividade turística em destinos turísticos insulares, como é o caso de Fernando de Noronha (FN) – PE. Assim sendo, esse estudo se propõe a verificar o impacto ambiental do turismo em Fernando de Noronha – PE, sob a ótica da Pegada Ecológica do Turismo. Para tanto, utilizou-se uma pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa, com dados secundários. Esses foram analisados por meio das diretrizes propostas pelo referido método. Os resultados apontam que o turismo realizado em FN provoca um impacto ambiental negativo, o qual pode ser visualizado no *déficit* ecológico de 26,7548 hectares globais. Esse achado alerta para necessidade de se adotarem medidas como a substituição da matriz energética utilizada na ilha, bem como a conscientização dos turistas em relação à conservação dos recursos naturais do destino.

**Palavras-Chave:** Método da Pegada Ecológica do Turismo; Impactos Ambientais; Turismo; Fernando de Noronha.

**Abstract:** *The tourism may generate positives and negatives impacts. Among the positives, there is the economic growth, the employment and income generation, the environmental preservation, the knowledge dissemination. Regarding the negatives impacts, it is stressed the degradation of the natural*

<sup>1</sup> Professora vinculada ao departamento de Administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). E-mail: [mjsfeitosa@gmail.com](mailto:mjsfeitosa@gmail.com)

<sup>2</sup> professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (PROPAD/UFPE). E-mail: [carlapasagomez@gmail.com](mailto:carlapasagomez@gmail.com)

*resources. This negative interference generated by the realization of the tourism, can be mitigated through of the application of tools such as the Tourism Ecological Footprint Method. This method assesses the environmental impact of the tourism in a tourist destination, such as Fernando de Noronha (FN) – PE. Thus, this study aims to assess the environmental impact of the tourism in Fernando de Noronha – PE, through the Tourism Ecological Footprint. For this purpose, was used a descriptive research, of quantitative approach, using secondary data. These were analyzed through the guidelines proposed by the aforementioned method. The results point out that the tourism held conducted in FN causes a negative environmental impact, which can be viewed in the ecological deficit of 26,7548 global hectares. This result alerts for necessity of to adopt actions as the substitution of the energetic matrix used in the island, as well the awareness of tourists towards the conservation of natural resources in the destination.*

**Keywords:** *Tourism Ecological Footprint Method; Environmental Impacts; Tourism; Fernando de Noronha.*

**Resumen:** *El turismo puede generar impactos positivos y negativos. Entre los aspectos positivos hay crecimiento económico, la generación de empleo e ingresos, la preservación del medio ambiente, la difusión del conocimiento. Con respecto a los impactos negativos, se hace hincapié en la degradación de los recursos naturales. Esta interferencia negativa debido al desarrollo del turismo, puede reducirse mediante la aplicación de herramientas como el Tourism Ecological Footprint Method. Este método evalúa el impacto ambiental del turismo en los destinos turísticos insulares, como el de Fernando de Noronha (FN) – PE. Por lo tanto, este estudio pretende verificar el impacto ambiental del turismo en Fernando de Noronha – PE, utilizando la huella ecológica del turismo. Para este fin, se utilizó un estudio descriptivo, de enfoque cuantitativo, utilizando datos secundarios. Estos fueron analizados utilizando las directrices propuestas por el método antes mencionado. Los resultados indican que el turismo realizado en FN causa un impacto ambiental negativo, que puede ser visto en déficit ecológico de 26,7548, hectáreas globales. Este resultado alerta sobre la necesidad de adoptar medidas tales como la sustitución de la matriz energética de la isla, así como sensibilizar a los turistas hacia la conservación de los recursos naturales del destino.*

**Palabras Clave:** *Metodo de La Huella Ecologica Del Turism; Impactos Ambientale; Turismo; Fernando de Noronha.*

## 1 INTRODUÇÃO

O turismo pode ser considerado um dos fenômenos mais importantes nas perspectivas política, econômica, ambiental e sociocultural (Marujo & Carvalho, 2010). Contudo, a maior parte dos estudos que envolvem a temática volta-se apenas para a importância dos aspectos econômicos. A Organização Mundial do Turismo (OMT), maior referência em turismo no mundo, dá ênfase aos aspectos econômicos concernentes à atividade, mas não menciona os impactos ambientais provenientes da referida.

Para 2020, por exemplo, a OMT já prevê uma movimentação turística de 1,6 bilhões de pessoas no mundo, contudo não há registros que demonstrem a pressão que essa circulação de pessoas ocasionará nos recursos naturais, visto que estes são os mais prejudicados com a operacionalização da atividade turística. Nessa perspectiva, o ambiente natural é uma das áreas que podem ser atingidas pelo desenvolvimento do turismo, tanto numa perspectiva local quanto global (Hunter, 2002; Hall & Page, 2009; Huiqin & Linchun, 2011).

O desenvolvimento da atividade turística provoca os seguintes efeitos negativos no meio ambiente: impactos estéticos e paisagísticos causados pela poluição arquitetônica; problemas com recolhimento,

depósito e tratamento de lixo e esgoto; deficiência nos sistemas de tratamento de água; poluição sonora e atmosférica originada pela saturação das vias de trânsito e erosão decorrentes da prática de esporte nos destinos (Sancho et al., 2001; Andrade & Bellen, 2006).

Apesar do desenvolvimento da atividade turística apresentar uma série de influências negativas sobre o ambiente natural, é importante salientar que quando realizada de forma planejada e consciente pode proporcionar benefícios sistêmicos, os quais englobam o crescimento econômico, o bem estar social, a preservação ambiental. Essa, por sua vez, decorre da tomada de consciência e subsequente mudança de atitude daqueles envolvidos com o turismo, a exemplo da comunidade local, empresas, governos, turistas e demais atores sociais.

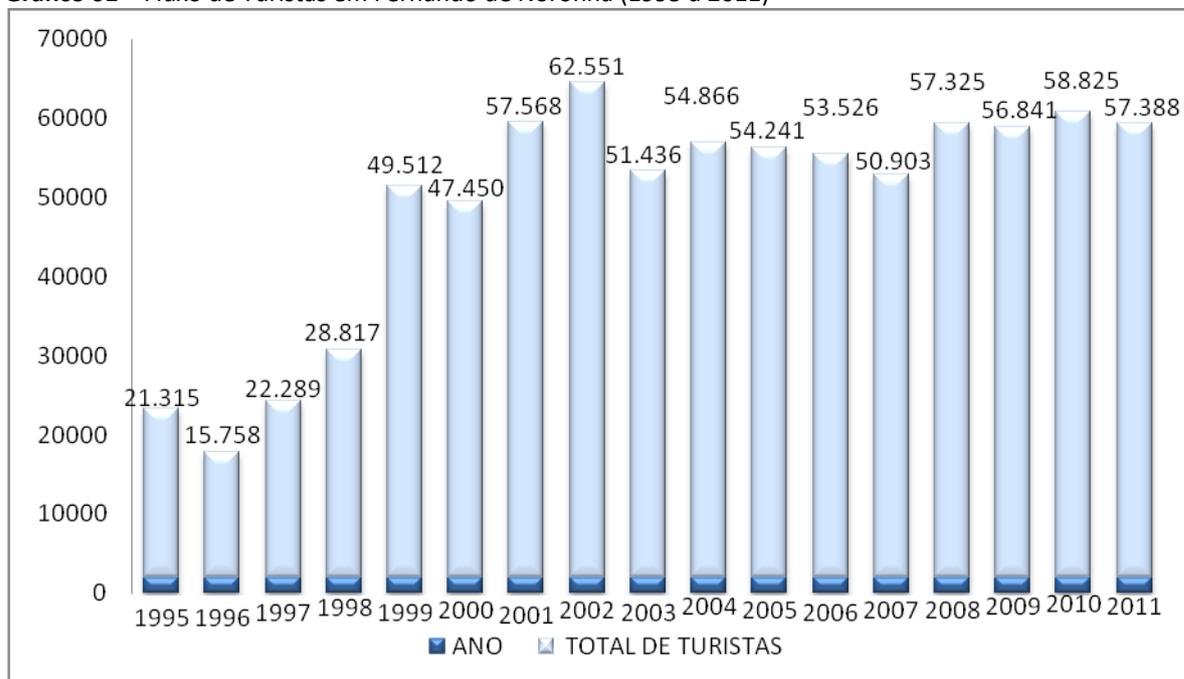
A conscientização e consequente mudança de atitude podem ser auxiliadas pela disponibilização de informações capazes de demonstrar a sociedade os problemas ocasionados pela atuação antrópica irresponsável no meio ambiente. Nesse contexto, destaca-se o papel de instrumentos para avaliação dos impactos do turismo em destinos turísticos, como é o caso do *Tourism Ecological Footprint Method* ou Método da Pegada Ecológica do Turismo.

A Pegada Ecológica do Turismo, proposta por Gössling et al. (2002), é uma ferramenta que avalia o impacto ambiental do turismo em destinos turísticos, na medida em que determina a quantidade de terras bioprodutivas, terras construídas e terras de energia fóssil necessárias para suportar a atividade turística. Contudo, a referida ferramenta é destinada à avaliação de destinos turísticos com características insulares como é o caso de Fernando de Noronha, uma ilha localizada no Estado de Pernambuco.

Sendo um arquipélago de origem vulcânica e formado por 21 ilhas, Fernando de Noronha é um destino turístico com fluxo notável de turistas e que apresenta características ambientais e geográficas (insularidade) que possibilitam a aplicação da Pegada Ecológica do Turismo.

Assim sendo, o presente trabalho se propõe a verificar o impacto ambiental do turismo em **Fernando de Noronha (FN)**, sob a ótica da Pegada Ecológica do Turismo proposta por Gössling et al. (2002). O estudo justifica-se, com base no Plano Estratégico de Turismo de Pernambuco - PETP (2008), na medida em que o referido destino é um dos mais importantes para o estado de Pernambuco e, além disso, apresenta um fluxo considerável de turistas, conforme pode ser visualizado no Gráfico 01, a seguir.

**Gráfico 01 – Fluxo de Turistas em Fernando de Noronha (1995 a 2011)**



Fonte: ADEFN (2012)

A partir do Gráfico 01, é possível notar que após 1997 houve um considerável aumento na quantidade de turistas em FN, com destaque para os anos de 2001, 2002, 2008, 2010 e 2011, que apresentaram respectivamente, 57.568, 62.551, 57.325, 58.825, 57.388 turistas na ilha. Esse quantitativo de turistas não seria um problema para FN, se este destino apresentasse uma capacidade de suporte suficiente para o desenvolvimento da atividade sem prejuízo para os recursos naturais.

No entanto, Segundo o Relatório de Capacidade e Suporte de FN (2008), a ilha apresenta apenas 1.700 hectares, contudo as atividades dos ilhéus somadas as dos turistas consumiram, já em 2006, quando o total de turistas na ilha era ainda da ordem de 53.241 pessoas, 231.000 hectares. Mesmo que nessa demanda esteja sendo considerada a população fixa, observa-se que a maior parte do consumo é oriunda do turista, visto que de um total de 62.809 indivíduos que entraram na ilha em 2011 (população flutuante), 57.388 eram turistas, segundo relatório repassado pela Administração do Distrito Estadual de Fernando de Noronha - ADEFN (2012).

Assim sendo, as características geográficas (insularidade) e estruturais (fluxo intenso de turistas) de Fernando de Noronha – PE permitiram a efetiva aplicação da Pegada Ecológica do Turismo. Teoricamente, a utilização desse método justifica-se pelo fato do mesmo ter sido criado para a avaliação do impacto da atividade turística em regiões insulares, como é o caso das ilhas Seychelles, localizadas no Oceano Índico, onde Gössling et al. (2002) aplicaram a metodologia, após a proposição da mesma. Nesse sentido, se trata de um alinhamento entre a ferramenta adotada e o contexto de aplicação.

Ainda no âmbito teórico, o presente estudo se justifica na medida em que enriquece o banco de dados voltado aos estudos concernentes ao impacto ambiental do turismo em ilhas. No entendimento de Seabra (2005), tal banco de dados pode auxiliar na proposição de planos territoriais para o

desenvolvimento do turismo. Por outra parte, a presente investigação serve de “modelo” para que outros pesquisadores possam aplicar a referida metodologia em outras localidades.

Em termos práticos, o emprego do método da Pegada Ecológica do Turismo na avaliação dos impactos decorrentes da atividade turística em FN apresenta importância notável, na medida em que as informações por ele geradas podem ser acessadas por diversos atores sociais envolvidos com a atividade turística, os quais, uma vez informados, podem atuar na mitigação dos impactos ambientais oriundos da atividade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Impactos Ambientais do Turismo

Os impactos ambientais do turismo não estão vinculados apenas à realização da atividade turística no destino, mas iniciam ainda no local de onde o turista provém, transcorrendo durante o percurso da viagem e se intensificando após a chegada ao destino turístico. Nesse sentido, o impacto do turismo pode ser visualizado desde a zona emissora, passando pela zona de trânsito, até chegar à zona receptora (Hunter, 2002).

A partir do momento que o turista decide viajar, começa a gerar impactos nos recursos naturais, visto que dá início ao consumo de produtos e a geração de resíduos. Nessa perspectiva, Hunter (2002) exemplifica dizendo que ao decidir realizar uma viagem, o turista compra alimentos e roupas, sapatos, câmera fotográfica etc. Além disso, se desloca em automóvel até o aeroporto/porto/rodoviária, para embarcar no avião/navio/ônibus.

Depois de embarcar, o turista continua impactando o ambiente natural, no que diz respeito à zona de trânsito. Isso é ainda mais perceptível quando a viagem é realizada de avião. Essa modalidade de transporte é uma das que mais degradam o ambiente, tendo em vista os níveis de CO<sub>2</sub> que produz. Estima-se que mais da metade de todas as emissões de gases de efeito estufa originadas pela atividade turística decorrem do transporte aéreo (Peeters et al., 2007). Nessa perspectiva, Høyer (2000), Swarbrooke (2000), Gössling (2009) e Hall (2009) apontam que o transporte aéreo apresenta impacto negativo representativo sobre o meio ambiente, sobretudo, nas viagens de longa distância.

Em termos percentuais, o impacto provocado pelo transporte aéreo pode ser vislumbrado nas taxas de CO<sub>2</sub> emitidas pela queima de combustíveis fósseis. De acordo com Eyers et al. (2004), em 2002 a aviação civil era responsável por uma taxa de 1,8% de todas as emissões de CO<sub>2</sub>. No caso do turismo, houve um aumento estimado de aproximadamente 5% de todas as emissões de CO<sub>2</sub>, 40% das quais são provenientes da aviação (Tunç et al., 2010). Complementando o entendimento, Hall (2009) destaca que as viagens de longa distância podem gerar até 09 toneladas de CO<sub>2</sub> por pessoa, por viagem.

Além dos impactos decorrentes da emissão de gases estufa pelas aeronaves, no percurso da viagem o turista consome produtos, gerando, portanto, resíduos. Em relação aos produtos consumidos pelo turista na zona de trânsito, Hunter (2002) faz menção aos alimentos e bebidas demandados durante os voos de ida e volta.

Chegando ao destino turístico, a influência no ecossistema natural se intensifica, visto que o turista passa a consumir o espaço e todos os elementos que o compõem. Ao tratar dos impactos dos turistas nas zonas receptoras, Hunter (2002) cita, por exemplo, as compras de roupas e de presentes, os alimentos e

bebidas consumidos em hotéis e restaurantes, a água consumida tanto para beber quanto para as piscinas, resíduos gerados, gastos com energia para iluminação, aquecimento e ar condicionado.

Assim sendo, o desenvolvimento do turismo depende consideravelmente do ambiente natural (Briassoulis, 2002; Johnson, 2003; Hall & Page, 2009; Huiqin & Linchun, 2011; Zhong et al., 2011) e pode provocar sérios impactos ambientais negativos (Tortella & Tirado, 2011). Essa dependência pode ser visualizada em aspectos como: construção dos mecanismos de hospedagem, restaurantes, portos, aeroportos, áreas de recreação, assim como no consumo de água, energia elétrica, fibras, alimentação, bem como geração de resíduos sólidos e lançamento de gases poluentes decorrentes do serviço de transporte turístico.

Dessa forma, o serviço de transporte turístico exerce pressão no meio ambiente, na medida em que: (1) utiliza fontes não renováveis; (2) lança na atmosfera gases que ocasionam a chuva ácida e destroem a camada de ozônio; (3) usa áreas verdes para instalar mecanismos de transporte e terras agrícolas para construção de rodovias; (4) consome e polui a água por meio das operações nos aeroportos e estações de balsas; (5) devasta as paisagens devido a pouca qualidade que existe no desenvolvimento de uma infraestrutura de transporte (Swarbrooke, 2000; Sorupia, 2005).

Além do transporte, outro elemento que compõe a infraestrutura turística e que provoca impactos no meio ambiente são os mecanismos de hospedagem. A hotelaria é uma grande consumidora de recursos, desde a sua construção até disponibilização de equipamentos e serviços destinados a fixação de hóspedes. É evidente que os meios de hospedagem impactam negativamente o meio ambiente. Essa interferência negativa se dá nas fases de projeto, construção e operação de toda a infraestrutura de alojamento dos turistas (Swarbrooke, 2000; Machado et al., 2004; Moraes, 2008).

Além dessa interferência referente à construção em si, há ainda as influências decorrentes da operação dos meios de hospedagem. Nesse sentido, um relatório apresentado pela Educatur Treinamento e Consultoria (2010), aponta que de forma geral, os principais impactos negativos da atividade em questão decorrem do uso inconsciente de recursos como energia, água, assim como da geração de resíduos. Portanto, faz-se necessário um cuidado maior da gestão dos equipamentos hoteleiros no que tange à preservação recursos naturais.

Assim, o turismo pode gerar impactos positivos e negativos no meio ambiente. Para Kreag (2001), o turismo pode contribuir favoravelmente para restauração de monumentos e edifícios históricos, bem como com a limpeza ou reparos e a edição de artes públicas. Entretanto, é possível que degrade o meio ambiente, consumindo os recursos naturais e gerando resíduos, os quais atrapalham a vida selvagem e perturbam os ciclos naturais (Kreag, 2001; Mbaiwa, 2003; Pickering et al., 2003).

Mecanismos que podem auxiliar na mitigação e até eliminação dessas interferências negativas do turismo nos recursos naturais, são os sistemas de avaliação do impacto ambiental do turismo como é o caso do *Tourism Ecological Footprint Method*, o qual foi proposto por Gössling et al. (2002).

## **2.2 Tourism Ecological Footprint Method Conforme Gössling et al. (2002)**

O *Tourism Ecological Footprint Method* (TEFM) é definido como sendo a área de terra biologicamente produtiva ocupada para realização da atividade turística (Peng & Guihua, 2007; Schianetz et al., 2007; Huiqin & Linchun, 2011). Em outras palavras, significa a quantidade de terras necessárias para suprir os hábitos de consumo dos turistas, bem como para assimilar os resíduos gerados por estes. Na visão

de Gössling et al. (2002), trata-se do impacto que o turista de lazer provoca no destino turístico.

Para verificar o impacto do turismo em determinado destino, Gössling et al. (2002) estabeleceram quatro categorias de consumo, quais sejam: (1) transportes, (2) alojamento, (3) atividades de lazer e (4) alimentação e consumo de fibras. Para cada categoria há um ou mais tipo de terras associadas. Os tipos de terras considerados na Pegada Ecológica do Turismo são: terras bioprodutivas (terras aráveis, pastagens, florestas e espaços marítimos), terras construídas, terras de energia fóssil. As categorias e seus respectivos tipos de terras encontram-se ilustradas no Quadro 01, a seguir.

**Quadro 01** – Categorias de análise e tipos de terras associadas

Categoria	Item de Análise	Tipo de Terra associado
Transporte	Consumo de energia pelos meios de transportes utilizados pelos turistas	Terra de Energia Fóssil
	Dimensão das Infraestruturas de Transporte	Terras Construídas
Acomodação	Consumo de energia dos meios de hospedagem	Terras de Energia Fóssil
	Dimensão das infraestruturas de hospedagem	Terras Construídas
Atividades de Lazer	Consumo de energia associado às atividades de lazer	Terras de Energia Fóssil
	Dimensão da infraestrutura de lazer	Terras Construídas
Alimentação	Hábitos alimentares dos turistas	Terras Bioprodutivas (terras de cultivo, pastagem, florestas e espaços marinhos bioprodutivos)

**Fonte:** Adaptado de Gössling et al. (2002)

De acordo com o Quadro 01, para a categoria transporte consideram-se terras de energia fóssil (queima de combustíveis fósseis nos transportes) e terras construídas (áreas demandadas para construção de aeroportos). Estão relacionadas à categoria acomodação: terras construídas (construção de alojamentos para os turistas) e terras de energia fóssil (consumo energético diário dos mecanismos de hospedagem). A categoria atividades de lazer está vinculada tanto com terras de energia fóssil (demanda de energia nas atividades de lazer) quanto com terras construídas (construção de parques, áreas de recreação etc.). Por último, a categoria alimentação e consumo de fibras está associada às terras bioprodutivas (florestas, áreas de cultivo, pastagens, pesca).

Para Gössling et al. (2002), se encaixam na categoria transporte todo tipo de viagem de férias, inclusive, para o/do aeroporto, voos de retorno e também as viagens realizadas no próprio destino turístico. A correspondente pegada ecológica deve considerar as demandas de energia e infraestrutura necessárias para o turista realizar a viagem. Desse modo, a pegada ecológica dos transportes visa identificar a quantidade de recursos consumidos e resíduos produzidos para o turista realizar uma viagem.

Neste contexto, o impacto pode ser mensurado por meio das infraestruturas de transporte utilizadas pelos turistas (por exemplo, a quantidade de hectares consumidos na construção de um aeroporto) e da demanda de energia dos transportes, sobretudo, do transporte aéreo. Nesse caso, a distância total voada em quilômetros pelos turistas é calculada agregando-se as distâncias voadas de todos os turistas. Em seguida, o número de turistas é então multiplicado pela distância de voo como forma de se obter a distância de voo total em passageiro-quilômetro (pkm).

A pegada concernente à categoria acomodação consiste na área de terra requerida para construção de quartos/apartamentos, jardins, restaurantes etc. e as terras de energia fóssil equivalem ao uso da energia em benefício do turista (Gössling et al., 2002). Assim, para a Pegada Ecológica dos alojamentos considera-se a área de terra demandada para construção dos mecanismos de hospedagem e a quantidade de energia consumida na manutenção de tais mecanismos.

A fim de calcular a área total requerida pelos estabelecimentos de acomodação, Gössling et al. (2002) dividiram os alojamentos em oito categorias, a saber: pousadas simples, posadas de luxo, hotéis com uma ou duas estrelas, hotéis com três ou quatro estrelas, hotéis com cinco estrelas, apartamentos, casas particulares e barco. Em uma pousada simples, a quantidade terras construídas demandadas por leito é de 60 m<sup>2</sup>, em uma posada de luxo 200 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup> para hotéis de uma a duas estrelas, 300 m<sup>2</sup> para hotéis de três a quatro estrelas, 2000 m<sup>2</sup> em hotéis de cinco estrelas, 300 m<sup>2</sup> para apartamentos, 50 m<sup>2</sup> para casas particulares, 15 m<sup>2</sup> para barcos (já incluindo a área do porto). Finalmente, o número de leitos existentes em cada categoria é multiplicado pelo uso (demanda) de terras construídas por leito.

Em relação ao uso total de energia consumida pelos equipamentos hoteleiros, Gössling et al. (2002) expressam que tal demanda foi calculada multiplicando-se o uso da energia por leito-noite em cada categoria do estabelecimento de acomodação. Assim, estimaram que a quantidade de energia demandada em **megajoule** por leito-noite seria de: 50 MJ/leito/noite para hotelaria no espaço rural e 130 MJ/leito/noite na hotelaria tradicional. A Pegada Energética de um alojamento é, portanto, o produto do consumo de energia de 01 leito pelo total de leitos do equipamento hoteleiro.

Em se tratando da pegada ecológica para a categoria atividades de lazer, Gössling et al. (2002) explicam que atividades incluem a visitação a locais para fins recreativos. Tais autores subdividem tal categoria em atrações, entretenimento e atividades esportivas, como forma de verificar o impacto que atividades orientadas para o lazer de turistas provocam no ecossistema, isto é, a quantidade de terra e energia que essas atividades demandam para serem desempenhadas. Portanto, é necessário encontrar a área total e energia demandadas pelas atividades de lazer e, em seguida, dividir pelo total de turistas.

Por último, a pegada de alimentos e fibras mensura o total de terras de cultivo, espaços marinhos produtivos, florestas e pastagens necessárias para a produção de alimentos e fibras consumidos pelos turistas no destino turístico. Em outras palavras, refere-se à quantia de terras bioprodutivas suficiente para suportar os hábitos de consumo alimentares dos visitantes. Nesse caso, os autores assumiram que a qualidade e a quantidade dos alimentos e fibras consumidos no

destino turístico se assemelha ao que o turista consome em seu país de origem. Dessa forma, os dados podem ser adquiridos no Relatório “Planeta Vivo” do **World Wildlife Fund (WWF)**.

Todas as categorias acima mencionadas são calculadas em hectares de terra. No entanto, para o cálculo da Pegada Ecológica do Turismo, faz-se necessário converter os hectares de terra em hectares globais (unidade padrão da pegada ecológica). Essa conversão se dá por meio do uso de fatores de conversão ou equivalência, os quais têm a função de agregar diferentes categorias de terras em uma única unidade de medida, que é o Hectare Global. Seguindo essa linha de raciocínio, Gössling et al. (2002) indicaram para cada tipo de terra os seguintes fatores de conversão apresentados no Quadro 02, a seguir.

**Quadro 02** - Fatores de Conversão

Fatores de Conversão	
Terras de Cultivo	3,2
Terras de Pastagens	0,4
Florestas	1,8
Terras de Energia Fóssil	1,8
Terras Construídas	3,2

**Fonte:** Adaptado de Gössling et al. (2002)

Como é possível perceber no Quadro 02, os fatores de conversão relativos às terras de cultivo e construídas apresentam o mesmo fator de conversão. Segundo Wackernagel et al. (2005) isso ocorre porque as terras construídas tomam o espaço de áreas que poderiam estar sendo utilizadas para o cultivo de alimentos. Situação semelhante ocorre com as terras de energia fóssil e as áreas de florestas. Nesse caso, a justificativa está no fato das florestas exercerem diversas funções, inclusive, a assimilação de combustíveis fósseis (Wackernagel et al., 2005).

Uma vez apresentadas as diretrizes teóricas que nortearam o presente estudo, seguem os mecanismos pelos quais a investigação foi operacionalizada.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi efetivada uma pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa, conforme Gil (2011) e Lakatos e Marconi (2010), aplicando-se a metodologia da pegada ecológica do turismo proposta por Gössling et al. (2002), **com algumas adaptações**.

Esses ajustes foram necessários para a efetiva identificação do impacto ambiental no destino turístico em estudo. Da forma como foi proposta a metodologia de Gössling et al. (2002), não possibilita identificar o impacto ambiental do turismo no destino, na medida em que os autores calculam apenas na demanda de recursos.

Assim, o presente estudo incorpora a biocapacidade (oferta de recursos da ilha) no cálculo, como forma de identificar o impacto ambiental, que é decorrente da diferença entre a pegada

ecológica do turismo (consumo de recursos e geração de resíduos por parte dos turistas) e a biocapacidade.

No que tange à técnica de coleta de dados foram utilizadas as pesquisas bibliográfica, documental, conforme Gil (2011) e Lakatos e Marconi (2010), para coleta de dados secundários. Assim, além dos relatórios adquiridos na internet, foram realizadas visitas à Administração do Distrito Estadual de Fernando de Noronha, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e à usina Tubarão localizados no arquipélago para coleta de dados.

Também foi utilizada a técnica de entrevista informal, segundo Gil (2011), com representantes desses órgãos visitados para coleta de dados secundários. As informações obtidas nas entrevistas informais auxiliaram a pesquisadora no que diz respeito à compreensão da dinâmica do arquipélago.

Os cálculos foram efetivados com auxílio do Excel 2007 e de uma calculadora para distância aérea. A análise considerou as diretrizes da ferramenta proposta por Gössling et al. (2002), a qual foi descrita anteriormente e será aplicada nos resultados a seguir.

#### **4 APLICAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA EM FERNANDO DE NORONHA – PE**

A seguir, encontram-se explanados os cálculos da pegada ecológica para as categorias transporte, alojamento, atividades de lazer, bem como alimentação e consumo de fibras dos turistas em Fernando de Noronha – PE, para o ano de 2011.

##### **4.1 Pegada Ecológica dos Transportes**

Visando identificar a pegada ecológica dos transportes em FN, foram calculadas as áreas de terras de energia fóssil e terras construídas. O cálculo considerou as estruturas aeroportuárias, bem como o consumo de energia associado ao transporte aéreo.

Para o cálculo das terras de energia fóssil referentes ao transporte aéreo, foi estimada a distância total voada (ida e volta) em quilômetros, assim como a quantidade de turistas que desembarcaram na ilha em 2011. Para estimar a distância aérea, foram verificados apenas os países, bem como os estados brasileiros com maior quantitativo de turistas em FN no referido ano. Não foram considerados todos os países e estados, porque de algumas localidades vieram um número significativamente reduzido de turistas. Por exemplo, Bulgária, Áustria, Grécia, Letônia, Polônia, Singapura, Tailândia apresentaram cada qual apenas um turista em FN, no ano de 2011, de modo que seria inconveniente calcular a distância aérea para esses locais.

Nessa linha de raciocínio, constatou-se, a partir de informações fornecidas pela ADEFN (2012), que os estados: Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraíba, Paraná, Santa Catarina, Sergipe, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e o Distrito Federal, assim como os países: Alemanha, Argentina, Canadá, Chile, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Portugal, Reino Unido e Suíça, representam mais de 80% do quantitativo de turistas que desembarcaram na ilha por via aérea em 2011.

Em seguida utilizou-se uma calculadora para mensurar distância aérea entre localidades (disponível

em: [www.timeanddate.com/worldclock/distance.html](http://www.timeanddate.com/worldclock/distance.html)), assim como foram utilizadas informações do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA (2012). Dessa maneira, verificou-se que o somatório da distância total voada desde os países e estados mencionados até FN, foi de 197.216 quilômetros.

De posse dessa informação, o próximo passo foi estimar o total de turistas que desembarcaram em Fernando de Noronha no ano de 2011. Nessa estimativa, foi contabilizado apenas o quantitativo de turistas oriundos dos países e estados para os quais foi calculada anteriormente a distância total voada, pois foram essas localidades que apresentaram maior número de visitantes de lazer em FN (mais de 80% do total).

Dessa forma, detectou-se, com base em informações da ADEFN (2012), que desembarcaram por via aérea em FN, no ano de 2011, 4.278 turistas estrangeiros e 33.304 brasileiros, totalizando 37.582 turistas. Sabendo-se a distância total voada (ida e volta) e o total de turistas que chegaram à ilha de avião, calcula-se então a distância total voada por passageiro-quilômetro (pkm), conforme ilustrado na Tabela 01:

**Tabela 01-** Distância voada por passageiro-quilômetro para Fernando de Noronha – PE

Ano	Distância Total Voada em Km	Nº de Turistas	Distância Total Voada (em pkm)
2011	197.216	37.582	7.411.771.712

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

A partir da Tabela 01, verifica-se que a distância total voada (em pkm) para FN, em 2011, foi de 7.411.771.712. No entanto, para se calcular a pegada dos transportes, é necessário transformar essa medida em consumo energético. Para tanto, adotou-se, com base em Gössling et al. (2002), **02 Megajoules por passageiro-quilômetro (MJ/pkm)**. Assim, foram obtidos os resultados da Tabela 02:

**Tabela 02-** Consumo energético médio por passageiro que visitou FN em 2011

Distância (pkm)	Consumo energético (MJ)	Consumo energético (GJ) *	Consumo energético médio por turista (GJ/cap)
7.411.771.712	14.823.543.424	14.823.543	394,4

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

\* 01 **Gigajoule (GJ)** =1.000 **Megajoules (MJ)**

Com base na Tabela 02, nota-se que o consumo energético médio por turista que esteve em FN no ano de 2011, foi de 394,4 GJ/cap (**Gigajoules divididos pelo total de turistas**). Baseando-se nessa informação, verificou-se a quantidade de terras de energia fóssil necessária para absorver o CO<sub>2</sub>, considerando 73 Gigajoules por hectare por ano (GJ/Ha/Yr) como a capacidade de sequestração (por parte das florestas) do CO<sub>2</sub> decorrente da queima de combustíveis fósseis líquidos. Além disso, utilizou-se o fator de conversão de 2,7 para o lançamento de Gases de Efeito Estufa em grandes altitudes. Desse modo, foram obtidos os resultados expostos na Tabela 03:

**Tabela 03 -** Terras de energia fóssil requeridas pelo turismo em FN (transporte aéreo)

Consumo energético médio por turista (GJ/cap)	Terras de energia fóssil requeridas (ha/cap/Yr)	Terras de energia fóssil requeridas, ajustadas com o fator d correção de 2,7 (ha/cap/yr)
394,4	5,4027	14,5872

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

A partir da Tabela 03, verifica-se que a atividade turística demandou 14,5872 hectares de terras de

energia fóssil, no ano de 2011, para que os turistas tivessem acesso à ilha por via aérea. Esse é um resultado preocupante quando se trata de um território insular com uma extensão de apenas 1.700 hectares.

Além das terras de energia fóssil, para se calcular a pegada ecológica dos transportes faz-se necessário ter conhecimento da área de terra construída relacionada ao transporte aéreo. Conforme sugerido por Gössling et al. (2002), o procedimento para cálculo do referido tipo de terra é dividir a área total das infraestruturas aeroportuárias presentes no destino turísticos pelo número de turistas que desembarcaram em FN no ano de 2011. Nessa perspectiva, com base no Plano Aeroviário do Estado de Pernambuco (2012, p. 15), foram encontrados os resultados apresentados na Tabela 04:

**Tabela 04** - Área do Aeroporto de Fernando de Noronha – PE

Aeroporto	Área (ha)
Aeroporto Governador Carlos Wilson	0,1845

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

No Plano Aeroviário do Estado de Pernambuco (2012), o aeroporto de FN é apresentado como aeródromo, devido sua pequena dimensão, a qual é suficiente para comportar apenas duas aeronaves de médio porte. Devido ao aumento da procura pelo destino turístico, a administração da ilha informou que foi aprovado um projeto de ampliação das infraestruturas aeroportuárias no destino.

#### 4.2 Pegada Ecológica das Acomodações

A pegada ecológica das acomodações identifica a quantidade de energia consumida pelo equipamento hoteleiro e a área de terra construída demandada por este. Dada a disponibilidade de dados exatos referentes à área de terra construída ocupada pelos estabelecimentos hoteleiros em FN, não houve necessidade de utilizar o procedimento de estimativa adotado por Gössling et al. (2002). Assim, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 05:

**Tabela 05** - Terras construídas demandadas pelas pousadas em FN

Nº de Pousadas Domiciliares	Nº de Leitos em 2011	Área de Terra Construída em m <sup>2</sup>	Área de Terra Construída em ha (*)	Nº de Turistas	Área de terra construída (ha/cap)
83	1.146	112.084,9	11,2084	37.582	0,0003

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

(\*) 01 hectare (ha) = 10.000 metros quadrados (m<sup>2</sup>)

De acordo com a Tabela 05, estima-se que em 2011, cada turista demandou 0,0003 hectares de terras construídas para se alojar em FN. Apesar de ser um valor aparentemente reduzido, quando se observa o total da área construída em hectare, visualiza-se uma estimativa considerável, a qual compreende 15% de toda área urbana, sendo esta formada por 73,04 hectares de terra, segundo a ADEFN (2012).

Outro item necessário ao cálculo da pegada das acomodações trata-se da quantidade de energia fóssil demandada para absorver o CO<sub>2</sub> emitido na produção de energia utilizada nas pousadas em benefício

do turista. Como toda a energia elétrica produzida em FN decorre da queima de óleo diesel, assumiu-se a capacidade de sequestração de CO<sub>2</sub> por parte das florestas no valor de 73/GJ/Yr.

Seguindo-se então as diretrizes propostas por Gössling et al. (2002), a demanda por energia nas pousadas de Fernando de Noronha foi calculada multiplicando-se o uso da energia por leito-noite em cada estabelecimento, pela média de noites que um turista permanece na ilha e pela quantidade de leitos e, em seguida, dividindo-se o resultado obtido pelo número de turistas que estiveram na ilha em 2011. Segundo a ADEFN (2012), aproximadamente 37.582 estiveram na ilha no referido ano e nesse houve uma disponibilidade de 1.482 leitos.

De acordo com a ADEFN (2012), a maioria dos turistas que visitaram a ilha em 2011 (68%) passou em média quatro dias e quatro noites. Segundo Gössling et al. (2002), por noite cada leito na hotelaria tradicional, como é o caso de FN, consome 130 MJ. Sabendo-se, então, da quantidade de turistas, noites, leitos, e da energia consumida em cada leito, obteve-se o consumo de energia atribuível ao turismo em FN no ano de 2011, assim como a quantidade de terras de energia fóssil demandada pelos alojamentos turísticos, conforme os resultados apresentados na Tabela 06:

**Tabela 06** - Terras de energia fóssil requeridas pelo turismo em FN (Pousadas)

Consumo de energia elétrica atribuível ao turismo	Nº de turistas	Consumo de energia por turista por ano (GJ/Cap/ano)	Terras de energia fóssil requeridas (ha/cap/yr)
214,07 Mwh ( <b>Megawatt-hora</b> ) * ou 770,64 GJ **	37.582	0,0205	0,0003

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

(\*) 01 Mwh=3,6 GJ e (\*\*) 01 GJ=1.000 MJ

Com base na Tabela 06, constata-se que cada turista demandou, no ano de 2011, em média 0,0003 hectares de terras, utilizadas na assimilação do CO<sub>2</sub> decorrente da queima de diesel para geração de energia elétrica na ilha. Esse achado revela um notável impacto negativo do turismo, no que concerne ao consumo de energia elétrica, visto que o crescimento da atividade turística em FN resultou na necessidade de se produzir ainda mais energia.

#### 4.3 Pegada Ecológica das Atividades de Lazer

A pegada ecológica da categoria atividades tem a finalidade de verificar tanto a quantidade de terra construída quanto as terras de energia necessárias para satisfazer as necessidades de lazer dos turistas.

No caso de FN, a pegada ecológica dessa categoria se restringiu ao cálculo das terras construídas, já que as principais recreações realizadas pelos turistas são a visita às trilhas do parque e o mergulho em apneia e autônomo. Considera-se que em ambos os casos a natureza é modificada para atender o desejo do turista. Nos dois contextos, são usadas áreas de terra e de mar para o desfrute do turista, conforme apresentado na Tabela 07:

**Tabela 07**- Terras construídas requeridas pelo turismo (atividades de lazer)

Área total ocupada pelas trilhas (ha)	Área total ocupada pelos principais pontos de mergulho (ha)	Área total demandada para realização de atividades de lazer (ha)	Nº de Turistas	Terras construídas requeridas (ha/cap)
2,7754	03	5,7754	37.582	0,0002

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

A partir da Tabela 07, verifica-se que cada turista demandou, no ano de 2011, em média 0,0002 hectares de terra e mar para realização de atividades recreativas na ilha investigada. Considerando que FN apresenta uma extensão total de apenas 26 km<sup>2</sup>, a área total requerida pelas atividades de lazer já representa um pequeno impacto negativo no ambiente natural terrestre e marinho.

#### 4.4 Pegada Ecológica da Alimentação e Consumo de Fibras

A pegada ecológica da categoria alimentação e consumo de fibras verifica a quantidade de terras bioprodutivas necessárias para suprir os hábitos alimentares dos turistas no destino turístico. Para efetivação desse cálculo em FN foram consideradas as diretrizes propostas por Gössling et al. (2002). Para esses autores, os turistas apresentam os mesmos hábitos de consumo tanto no destino turístico quanto no país de origem.

Nessa perspectiva, o resultado para tal categoria em FN foi obtida calculando-se, com base no Relatório Planeta Vivo (2008, p. 32), a média da pegada de alimentação e consumo de fibras da Alemanha, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Portugal, Reino Unido e Suíça, tendo em vista que esses são os países de onde mais vieram turistas para FN no ano de 2011. Nessa linha de raciocínio, foram encontrados os resultados presentes na Tabela 08:

**Tabela 08 - Pegada da Alimentação e Consumo de Fibras por País**

País	Pegada da Alimentação e Consumo de Fibras em <b>Hectares Globais</b> (gha/cap)
Alemanha	1,72
Argentina	1,72
Brasil	2,23
Canadá	3,54
Chile	2,30
Espanha	2,29
Estados Unidos	2,80
França	2,16
Holanda	1,55
Itália	1,90
Portugal	2,24
Reino Unido	1,62
Suíça	1,14
Pegada Ecológica Média	2,09

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

A partir da Tabela 08, verifica-se que o consumo médio de alimentos e fibras do turista que visitou FN no ano de 2011 foi de 2,09 hectares de terras bioprodutivas, as quais englobam agricultura, pasto, floresta e área de pesca. No entanto, a pegada ecológica do turismo visa identificar o consumo apenas no período que o turista esteve na ilha.

Nessa linha de raciocínio, Gössling et al. (2002) orientam que para se obter a Pegada Ecológica do Consumo de alimentos e fibras referentes apenas ao período que o turista esteve no destino, é necessário

dividir o total de hectares globais por 365 e, posteriormente, multiplicar o valor obtido pela média de dias que o turista passou no destino. Considerando que a média de **estada** do turista em FN foi de quatro dias, então a pegada média do turista no que tange à referida categoria foi de 0,0229 gha/cap.

#### 4.5 Pegada Ecológica do Turismo

Uma vez identificada a pegada ecológica para cada categoria, a próxima etapa constituiu-se em verificar a pegada ecológica do turismo. Essa foi obtida por meio de um agrupamento e somatório das categorias por tipo de terra e, em seguida, a multiplicação destas pelos respectivos fatores de conversão. Assim, as terras de energia fóssil dos transportes foram somadas às das acomodações, do mesmo modo que a área de terras construídas das acomodações foi somada às das atividades de lazer, conforme pode ser visualizado nas Tabelas 09 e 10:

**Tabela 09-** Cálculo da Pegada Ecológica de Terras de Energia Fóssil

Item de Análise	Categoria	Hectare (ha/cap)
Terra de Energia Fóssil dos Transportes	Transportes	14,5872
Terra de Energia Fóssil das Acomodações	Acomodações	0,0003
<b>TOTAL</b>		<b>14,5875</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

**Tabela 10 -** Cálculo da Pegada Ecológica das Terras Construídas

Item de Análise	Categoria	Hectare (ha/cap)
Área de Terra construída pelo Aeroporto	Transportes	0,1845
Área de Terra construída pelas Acomodações	Acomodações	0,0003
Área de Terra construída pelas trilhas e pontos de mergulho	Atividades	0,0002
<b>TOTAL</b>		<b>0,185</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

Com o resultado da quantidade de terras para cada categoria analisada, é possível identificar a Pegada Ecológica do Turismo, convertendo as áreas de terras encontradas em hectares *per capita* (ha/cap) para hectares globais *per capita* (gha/cap), multiplicando-se as áreas obtidas por seus respectivos fatores de conversão/equivalência, conforme exposto na Tabela 11:

**Tabela 11 -** Pegada Ecológica do Turista que visitou FN no ano de 2011

Tipo de Terra	Hectare	Fatores de Equivalência	Global Hectare (Gha/Cap)
Terras de Energia Fóssil	14,5875	1,8	26,2575
Terras Construídas	0,185	3,2	0,592
Terras Bioprodutivas	Já está com os fatores de equivalência		0,0229
<b>Pegada Ecológica do Turista em FN no ano de 2011</b>			<b>26,8724</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2012)

Com base na Tabela 11, observa-se que a pegada ecológica do turista em Fernando de Noronha, no ano de 2011, foi de 26,8724. Desse valor, 97,7% decorrem das emissões de CO<sub>2</sub> pela queima de combustíveis fósseis tanto no transporte aéreo quanto na geração de energia elétrica para suprimento das necessidades do turista. Os demais tipos de terra, isto é, construídas e bioprodutivas, são responsáveis,

respectivamente, apenas por 2,20% e 0,08% do impacto ambiental.

Como forma de visualizar o impacto do turismo no ambiente natural de FN em 2011, comparou-se a pegada ecológica anteriormente encontrada, ou seja, a demanda de recursos, com a biocapacidade da ilha, isto é, a oferta de recursos. De acordo com o estudo de capacidade e suporte da Área de Proteção Ambiental (APA) de FN (2008), a biocapacidade da ilha é de 0,12 ha/por habitante.

Então, ao se contrapor a pegada ecológica do turismo com a biocapacidade de FN (26,8748 – 0,12), verificou-se um saldo negativo no valor de 26,7548, o que implica dizer que a oferta de recursos naturais de FN não é suficiente para suprir o consumo destes para realização das atividades turísticas na ilha e, que há, portanto, um impacto negativo, que em sua maioria decorre da matriz energética da ilha e do transporte aéreo usado para ter acesso a tal destino.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto nos resultados, entende-se que o objetivo do presente trabalho foi atingido, pois o turismo, da forma como tem sido desenvolvido em FN, impacta negativamente o ecossistema natural da ilha. Essa interferência negativa se dá, em sua maioria, devido à queima de combustíveis fósseis para o deslocamento do turista na viagem aérea e para geração de energia elétrica em benefício turístico.

Esse resultado, não implica dizer que o turismo deva ser desestimulado na ilha, sobretudo, porque a maioria da população sobrevive dessa atividade. De nada adianta solucionar um problema ambiental, provocando outro econômico ou social.

Contudo, é necessário reconhecer que apesar da preservação da natureza já ser considerada em FN, há ainda muito que se fazer no sentido de repensar a atual forma de desenvolvimento da atividade na ilha, pois caso contrário os impactos que nos dias atuais são moderados, em longo prazo podem se tornar irreversíveis.

Reconhecida a dificuldade de reduzir as influências negativas decorrentes do transporte aéreo, é imprescindível lutar pela mitigação e, se possível, eliminação dos demais impactos decorrentes da atividade. A matriz energética da ilha, por exemplo, pode ser substituída por energias alternativas, sobretudo, solar e eólica. FN tem potencial total para essa adoção energética. Além disso, as pousadas podem implantar o sistema de energia solar. Essas ações devem ser realizadas de modo articulado, a partir da integração dos diversos atores sociais envolvidos com a atividade.

No caso das atividades de lazer, faz-se necessária a maior conscientização do turista no sentido de que a realização da atividade afeta o habitat natural de animais e plantas. A realização de atividades de passeio de barco na ilha, por exemplo, está afastando o golfinho rotador do destino. Esse animal procura FN em busca de sossego e descanso, mas devido à intensificação da atividade turística ele está deixando de frequentar a ilha.

## REFERÊNCIAS

Andrade, B. B., & Bellen, H. M. Van. (2006). Turismo e Sustentabilidade no Município de Florianópolis: Uma aplicação a partir do Método da Pegada Ecológica. In: *Anais do XXX Encontro Nacional da ANPAD - EnANPAD*, (Salvador/BA).

Administração do Distrito Estadual de Fernando de Noronha. *Relatório do Fluxo Turístico em 2011*. Acedido maio 7, 2012 de Pesquisa Direta na administração do arquipélago de FN.

\_\_\_\_\_. Relatório de Pousadas Domiciliares e Hospedagem em 2011. Acedido maio 7, 2012, de Pesquisa Direta na administração do arquipélago de FN.

\_\_\_\_\_. Relatório do quantitativo de Turistas por Origem em 2011. Acedido maio 7, 2012, de Pesquisa Direta na administração do arquipélago de FN.

\_\_\_\_\_. Plano de Manejo da Área de Preservação Ambiental de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo (Versão Final). Acedido maio 7, 2012, de Pesquisa Direta na administração do arquipélago de FN.

Briassoulis, H. (2002). Sustainable tourism and the question of the commons. *Annals of tourism research*, v. 29, n.4, p. 1065-1085.

Calculadora para Distância Aérea. *Web site*. Acedido em maio 12, 2012, em <http://www.timeanddate.com/worldclock/distance.html>.

Educatur (Treinamento e Consultoria) – Meios de Hospedagem – Relatório Final. *Web site*. Acedido em outubro 31, 2011, em [www.grucvb.com.br/grucvb/.../4\\_administracao\\_hotелеira\\_amh.pdf](http://www.grucvb.com.br/grucvb/.../4_administracao_hotелеira_amh.pdf).

Gil, A. C. (2011). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (6ª ed.) São Paulo: Atlas.

Gössling, S. (2009). Carbon neutral destinations: A conceptual analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 17(1), 17-37.

Gössling, S., Hanson, C. B., Hörstmeier, O., & Saggel, S. (2002). Ecological Footprint analysis as too assess tourism sustainability. *Ecological Economics*, 43, 199-211.

Hall, C. M., & Page, S. J. (2009). Progress in Tourism Management: From the geography of tourism to geographies of tourism – A review. *Tourism Management*, 30, 3–16.

Hall, C. M. (2009). Degrowing Tourism: Décroissance, Sustainable Consumption and Steady-State Tourism. *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 20( 1), 46-61.

Høyer, K.G. (2000). Sustainable tourism or sustainable mobility? The Norwegian case. *Journal of Sustainable Tourism*, 8(2), 147-160.

Huiqin, L., & Linchun, H. (2011). Evaluation on Sustainable Development of Scenic Zone Based on Tourism Ecological Footprint: Case Study of Yellow Crane Tower in Hubei Province, China. *Energy Procedia* 5, 145–151.

Hunter, C. Sustainable tourism and the touristic ecological footprint (2002). *Environment, Development and Sustainability*, 4 (1), 07-20.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. *Relatório de Atividades Recreativas para o Turista em 2011*. Acedido em maio 10, 2012, de Pesquisa Direta no ICMBio do Arquipélago de FN.

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. *Web site*. Acedido em maio 13, 2012, de <http://www.itatrans.com.br/distancia1.html>.

Johnson, P. A. (2003). *Exploring the ecological footprint of tourism in Ontario*. Master Thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.

Kreag, G. (2001). *The impacts of tourism*. Minnesota: Sea Grant.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2010). *Metodologia científica*. (5ª ed.) São Paulo: Atlas.

Marujo, M. N., & Carvalho, P. (2010). Turismo, planejamento e desenvolvimento sustentável. *Turismo & Sociedade*, 3 (2), 147-161.

Mbaiwa, J. E. (2003). The socio-economic and environmental impacts of tourism development on the Okavango Delta, north-western Botswana. *Journal of Arid Environments*, 54, 447–467.

Machado, F. O., Campello, K. M. de O., & Valença, S. Gestão Ambiental nos Meios de Hospedagem de Fernando de Noronha: Um Estudo Conceitual Exploratório. In: *Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)* - Bauru, SP, 2004.

Moraes, A. G. de. (2008). Avaliação da gestão ambiental dos hotéis de selva na amazônica, Brasil. PASOS. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 6(3), 541-554.

Plano Aeroviário de Pernambuco. *Web site*. Acedido em maio 12, 2012, em <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/planosAeroviaros/PAEPE.PDF>.

Peng, L., & Guihua, Y. (2007). Ecological Footprint Study on Tourism Itinerary Products in Shangri-La, Yunnan Province, China”. *Acta Ecologica Sinica*, 27 (7), 2954-2963.

Pernambuco para o Mundo: *Plano Estratégico de Turismo de Pernambuco - PETP* (Versão Pública), São Paulo: 2008. *Web site*. Acedido em fevereiro 12, 2012, em [http://www2.setur.pe.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=22093&folderId=30717&name=DLFE-1984.pdf](http://www2.setur.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=22093&folderId=30717&name=DLFE-1984.pdf).

Peeters, P., Williams, V., & Gössling, S. (2007). Air transport greenhouse gas emissions. In: Peeters, P. (Org.) *Tourism and climate change mitigation: Methods, greenhouse gas, reductions and policies*, *NHTV Academic Studies*, 6, 29-50.

Pikering, C. M., Harrington, J., & Worboys, G. (2003). Environmental impacts of Tourism on the Australian Alps Protected Areas: judgments of protected area and managers. *Mountain Research and Development*, 23(3), 247-254.

Relatório de Capacidade e Suporte: Estudo e Determinação em Fernando de Noronha (Produtos 03 e 04). (2008) ELabore – Assessoria Estratégica em Meio Ambiente, 01-312. *Web site*. Acedido em maio 8, 2012, em Pesquisa Direta no ICMBio do Arquipélago de FN.

- Sancho Pérez, A., García Mesanat, G., Pedro Bueno, A., & Yagüe Perales, R.M. (2001). *Auditoria de sostenibilidad en los destinos turísticos*. Valencia: Minim, Instituto de Economía Internacional, 97p.
- SEABRA, L. (2005). Condicionantes ambientais para o turismo litorâneo no Estado do Rio de Janeiro. In: Bartholo, R.; Delamaro, M. C.; Bandin, L. (Org.). *Turismo e sustentabilidade no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Schianetz, K., Kavanagh, L., & Lockington, D. (2007). Concepts and tools for comprehensive sustainability assessments for tourism destinations: A comparative review. *Journal of Sustainable Tourism*, 15 (4), 369-389.
- Sorupia, E. (2005). Rethinking the role of transportation in tourism. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1767 – 1777.
- Swarbrooke, J. (2000). *Turismo sustentável, ecoturismo e ética*. São Paulo: Aleph.
- Tortella, B. D., & Tirado, D. (2011). Hotel water consumption at a seasonal mass tourist destination. The case of the island of Mallorca. *Journal of Environmental Management*, 92 ,2568-2579.
- Tunç, G. I., Akbostanci, E., & Türüt-Asik, S. (2010). Sustainable tourism and ecological footprint accounting: The case of turkey. *ISEE 2010 Advancing Sustainability in a Time of Crisis*, p. 1-32.
- WWF – Worl Wide Found. *Relatório planeta vivo*. (2008). *Web site*. Acedido em maio 20, 2012, em <http://cestras.org/planetavivo2008.pdf>.
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, & D., Murray, M. (2005). National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method. *Global Footprint Network*, Oakland, California, USA.
- Zhong, L., Deng, J., Song, Z., & Ding, P. (2011) Research on environmental impacts of tourism in China: Progress and prospect. *Journal of Environmental Management*, p.1-12.

*Artigo recebido em: 13/06/2012.*

*Artigo aprovado em: 16/08/2013.*