

A Pegada Ecológica: breve panorama do estado das artes do indicador de sustentabilidade no Brasil

Jaison Luís Cervi*

Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho**

RESUMO: As profundas alterações ambientais geradas pelos sempre crescentes níveis de consumo e degradação ambiental, reveladas no aumento da temperatura global e na progressiva escassez de água para o consumo humano, necessitam de um constante monitoramento e de políticas públicas capazes de reverter às tendências atuais. Pesquisadores, em várias partes do mundo, voltados ao diagnóstico e a proposição de soluções no sentido da sustentabilidade, têm desenvolvido metodologias para o acompanhamento do equilíbrio ecológico e preservação da qualidade de vida das populações humanas. Neste artigo abordamos um indicador de sustentabilidade, a Pegada Ecológica, apresentamos resumidamente seu método, os resultados obtidos global e nacionalmente com a aplicação do método. São analisados quatro trabalhos realizados por pesquisadores de instituições científicas brasileiras, sendo o primeiro conceitual e os três seguintes aplicações práticas do método. Procuramos traçar um painel, que não propõe-se exaustivo, mas que possa oferecer um panorama do estado das artes deste indicador de sustentabilidade no recorte nacional. A seleção dos estudos priorizou a distribuição por grandes regiões, as variáveis utilizadas e a cronologia da publicação, dentro destes critérios avaliou-se o rigor no emprego da metodologia do indicador, o dimensionamento do consumo e da produtividade ambiental dos espaços estudados e os resultados apresentados para cada trabalho.

Palavras-chave: Pegada Ecológica; sustentabilidade; estado das artes, capacidade de carga.

Lançado em 1996, o livro *Our ecological footprint*, de autoria de William Rees e Mathis Wackernagel propôs a utilização de uma ferramenta para medir o desenvolvimento sustentável: o *ecological footprint method*, traduzida para o português como Pegada Ecológica. Este método consiste em um indicador de sustentabilidade que mede o impacto do homem sobre a Terra, um indicador da pressão exercida sobre o ambiente, e permite calcular a área de terreno produtivo necessária para sustentar o nosso estilo de vida.

* Pós Graduado em Auditoria pelo CEAP/AP, Mestrando da Escola Nacional de Ciências Estatísticas – (ENCE-IBGE) jlcervi@ibge.gov.br

** Doutor em economia pelo IE-UFRJ e Mestre pelo IE-UNICAMP, Professor do mestrado e da especialização da ENCE-IBGE e da graduação da UNESA, paulo.mibielli@ibge.gov.br

A Pegada Ecológica está relacionada com o conceito de capacidade de carga, que segundo Chambers e outros, pode ser entendido como “*the ability of the earth to support life.*”(2000, p.46). Representa a quantidade de hectares necessários para sustentar a vida de cada pessoa no mundo, isto é, quantos hectares uma pessoa necessita para produzir o que consome por ano.

O objetivo do artigo é apresentar as características gerais do indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica, suas possibilidades e limitações, fornecer um panorama do estado das artes do indicador no Brasil, escolhendo trabalhos científicos publicados em livros, teses e dissertações, realizando uma pequena crítica para cada trabalho selecionado, colaborando em alguma medida para a difusão e aperfeiçoamento da ferramenta. A metodologia utilizada para a seleção dos textos publicados foi em primeiro estágio a distribuição nacional por grandes regiões, em segundo as variáveis utilizadas no dimensionamento do consumo e em terceiro a cronologia da publicação.

Dentre os muitos indicadores de sustentabilidade, a Pegada Ecológica, tem tornado-se um dos mais utilizados e difundidos mundialmente. A Rede Global da Pegada Ecológica, www.footprint.network.org, entidade criada para promover a economia sustentável ao dar a conhecer a Pegada Ecológica, como uma ferramenta que permite medir a sustentabilidade, juntamente com os seus parceiros, coordena a pesquisa, desenvolve normas metodológicas e fornece bases de recursos aos tomadores de decisões com o objetivo de ajudar a economia humana a funcionar dentro dos limites ecológicos. Este indicador tem sido adotado por inúmeras entidades e pesquisadores, tais como, o Relatório Planeta Vivo 2006, da *World Wildlife Fund* e o Relatório de 2007 do Fundo para a População das Nações Unidas.

O método *ecological footprint* fundamenta-se no conceito de capacidade de carga, reforçando a idéia de introduzir esta questão na sociedade. Para qualquer classe de componentes como população, matéria-prima, tecnologia utilizada, é razoável estimar uma área equivalente de terra e/ou água. De acordo com a definição apresentada por Wackernagel e Rees, o *ecological footprint* é a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema. O método representa a apropriação de uma determinada população sobre a capacidade de carga total do sistema.

Para calcular a Pegada Ecológica é necessário somar a contribuição de vários componentes, ou seja, as parcelas de impactos ambientais, que se traduzem em diferentes áreas. Somando as várias parcelas das pegadas obtém-se um valor global que representa uma área produtiva capaz de repor, pelo menos em teoria, o capital natural consumido pela humanidade. Esta área pode ser comparada com o espaço efetivamente existente no Planeta, isto é, com sua biocapacidade, concluindo-se a respeito da sustentabilidade do sistema. Cabe apenas ressaltar que a biocapacidade da Terra é a quantidade de área terrestre e aquática biologicamente produtiva no planeta.

Uma demonstração sintética do conceito de Pegada Ecológica é fornecida por Wackernagel e Rees (1996, p. 65), onde é estimado o consumo pessoal médio anual a partir dos dados agregados do consumo regional ou nacional. Em seguida são estimadas as áreas de terras apropriadas para a produção de cada item de consumo, dividindo-se a média anual pessoal de consumo de cada item calculado pela média anual de produtividade ou rendimento da área em estudo, como segue:

$$aa_i = c_i / p_i,$$

onde, **aa_i** é a estimativa da quantidade de área de terra apropriada per capita (ha/*per capita*);

c_i é a estimativa da média anual de consumo per capita (kg/*per capita*); e

p_i é a estimativa da produtividade ou rendimento médio anual do item consumido (kg/ha).

Então para calcular a Pegada Ecológica Média Anual *Per Capita* são somadas todas as quantidades de áreas de terras apropriadas para o consumo individual de bens ou serviços na forma:

$$ef = \sum_{i=1}^n aa_i,$$

Finalmente, para obter a Pegada Ecológica Total de uma população estudada em um dado espaço, local, regional, nacional ou global, multiplicamos a Pegada Ecológica *Per Capita* pelo total da população estudada:

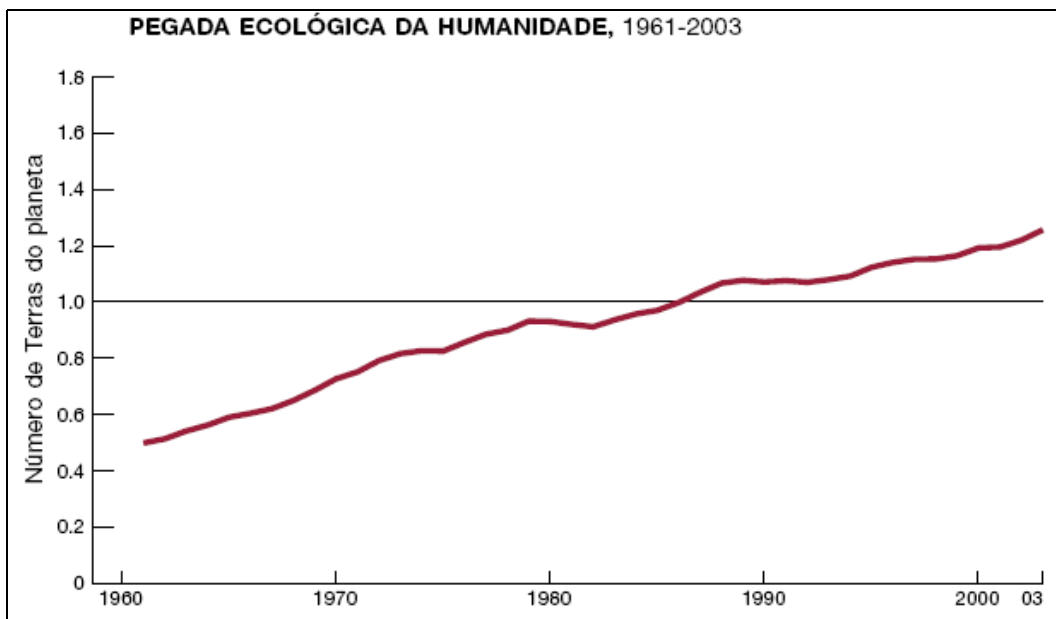
$$EF_T = N(ef)$$

As categorias de espaço ecológico utilizadas no cálculo da Pegada Ecológica podem ser divididas em: categorias de terrenos (terras de cultivo, pastagens, oceanos, florestas, terras de energia, área para a proteção da biodiversidade e espaço construído), e categoria de consumo (alimentação, habitação, transporte, bens de consumo e serviços). Cada categoria de consumo é convertida numa área de terreno, em princípio, de uma das categorias mencionadas, por meio de fatores de produtividade ou rendimento.

Importante salientar que as diversas áreas obtidas não representam os verdadeiros usos do solo, mas antes os usos teóricos resultantes do cálculo da pegada. Assim como, a terra pode ser utilizada para mais de uma atividade simultaneamente, por exemplo, as terras destinadas à geração de energia também podem ser utilizadas como áreas para proteção da biodiversidade ou áreas de florestas.

são utilizadas as estimativas otimistas d produtividade, não existem dados sobre a totalidade do consumo e são gerados resíduos que não são reabsorvidos pelo meio ambiente ou levam um tempo muito longo para serem absorvidos.

No Brasil, a pegada ecológica em 2003, segundo Relatório *Living Planet Report 2006*, da *World Wildlife Fund*, representava 383 milhões de hectares globais, correspondendo a uma pegada ecológica *per capita* de 2,1 hectares globais, sendo que a biocapacidade existente dentro das fronteiras do território brasileiro é de 9,9 hectares globais *per capita*, havendo, desta forma, uma reserva ecológica de 7,8 hectares globais *per capita*. Para efeito de comparação, para o mundo todo, a pegada ecológica em 2003 representava, 14, 073 bilhões de hectares globais, correspondendo a uma pegada ecológica *per capita* de 2,2 hectares globais, sendo que o limite superior da biocapacidade global é de 1,8 hectares globais *per capita*, havendo portanto um *déficit* ecológico de 0,4 hectares globais *per capita*. O gráfico abaixo mostra a tendência do aumento da Pegada Ecológica no planeta:



Fonte: *Living Planet Report 2006*, da *World Wildlife Fund*, com adaptações.

Ainda comparando, nos EUA, a pegada ecológica em 2003 representava 2,819 bilhões de hectares globais, correspondendo a uma pegada ecológica *per capita* de 9,6 hectares globais, sendo que o limite de sua biocapacidade é de 4,7 hectares globais *per capita*, havendo, portanto, um *déficit* ecológico bem maior de 4,8 hectares globais *per capita*. Enquanto a Pegada Ecológica da Índia, país bem mais populoso, é calculada em 0,8 ha/pessoa, mas sua biocapacidade de 0,4 ha global/pessoa também é pequena, apresentando *déficit* de 0,4 ha/pessoa com balanço ambiental.

A tabela seguinte mostra um quadro comparativo da Pegada Ecológica no mundo e em alguns países selecionados, salientando que nos países mais afluentes a dimensão das áreas apropriadas é maior e está relacionada com o nível de consumo de cada um. Os três países que apresentam reserva ecológica, Rússia, Canadá e Brasil, devem-na mais a suas grandes área de biocapacidade que a sua Pegada Ecológica.

PROCURA E OFERTA ECOLÓGICA EM PAÍSES SELECIONADOS, 2003				
	Pegada Ecológica total (milhões 2003 ha global)	Pegada Ecológica per capita (ha global/pessoa)	Biocapacidade (ha global/ pessoa)	Reserva ecológica/ déficit (-) (ha global/pessoa)
<i>Mundo</i>	14 073	2.2	1.8	-0.4
EUA	2 819	9.6	4.7	-4.8
China	2 152	1.6	0.8	-0.9
Índia	802	0.8	0.4	-0.4
Rússia	631	4.4	6.9	2.5
Japão	556	4.4	0.7	-3.6
Brasil	383	2.1	9.9	7.8
Alemanha	375	4.5	1.7	-2.8
França	339	5.6	3.0	-2.6
Reino Unido	333	5.6	1.6	-4.0
México	265	2.6	1.7	-0.9
Canadá	240	7.6	14.5	6.9
Itália	239	4.2	1.0	-3.1
Nota: Valores arredondados.				

Fonte: *Living Planet Report 2006, da Wold Wildlife Fund.*

Para elaborar um panorama da produção nacional relacionada à Pegada Ecológica foi escolhido como primeiro trabalho uma análise comparativa de indicadores ambientais, livro de autoria de Hans Michael Van Bellen, publicado em 2006, nele três indicadores de sustentabilidade são analisados e atribui a Pegada Ecológica a qualidade de ser o indicador mais abrangente, que apresenta o maior campo de aplicação. O trabalho seguinte abordado é o Pegada Ecológica: instrumento de análise do metabolismo do sócio-ecossistema urbano, o artigo publicado por Ana Maria Feitosa Leite e Manuel-Osório de Lima Viana, calculou a Pegada Ecológica per capita na Região Metropolitana de Fortaleza, Região Nordeste, para o ano de 1996. O terceiro trabalho analisado foi o livro Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana, de Genebaldo Freire Dias, calcula a Pegada Ecológica na área do Distrito Federal, Região Centro-Oeste, para o ano de 2001. O último trabalho analisado foi Turismo e Sustentabilidade no Município de Florianópolis: Uma aplicação do Método da Pegada Ecológica, dissertação de mestrado de Beatriz Bittencourt Andrade, publicada em 2006, calcula a Pegada Ecológica decorrente do turismo na Capital do Estado de Santa Catarina, Região Sul.

O livro Indicadores de Sustentabilidade, uma análise comparativa, é o único dos trabalhos relacionados que não elaborou nenhum cálculo de Pegada Ecológica, mas sua contribuição teórica é importante na medida que avalia vários indicadores de sustentabilidade. O

trabalho comparou as características de três metodologias de mensuração da sustentabilidade, foram analisados e comparados o *ecological footprint method*, o *dashboard of sustainability* e o *barometer of sustainability*, escolhidos dentre rol de dezoito indicadores de desenvolvimento sustentável mediante consulta a oitenta especialistas distribuídos dentre organizações governamentais (27), organizações não governamentais (27), instituições educacionais ou de pesquisa (22) e instituições privadas (4). A Pegada Ecológica recebeu 11 indicações, 13,9% do total, a mais indicada das metodologias sugeridas na pesquisa.

A Pegada Ecológica em relação ao escopo privilegia a dimensão ecológica em detrimento da social, econômica e institucional. Quanto a esfera, escala de abrangência, a Pegada Ecológica é a mais abrangente, podendo ser utilizada desde uma dimensão individual até a global. Quanto a tipologia dos dados a Pegada ecológica trata os dados de forma exclusivamente quantitativa e com alto grau de agregação. Quanto a participação, dada sua metodologia, o indicador estudado permite somente a participação de especialistas. Na avaliação da interface, o grau de complexidade da Pegada Ecológica é maior na comparação com os demais indicadores avaliados e a apresentação é somente um índice numérico geral e apresenta o menor grau de abertura. O potencial educativo é alto na Pegada Ecológica, mas apresenta pouca influência junto aos tomadores de decisão. O resultado do estudo foi a constatação que a Pegada Ecológica apesar de utilizar o menor número de enfoques apresenta o maior campo de aplicação.

O artigo apresentado por Leite e Viana (2001), Pegada Ecológica: instrumento de análise do metabolismo do sócio-ecossistema urbano calculou a pegada ecológica da Região Metropolitana de Fortaleza tomando como base o ano de 1996. O padrão de consumo e sua contribuição para o cálculo da Pegada Ecológica foi dividido em três categorias: consumo endossomático de matéria e energia, uso exossomático e outros consumos, subdivididos em classes.

A primeira categoria compreendeu o consumo de alimentos, separados em duas classes: alimentos de origem vegetal e alimentos de origem animal. A segunda categoria compreendeu classe do consumo dos produtos energéticos florestais: lenha e carvão vegetal, madeira e papel; a classe do consumo de energia elétrica; a classe do consumo de combustíveis fósseis: gás liquefeito de petróleo, transporte e consumo de gasolina. A terceira categoria identificou a contribuição de outros usos e consumos para o cálculo da Pegada Ecológica: classe

do consumo de água, classe de áreas construídas, classe unidades de conservação e a classe da geração de resíduos sólidos.

Os dados para determinação dos consumos acima relacionados foram obtidos de fontes secundárias. Para o consumo de alimentos os dados foram obtidos da Pesquisa de Orçamentos Familiares: Consumo Alimentar Domiciliar per capita – 1995 – 1996, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e do IPLANCE. Os dados referentes ao consumo exossomático foram obtidos em fontes secundárias como o IPLANCE e o IBAMA. Os dados referentes ao consumo de gasolina foram obtidos junto a Agência Nacional do Petróleo e DETRAN/CE e a geração de resíduos sólidos foi obtida junto à EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização. O resultado da Pegada Ecológica para a RMF foi de 2,94 ha per capita e os municípios componentes necessitam de uma área 22,4 vezes superior a disponível para a geração dos recursos necessários para a manutenção do consumo nos níveis atuais e para a assimilação dos resíduos gerados.

As restrições do estudo, além das apontadas pelos autores, tais como o não dimensionamento do consumo de cigarros, cosméticos e medicamentos, caminham no sentido de um subdimensionamento da Pegada Ecológica, como o não dimensionamento de outros combustíveis fósseis, tais como, óleo diesel e querosene para aviação, a não determinação da fonte geradora de energia elétrica, hidráulica ou termoelétrica. Outro ponto importante a ser levantado é a diferença nos níveis de consumo entre o município sede da capital, Fortaleza, e os demais municípios da Região Metropolitana, dado que foram usados os consumos médios anuais per capita da POF para a RMF. Desta forma, a simples divisão pelo montante populacional mascara os distintos consumos entre as áreas mais e menos afluentes.

A pesquisa realizada por Genebaldo Freire Dias, transformada em livro em 2002, calcula a Pegada Ecológica nas cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, equivalentes a 2,3% do território do Distrito Federal, perfazendo uma área total de 136.367.954 metros quadrados. O estudo vai além da mera quantificação do índice, abordando o metabolismo dos ecossistemas urbanos como indutores de alterações ambientais, os marcos conceituais, seus problemas e abordagens e a ecologia humana e padrões de interações ecossistêmicas.

O autor baseou seu estudo nas interações de duas dimensões: contribuições das alterações de uso/cobertura do solo pela expansão do socioecossistema urbano às alterações

ambientais globais; e contribuição do metabolismo socioecossistêmico urbano às mudanças ambientais globais resultantes do crescimento populacional e dos padrões de consumo adotados. O conceito e cálculo de pegada ecológica são definidos pelo autor como sendo a área correspondente de terra produtiva e ecossistemas aquáticos necessários para produzir os recursos utilizados e para assimilar os resíduos produzidos por uma dada população, sob um determinado estilo de vida. Baseado neste conceito, as cidades se sustentam à custa da apropriação dos recursos de áreas muitas vezes superiores a sua área urbana, produzindo déficit ecológico.

A metodologia adotada foi a de grupos funcionais estabelecendo a hierarquia de complexidade entre os determinantes das funções-chave, um conjunto de funções principais que possam definir o comportamento de subsistemas e integrá-los ao sistema maior. Os modelos de simulação dependem totalmente de parametrizações acuradas, o que nem sempre é possível quando o tema é complexo. O critério de seleção dos grupos funcionais foi estabelecido a partir de duas funções-chave: o grau de interação; e a distribuição espacial.

Os grupos funcionais selecionados para o estudo, seguindo a metodologia da Pegada Ecológica, foram o crescimento da população, as alterações de uso/ cobertura do solo, o consumo (combustíveis fósseis, alimentos, produtos madeireiros e outros ligados ao aumento da pressão sobre os recursos naturais). A medida das alterações de uso/cobertura do solo pela expansão do socioecossistema urbano foi realizada a partir de imagens de satélites com a elaboração de mapas de uso do solo.

As etapas do processo compreenderam o processamento digital da imagem e a vetorização, a edição, a atribuição e a manipulação dos dados. A classificação foi supervisionada através do método estatístico da maxiverossimilhança, estabelecendo os seguintes tipos de uso do solo: área urbana, área degradada (solo descoberto), mata de galeria, campo agropastoril (áreas de campo limpo, campo sujo, pastagens e agricultura), cerrado (*stritu senso*). Finalmente, foram quantificadas as áreas em hectares e em quilômetros quadrados por classe de uso.

A estimativa da Pegada Ecológica foi um processo multifases, compreendendo as seguintes fases: estima-se o consumo médio individual de determinados itens de consumo, utilizando dados agregados locais, regionais ou nacionais, dividindo-os pelo tamanho da população estudada; estima-se a área apropriada para a produção de um bem ou serviço e para

absorção dos resíduos liberados; obtendo-se a pegada ecológica pessoal, ou seja, que área uma pessoa requer anualmente para produzir um determinado item de consumo e para absorção dos resíduos gerados pelo consumo. Finalmente, somam-se todos os itens, obtendo-se a pegada ecológica.

O valor da pegada ecológica da região em estudo, 2,24 ha/pessoa foi menor que a do Brasil (3,1 ha/pessoa), para o ano de 1998, mas deve ser interpretada a luz do déficit ecológico. A pegada de 2,24 ha/pessoa significa que a população requer 1.654.414,7 ha ($2,24 \times \text{população}$) de área para suprir suas demandas e absorver seus detritos. Ocorre que a região em estudo tem 13.637 ha, restando um déficit de 1.640.777,7 ha, que se constitui a área que a população se apropria fora de suas fronteiras, para atender as suas demandas.

A principal crítica ao estudo é ausência da demonstração da composição do item alimentos no somatório da Pegada Ecológica Total. Sem a demonstração do “outros” não há como verificar o peso de cada tipo de alimento, tampouco de saber como o peso do total de alimentos “outros” foi igual ao da carne bovina, equivalendo ambos a 0,510 ha/pessoa. Outra questão relaciona-se com o levantamento e classificação das diferentes coberturas vegetais da região estudada, tendo sido feita a quantificação seu resultado não foi incorporado ao cálculo da Pegada Ecológica.

Trabalho de relevante interesse para a adoção de políticas públicas destinadas a minimizar os impactos do turismo no meio ambiente a dissertação Turismo e Sustentabilidade no Município de Florianópolis: uma aplicação do método da Pegada Ecológica (Andrade 2006) revela a possibilidade da utilização deste indicador de sustentabilidade ao estudo de uma determinada atividade específica dentro de determinado recorte espacial, seja ele, municipal, regional, nacional ou mundial.

Embora existam metodologias internacionais para a avaliação dos impactos causados pelo turismo, estas metodologias estão voltadas para às atividades realizadas em áreas naturais delimitadas como unidades de conservação natural. O ineditismo do presente estudo reside no estudo dos impactos causados pela atividade turística em área urbana, propondo o dimensionamento do acréscimo do impacto em um ambiente com forte pressão antrópica.

A questão norteadora colocada pela dissertação foi estabelecer a relação entre o desenvolvimento da atividade turística e o grau de sustentabilidade ecológica do ecossistema

urbano do Município de Florianópolis utilizando o indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica. No desenvolvimento do trabalho a autora buscou dimensionar o aumento da pressão sobre o meio ambiente decorrente das atividades sazonais do turismo estabelecendo qual o percentual da participação da atividade turística na alta temporada turística de 2004.

Foram formuladas duas equações para responder a questão. A primeira, determinava a relação entre a Pegada Ecológica média do sistema turístico na alta temporada turística em 2004 e a Pegada Ecológica média da população total de Florianópolis na alta temporada turística em 2004 e a segunda determinava a relação entre a Pegada Ecológica do sistema turístico na alta temporada turística em 2004 e a Pegada Ecológica da população total de Florianópolis em 2004. O percentual resultante da primeira relação estabeleceu a participação do turismo na demanda de recursos naturais em relação ao consumo de todas as atividades realizadas na Capital Catarinense, no período de alta temporada, permitindo identificar quais são os itens de maior consumo pelo turismo no período. O resultado percentual da segunda relação representa os itens de maior demanda do sistema turístico em relação ao consumo anual da população.

Os resultados apresentados no estudo mostraram que o percentual de participação do turismo na alta temporada corresponde a 13,25% da Pegada Ecológica Total do período, ou seja, 6.135,85 ha, para uma Pegada Ecológica Média do total da população na alta temporada de 46.514,81 ha. Em relação a Pegada Ecológica Total Anual este percentual representa 1,24%. O cálculo total da Pegada Ecológica anual per capita, embora não demonstrado, foi de 1,25 ha/habitante/ano, este número poderia ter sido obtido dividindo-se a Pegada Ecológica Total Anual, 496.552,60 ha/ano, pela população total residente de 386.913 habitantes.

As críticas do estudo situam-se principalmente na subestimação do cálculo da Pegada Ecológica resultante da escolha de somente quatro variáveis: consumo de energia elétrica, consumo de água, consumo de gasolina automotiva e geração de resíduos sólidos. No caso, a não incorporação do consumo de alimentos pode ter sido o motivo da subrepresentação da Pegada Ecológica. As variáveis foram obtidas em fontes primárias e secundárias, por meio de levantamentos em diversas instituições públicas, privadas e não governamentais, todas devidamente identificadas, através de dados bibliográficos, documentais e entrevistas semi-estruturadas.

Na análise das variáveis selecionadas faltam, ainda, os itens relativos ao consumo de alimentos e madeira, dentre outros. Também não foram abordadas outras formas de consumo de combustíveis fósseis, como o óleo diesel, muito utilizado no transporte de mercadorias oferecidas na atividade turística, assim como no transporte coletivo terrestre e marítimo e o querosene utilizado no transporte aéreo. Outra questão importante foi a delimitação dos impactos da atividade turística ao período de alta temporada dos meses de janeiro e fevereiro, não levando em conta os demais meses do ano onde possivelmente deve haver algum contributo atividade turística no cálculo da Pegada Ecológica Total.

Das três trabalhos empíricos analisados, o trabalho de Freire Dias caracteriza-se pelo ineditismo na aplicação da metodologia, pelo forte suporte teórico-conceitual apresentado, pela produção primária dos dados, padecendo nos esclarecimentos de alguns resultados obtidos. O artigo de Feitosa Leite e Lima Viana utiliza com exclusividade os dados de consumo do POF, segue com coerência a metodologia, mas despreza os territórios de biocapacidade disponíveis na área pesquisada. O estudo de Bittencourt Andrade apresenta grande rigor metodológico na aplicação da Pegada Ecológica, sendo o único que trata de uma atividade específica, mas não contabiliza importantes dimensões do consumo.

Como pode ser observado o cálculo da Pegada Ecológica nas três regiões analisadas esteve sempre acima da capacidade de carga do ecossistema envolvido. O motivo destes resultados negativos reside no fato de que todos os ambientes analisados são ambientes urbanos, ou seja, com forte pressão antrópica. Abaixo apresentamos o comparativo das Pegadas Ecológicas obtidas nos estudos analisados, lembrando que a Pegada Ecológica de Florianópolis não somente aborda quatro itens de consumo:

Fortaleza: 94 ha *per capita*/ano;

Taguatinga, Ceilândia e Samambaia: 2,24 ha *per capita*/ano; e

Florianópolis: 1,25 ha *per capita*/ano.

Seria desejável e importante para o dimensionamento da Pegada Ecológica que a Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, apresentasse o nível de desagregação do orçamento familiar na escala municipal. Atualmente, o nível máximo de desagregação é o dos municípios das capitais dos Estados, como a categoria do consumo de alimentos é uma das mais complexas para quantificação na

composição da Pegada Ecológica, estender aos municípios a pesquisa facilitaria o cálculo da Pegada Ecológica Municipal, resultando em importante ferramenta local para a tomada de decisões pelos gestores públicos, notadamente em projetos para regiões com características ambientais restritivas, como é o caso da região do semi-árido brasileiro assolado por problemas da escassez de água.

Bibliografia

Andrade, B. (2006) *Turismo e Sustentabilidade no município de Florianópolis: uma aplicação do método de pegada ecológica* Dissertação do mestrado de administração da UFSC

Bellen, H. M. (2005) *Indicadores de Sustentabilidade uma análise comparativa* FGV editora

Chambers, N., Simmons, C., Wackernagel, M. (2007) *Sharing Nature's Interest* Earthcan

Dias, G. (2006) *Pegada Ecológica e a Sustentabilidade Humana* editora Gaia

Leite, A M. e Viana, M. (2001) *Pegada Ecológica: instrumento de análise do metabolismo do sócio-ecossistema* mimeo.

Silva, A (2005) *Pegada Ecológica: um indicador econômico-Ambiental para avaliação da sustentabilidade* Monografia de conclusão do curso Ciências Econômicas da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da PUC-RS

UNFPA (2007) *A Situação da População Mundial 2007 - Desencadeando o Potencial do Crescimento Urbano* Fundo de População das Nações Unidas

Wackernagel, M. e Rees, W. (1996) *Our Ecological Footprint – reducing human impact on the earth* New Society Publishers

WWW.footprint.network.org

WWF (2006) *Living Planet Report 2006* World Wildlife Fund