

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL ATRAVÉS DO INDICADOR PEGADA ECOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE POMBAL – PB

Ana Paula Fonseca e Silva (1); Andreza Maiara Silva Bezerra (1); Paulo Ricardo Dantas (2); Luiza Dantas de Sousa Lima Teixeira (3)

Universidade Federal de Campina Grande - Campus Pombal. E-mail: fonsecaanapaula2@gmail.com (1); andrezamaiarasilva@gmail.com (1); paulord12@gmail.com (2); luizadantaslima@gmail.com (3).

RESUMO

Atualmente, a questão ambiental vem sendo discutida e ganhando espaço desde meados do século XIX, quando a sociedade passou por grandes mudanças em seu modo de vida. Desde então, se tem percebido os efeitos que este estilo de vida tem provocado no meio ambiente, ocorrendo à necessidade de quantificar como e quanto este estilo de vida impacta o meio ambiente. Então surgiu uma ferramenta de indicadores ambientais, dentro delas a Pegada Ecológica (PE). A PE de um país, de uma cidade ou de uma pessoa, corresponde ao tamanho das áreas produtivas de terra e de mar, necessárias para gerar produtos, bens e serviços que sustentam os estilos de vida. A PE tem como objetivo avaliar o consumo e a capacidade de recursos naturais disponíveis no planeta para atender a esta demanda. Surgiu assim, a ideia de verificar o quanto de recursos naturais a população urbana da cidade de Pombal – PB utiliza para sustentar seu estilo de vida. O presente trabalho tem como objetivo utilizar o Indicador Ambiental Pegada Ecológica para avaliar o índice de sustentabilidade e qualidade de vida do município de Pombal- PB. A PE de Pombal-PB está estimada basicamente em duas faixas, uma com 47% na faixa de 24 a 44 que já é um indicador que a pegada ecológica está um pouco acima do considerado sustentável. O restante, 53% da população, enquadra-se em uma situação onde seriam necessários três planetas Terra para conseguir suprir a necessidade de recursos que o estilo de vida levado por eles demanda.

Palavras-chave: Indicador, Pegada Ecológica, Pombal.

INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial até o fim do século XIX há registros de pesquisadores e estudiosos que se atentaram para os danos que a mudança na sociedade estava causando na natureza e o reflexo que isto trazia para o próprio ser humano (DIAS, 2002).

Um grande marco que abriu precedentes para a questão da Crise Ambiental no mundo foi à criação do Clube de Roma, em 1968 em Roma, por um grupo formado por 30 especialistas de diversas áreas que culminou na publicação de um relatório intitulado *Os Limites do Crescimento* em 1972. Nele foram estabelecidos modelos globais baseados em técnicas que até então nunca haviam sido utilizadas predizendo o que poderia acontecer se não fossem ajustados os modelos de desenvolvimento existentes, o mesmo também fazia uma crítica sobre o estilo de vida consumista que a sociedade havia adotado (DIAS, 2002).

Em 1987 a comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento conhecida popularmente como comissão de Brundtland, que havia sido criada em 1983 com a proposta de examinar os problemas ambientais, divulgou um relatório que relatava as preocupações e ações necessárias para se alcançar o desenvolvimento. O relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, ficou conhecido mundialmente por apontar os problemas do desenvolvimento e formular soluções para assegurar o progresso humano sem que para isso comprometesse completamente os recursos naturais garantindo o direito das gerações futuras de usufruí-los, conceito que ficou conhecido como Desenvolvimento Sustentável. Nele havia o seguinte trecho: “[...] *um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro [...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades*” (CMMAD, 1991, p. 46).

Em 1992 foi promovida no Rio de Janeiro a conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento conhecida como Rio 92, reunindo representantes de 170 países, até então, o maior evento mundial com o propósito de tratar sobre questão ambiental já ocorrido. A Rio 92 teve por objetivo analisar a questão ambiental no mundo e o progresso ocorrido desde a conferência de Estocolmo, e o principal produto dessa Conferência foi a conhecida Agenda 21 que consistia num plano de ações que visavam alcançar o desenvolvimento sustentável. Após a Rio 92, houve ainda a Rio +10 que ocorreu em Johannesburgo, África do sul e a Rio +20 no Rio de Janeiro. Estas duas últimas conferências tinham como objetivo avaliar os progressos ocorridos após a Rio 92 e também verificar se as metas estabelecidas na Agenda 21 estavam sendo alcançadas. (Dias, 2007)

. A agenda 21 deixa bem claro que a degradação ambiental acontece principalmente por causa dos níveis insustentáveis de produção e consumo dos países industrializados, a partir do momento que o conceito de desenvolvimento sustentável ficou conhecido, esses padrões passaram a ser discutidos e criticados em fóruns no mundo inteiro, tendo em vista que só se é possível alcançar a sustentabilidade a partir do momento em que houver uma mudança, ou ao menos uma redução dos impactos causados pela superprodução e consumo exagerado. (Dias, 2007)

Diante de toda esta problemática, pesquisadores desenvolveram ferramentas para mensurar a sustentabilidade e segundo Bellen (2007), a pegada ecológica foi considerada o indicador mais promissor para se avaliar o desenvolvimento sob a perspectiva da sustentabilidade.

A pegada ecológica criada pelos especialistas William Rees e Mathis Wackernagel que desenvolveram, em 1996, o conceito desse indicador, que tem como objetivo de medir as crescentes marcas que se deixa no planeta Terra através da cultura atual do consumismo. De fato a pegada ecológica pretende estimar o consumo dos recursos e a capacidade de assimilação de resíduos gerados por uma determinada população ou economia, em termos de uma área correspondente. São considerados alguns tipos de áreas (agrícola, pastagens, energia, bens de consumo, transportes etc.) bem como as próprias características do consumo (alimentação, habitação, energia, bens de consumo, transportes etc.) (WWF, 2015).

A pegada ecológica é um indicador que traduz de forma clara quais conceitos de sustentabilidade devem ser implementados através de ações públicas, e acaba se tornando uma ferramenta de educação ambiental. Além de poder ser aplicada em varias escalas, individual, residencial, municipal, estadual, regional, nacional e até internacional. Seu resultado depende da renda, padrões de consumo, de comportamento da população e etc. (WACKERNAGEL E REES,1996).

Este trabalho tem como objetivo calcular a sustentabilidade da cidade de Pombal-PB através do indicador pegada ecológica para assim propor políticas públicas para o desenvolvimento sustentável municipal.

METODOLOGIA

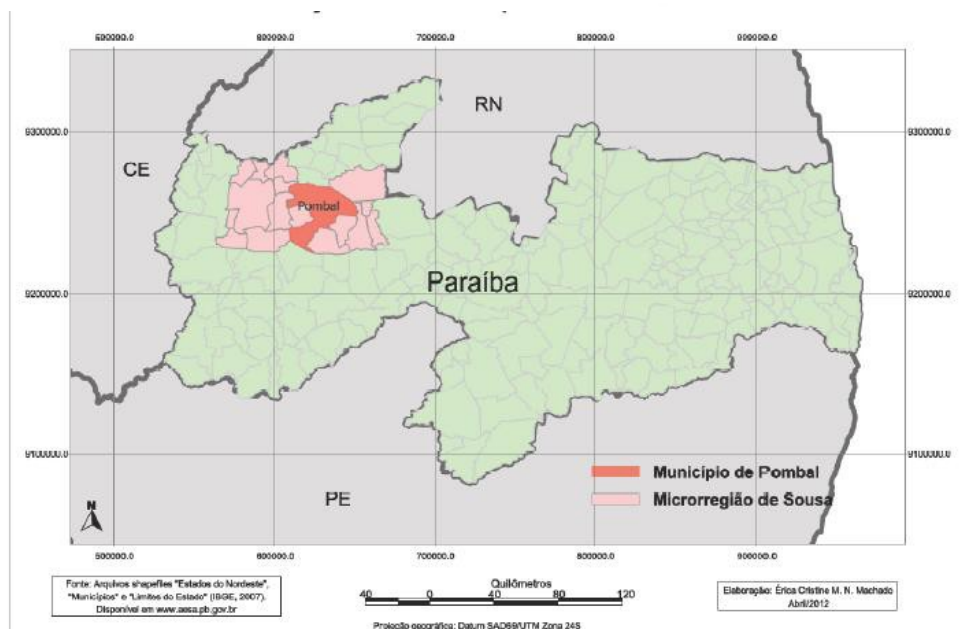
A pesquisa foi desenvolvida através de estudos bibliográficos e de campo, fundamentada a partir da análise de sustentabilidade ambiental, utilizando o indicador de desenvolvimento sustentável: pegada ecológica. Através da abordagem bibliográfica está sendo explanado o conceito de Desenvolvimento Sustentável e o indicador Pegada Ecológica junto sua importância para a sociedade.

1 Área de estudo

O município de Pombal-PB está localizado a 371 km da capital João Pessoa, com uma área estimada de 889 km², sendo a segunda maior cidade do estado da Paraíba em questão territorial. Possui Latitude: 6° 46' 8" sul, Longitude: 37° 47' 45" oeste. Esta cidade encontra-se na mesorregião do sertão e microrregião de Sousa, e tem como limite as cidades de São Bentinho, Cajazeirinhas, São domingos, Paulista, Lagoa, Aparecida e Condado. A região de pombal é composta por nove municípios. Pombal é banhada pela sub-bacia do Rio Piancó, mas sua perenização depende do

açude de Coremas que apresenta uma capacidade de 1.358.000.000 m³ de água e é responsável pelo abastecimento de muitas cidade do sertão paraibano.

Figura 1 – Localização do município de Pombal no estado da Paraíba



Fonte: (MACHADO, 2012 apud LUCENA et al., 2013).

Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2012) a população residente em Pombal era de 32,100 habitantes, sendo 15.381 são homens e 16.729 são mulheres. A cidade é dividida em cinco bairros principais. São eles: Centro, Jardim Rogério, Nova Vida, Pereiros e Santa Rosa. Pombal está inserida na região do semiárido brasileiro e o bioma predominante do município é a caatinga, e o clima é do tipo Tropical Semiárido.

O produto interno Bruto-PIB de Pombal é de 218.812 mil reais segundo o censo do IBGE (2012) que está distribuído entre serviços, indústria e agropecuária com os valores de 164.729 mil reais, 33.446 mil reais e 7.768 mil reais respectivamente, com um PIB per capita de 6.809,35 reais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010 (IDHM 2010) foi de 0,634, o qual foi considerado relativamente bom.

A população rural do município é de 6.357 habitantes e a urbana é de 25.753. A população estimada para 2015 já passa de 32.700 pessoas. Com 9.278 domicílios particulares permanentes, sendo que 7.527 estão localizados na zona urbana e 1.751 localizados na zona rural.

2 Método para a Caracterização da Amostra

(83) 3322.3222
contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Em posse de todas as informações necessárias realizou-se a elaboração seguida da aplicação dos questionários (Anexo I) onde continha perguntas de múltipla escolha. Tal questionário possuía perguntas acerca do consumo de alimentos, bens, moradia e transporte necessários à construção do indicador; bem como inclui também as seguintes informações: endereço, nível de escolaridade, sexo, idade do indivíduo e conhecimento prévio acerca do termo PE.

O mesmo continha 15 perguntas de múltipla escolha sobre o tema. O mesmo foi aplicado nas residências dos participantes da pesquisa. Aplicou-se, uma amostra de 99 questionários, envolvendo dessa forma 99 famílias distribuídas uniformemente entre os bairros do município paraibano.

. Foi feita a seleção dos domicílios através das equações (1) e (2). (BERNI, 2002 *apud* Lucena et al., 2014).

- Tamanho da amostra

e → é a margem de erro admissível (10%);

N → é a população (10.825 domicílios na área urbana);

n → é o tamanho da amostra (99 domicílios).

$$n_0 = \left(\frac{1}{e}\right)^2 \quad \text{Eq.(1)}$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad \text{Eq.(2)}$$

- Distribuição nos bairros

O total de domicílios representativos (99) foi distribuído nos cinco principais bairros da cidade considerando a proporcionalidade das áreas geográficas de cada bairro em relação à área urbana total.

A amostra selecionada para atender os objetivos desta pesquisa é do tipo não probabilístico, pois se fez a seleção aleatória de 17 residências por bairro, exceto em 2 bairros que apresentam uma maior população (Pereiros e Centro) que selecionou-se 24 residências, para então totalizar os 99 domicílios representativos. O número da amostra selecionada é bem pequeno ao se comparar o tamanho da população, porém vale ressaltar que o acesso a todos ou a grande parte dos elementos

da população não faz com que a análise seja mais precisa. Para Correa (2003) os erros de coleta e manuseio de um grande número de dados são maiores do que as imprecisões ao generalizarmos, via inferência, as conclusões de uma amostra bem selecionada.

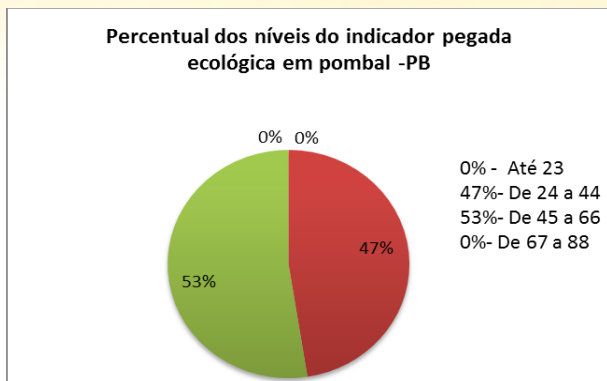
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os questionários aplicados, calculados e em seguida tabulado. O cálculo foi feito à partir da soma dos valores obtidos por resposta, tais valores encontram-se descritos na tabela abaixo. A cidade apresentou um panorama descrito a seguir: na figura 2 têm-se um gráfico do percentual do nível do indicador da pegada ecológica e na figura 3 os valores obtidos em cada pergunta do questionário.

Tabela 1: Tabela de valores para obtenção do indicador PE

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
A = 4 ()	A = 4 ()	A = 4 ()	A = 4 ()	A = 4 ()
B = 3 ()	B = 3 ()	B = 3 ()	B = 3 ()	B = 3 ()
C = 2 ()	C = 2 ()	C = 2 ()	C = 2 ()	C = 2 ()
D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()
Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10
A = 4 ()	A = 4 ()	A = 4 ()	A = 4 ()	A = 8 ()
B = 3 ()	B = 3 ()	B = 3 ()	B = 3 ()	B = 6 ()
C = 2 ()	C = 2 ()	C = 2 ()	C = 2 ()	C = 4 ()
D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()	D = 1 ()
Questão 11	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15
A = 8 ()	A = 8 ()	A = 8 ()	A = 8 ()	A = 12 ()
B = 6 ()	B = 6 ()	B = 6 ()	B = 6 ()	B = 9 ()
C = 4 ()	C = 4 ()	C = 4 ()	C = 4 ()	C = 6 ()
D = 2 ()	D = 2 ()	D = 2 ()	D = 2 ()	D = 3 ()

Figura 2: Gráfico percentual da pegada ecológica



Fonte: Elaborado pelo Autor

Como é apresentada na figura, a pegada ecológica de Pombal, por enquanto, está estimada basicamente em duas faixas com 47% na faixa de 24 a 44 que já é um indicador que a pegada ecológica está um pouco acima do considerado sustentável. O restante, 53% da população, se enquadra em uma situação onde seriam necessários três planetas Terra para conseguir suprir a necessidade de recursos que o estilo de vida levado por eles demanda.

A partir desses resultados consegue-se ter uma noção de que tipos de ações devem ser tomados para melhorar os hábitos da população. Podem-se observar na Figura 2 que as questões 12, 13 e 14 são as que mais

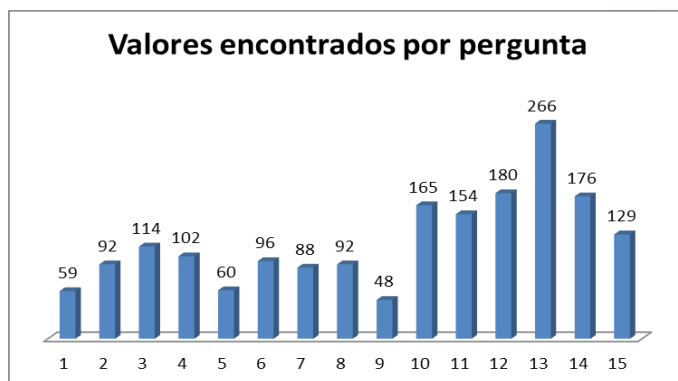
CONCLUSÕES

Percebe-se que o fator mais impactante no cálculo da PE da população urbana de Pombal refere-se ao consumo de alimentos e ao meio de transporte conforme foi apresentado acima, e o fator menos impactante refere-se ao consumo de água da população e ao tamanho da moradia. Por fim, outro fator que contribuiu foi o fato da cidade de Pombal- PB ter uma população relativamente pequena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

contribuem para o aumento do resultado apresentado por serem as que somam o maior valor isolado por questão.

Figura 3: Valores por pergunta realizada



Fonte: Elaborado pelo Autor

O tema referente à questão doze é a área da residência do entrevistado; o tema referente à questão treze, que possui o maior valor total, trata do consumo de carne animal que a pessoa tem durante o mês e a questão quatorze trata sobre o tipo de transporte que o entrevistado usa o qual é um aspecto diretamente ligado a contribuição de CO₂ a ser emitido na atmosfera diariamente, um dos elementos mais relevantes para o aumento da pegada ecológica no mundo atualmente.

BELEEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007, 2 ed.

DIAS, G.F. **Pegada ecológica e sustentabilidade Humana.** São Paulo, Gaia, 2002.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. Paraíba. IBGE 2012. Disponível em : <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 nov. 2015.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E ESTADUAL – IDEME. Anuário Estatístico Paraíba. Paraíba: IDEME, 2012. Disponível em: www.paraiba.pb.gov.br. Acesso em: 15 Set. 2015.

LUCENA, Karla Pereira de. **Estimativa da pegada hídrica da população urbana da Cidade de Pombal – PB.** Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) apresentada a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, 2013.

LUCENA, Juliana dos Santos. **Educação ambiental e sustentabilidade: estimativa do indicador de sustentabilidade ambiental pegada ecológica nos bairros da cidade de pombal – PB.** Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) apresentada a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, 2014

Portal da Prefeitura Municipal de Pombal. Disponível em < <http://www.pombal.pb.gov.br/>> Acessado em 14 de fevereiro de 2016.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our Ecological Footprint: Reducing Human impact on the Earth.** Philadelphia, pa, New Society Publishers 1996, 160p.

World Wide Fund Brasil - WWF – Brasil. Disponível em:
http://www.wwf.org.br/wwf_brasil/organizacao. Acessado em 11/01/16

ANEXO I

QUESTIONÁRIO: QUAL O TAMANHO DA SUA PEGADA?

Nome:

Endereço:

Sexo:

Número de moradores na residência:

1. Ao fazer compras no supermercado:

- A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem;
- B) Uso apenas o preço como critério de escolha;
- C) Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais;
- D) Procuo considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais.

2 Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?

- A) Quase todos;
- B) Metade;
- C) Um quarto;
- D) Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada, nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo.

3 O que acontece com o lixo produzido na sua casa?

- A) Não me preocupo muito com o lixo;
- B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço a menor ideia para onde vai;
- C) O que é reciclável é separado;
- D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo).

4 Que eletrodomésticos você utiliza (escolha a opção que mais se pareça com a situação de sua casa)?

A) Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/tanquinho e forno de micro-ondas;

B) Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho;

C) Geladeira e forno micro-ondas;

D) Geladeira.

5 Você considera, na sua escolha de compras de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia).

A) Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos;

B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética de eletrodomésticos;

C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas);

D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia.

6 Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?

A) Sim. Deixo luzes acesas, computador e tv ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os;

B) Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local;

C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando;

D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).

7 Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em casa ou no trabalho?

A) Praticamente todos os dias;

- B) Entre três e quatro vezes;
- C) Entre uma e duas vezes por semana;
- D) Não tenho ar condicionado.

8 Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?

- A) Mais de 20 minutos;
- B) Entre 10 e 20 minutos;
- C) Entre 10 e 5 minutos;
- D) Menos de 5 minutos.

9 Quando você escova os dentes:

- A) A torneira permanece aberta o tempo todo;
- D) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.

10 Quantos habitantes moram em sua cidade?

- A) Acima de 500 mil pessoas;
- B) De 100 mil a 500 mil pessoas;
- C) De 20 mil a 100 mil pessoas;
- D) Menos de 20 mil pessoas.

.11 Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?

- A) 1 pessoa;
- B) 2 pessoas;
- C) 3 pessoas;
- D) 4 pessoas ou mais.

12 Qual é a área da sua casa/apartamento?

- A) 170 metros quadrados ou mais;
- B) De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos);
- C) De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos);
- D) 50 metros quadrados ou menos (1 quarto).

13 Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?

- A) Como carne todos os dias;
- B) Como carne uma ou duas vezes por semana;
- C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias;
- D) Nunca (vegetariano).

14 Qual o tipo de transporte que você mais utiliza?

- A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho;
- B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível;
- C) Não tenho carro e uso transporte coletivo;
- D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta.

15 Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?

- A) Acima de 50 horas;
- B) 25 horas;
- C) 10 horas;
- D) Nunca ando de avião.