

SUSTENTABILIDADE DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO DO MUNICÍPIO DE NATAL A PARTIR DA PEGADA ECOLÓGICA (*ECOLOGICAL FOOTPRINT*)

**Anselmo FRANCISCO DA SILVA01 (1); Leci MARTINS MENEZES REIS 02 (2);
Valdenildo PEDRO DA SILVA03 (3)**

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal/RN, e-mail: anselmofranciscodasilva@yahoo.com.br
- (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal/RN, e-mail: leci.reis@ifrn.edu.br
- (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal/RN, e-mail: valdenildo@ifrn.edu.br

RESUMO

A apropriação de qualquer recurso da natureza gera impactos sem precedentes ao meio ambiente de forma direta ou indiretamente. No município do Natal, nos últimos anos, o número de veículos automotivos vem aumentando paulatinamente, requerendo uma maior disponibilidade de combustível, como fonte energética. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo preponderante analisar a sustentabilidade do consumo de combustível automotivo do município de Natal, a partir da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*). Logo, para isso foi necessário obter dados secundários de instituições como, ANP (2006), IBGE (2009) e o DETRAN (2010). Além disso, aplicaram-se pesquisas exploratória, descritiva e bibliográfica, bem como, o método da pegada ecológica (*Ecological Footprint Method*) desenvolvida pelos autores Wakernegel e Rees (1960) e adaptações realizadas por Dias (2006), com a finalidade de transformar os valores numéricos do consumo correspondente em hectare de terra e ecossistema marinho, necessário para manter e absorver os dejetos gerados por um sistema Urbano (BELLEN, 2006). Pois bem, sendo assim, conclui-se que com o elevado aumento da frota de carros em Natal torna insustentável o consumo de combustível, intensificando a emissão de gás carbônico na atmosfera e, maximizando o efeito do aquecimento global do planeta. Diante disso é imprescindível que a academia elabore projetos que viabilize ao poder público atuar de forma eficiente na mitigação das externalidades gerada pelo consumo excessivo de combustíveis.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, consumo, pegada ecológica, combustíveis automotivos, cidade do Natal.

1. INTRODUÇÃO

A apropriação de qualquer recurso da natureza gera impactos sem precedentes ao meio ambiente. O município de Natal, também chamado de “cidade do sol” em consequência de receber radiação solar o ano inteiro, possui uma área de 170,30 Km², com um equivalente populacional de aproximadamente 806.203 hab.(IBGE, 2009). Ultimamente vem passando por um aumento significativamente alto de sua frota veicular, trazendo consigo diversos problemas, tanto em âmbito administrativo, bem como ambiental. Isso se deve a facilidade com que as concessionárias disponibilizam as formas de pagamento para aquisição de um automóvel. E, além disso, a redução dos impostos de produtos industrializados vem ajudando para a expansão desse fenômeno no município. Embora, isso seja um ponto positivo, de ascensão social, uma vez que um pobre não tinha possibilidade de adquirir um automóvel. Por outro lado, o planejamento urbano de Natal ficou bastante comprometido. Como consequência disso, no transcorrer de um dia podemos visualizar quilométricos engarrafamentos no sistema viário. Segundo dados obtidos no Departamento de trânsito (DETRAN) a frota de carro em 2008 era de 211.974, no momento e registrado uma de 293.950, sendo, portanto, um aumento de 27,88% dentro de dois anos.

Nesse contexto, houve um agravamento ambiental em virtude da expansão de emissão de gases do efeito estufa, que é liberado pelo aumento excessivo do consumo de combustível como, gasolina, álcool, diesel, GNV (Gás Natural Veicular), dentre outros. Em um trabalho de pesquisa realizado por Silva (2010), foi constatado que os combustíveis é a categoria de maior impacto no município de Natal.

Sendo assim, é preponderante uma conscientização da população quanto ao envolvimento nesta questão, que sem percebe estar ajudando a leva à sociedade a um abismo com máxima impossibilidade de retorno, pois, a utilização dos recursos naturais está ultrapassando a capacidade de reposição natural dos ecossistemas. E que também as autoridades possam investir em meios alternativos de qualidade que proporcione uma nova alternativa de locomoção dos cidadãos para suas obrigações diárias, minimizando a utilização de carros responsáveis pela emissão de gases. Baseado em Buarque (2008, p.68) ele diz: “A relação entre a degradação e a capacidade de recuperação e regeneração depende, antes de tudo, do estilo de desenvolvimento, com as medições da estrutura produtiva, do padrão de consumo e da base tecnológica”.

Diante disso, surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável meio que desacreditado, algumas vezes criticado, mas que pode minimizar em longo prazo esses efeitos danosos aqui já citados, uma vez que ele tenta enxertar na consciência das pessoas a importância de se consumir de forma equilibrada e sustentável matéria e energia essencial na realização de diversas atividades, bem como garantir o futuro das gerações que estão por vir, depois de nós.

A sustentabilidade não é um status, é uma necessidade urgente que deve ser acatada de braços aberto, como uma mãe abraça um filho a quem ama, pois o que esta em jogo não é apenas uma nação, porém, o mundo. Pois, no momento em que há apropriação dos recursos disponíveis na natureza maior que a recarga de reposição vai gerando um déficit ecológico negativamente, que no presente bem próximo será sentido as consequência da inadimplência de todos nós.

Os combustíveis automotivos utilizado nessa pesquisa, cada um deles liberam uma certa quantidade de CO₂ (Gás Carbônico) para a atmosfera. Seguindo as considerações de Dias (2006, p.232), 01 (um) litro de gasolina queimando libera 2,63 Kg de CO₂ (dióxido de carbono), o álcool 2,52 Kg de CO₂, o diesel 3,15 Kg de CO₂ e o GNV (Gás Natural Veicular) 2,12 Kg de CO₂. Logo, como em Natal essa categoria é a mais impactante, portanto, este trabalho tem como objetivo analisar a sustentabilidade dos combustíveis automotivo da cidade de Natal a partir da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*) ferramenta essa que tem a capacidade de contabilizar o saldo ecológico em valores numérico extraído de uma determinada área, na prospecção de disponibilizar ou acrescentar subsídios, ou até despertar a consciência do poder público para criar formas para a redução dos impactos ambientais.

Sem acrescentar ou diminuir. Aliando o conceito teórico de desenvolvimento sustentável juntamente com atitudes práticas realizada pelos cidadãos natalense ocorrerá somente reflexos positivos, viáveis à minimização das anomalias gerada no meio natural e físico pelo excessivo consumo de combustíveis notificado em Natal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desenvolvimento Sustentável

Esse é um conceito que, atualmente, tem alcançado dimensões quilométricas, ou seja, que vem sendo amplamente discutido mundialmente por diversas nações, através de congressos e até conferências na perspectivas de melhorar a qualidade ambiental frente ao modelo de produção e consumo adotado pelas pessoas. Essa proposta tem sido bem aceita por alguns países, contudo, criticada por outros. De modo que, acredita-se que a sustentabilidade em longo prazo seja completamente impossível de ocorrer perante a rapidez com que os recursos naturais vêm sendo consumido. Diante dessa percepção fica evidente que num futuro bem próximo chegar-se-á a exaustão dos recursos inviabilizando a perpetuação da espécie humana, extremamente dependente de matéria e energia para sua sobrevivência. Sendo assim, porque não aderir à idéia de desenvolvimento sustentável que tenta enxertar na mente das pessoas a aceitação pelo consumo racional de qualquer produto obtido do ambiente natural, ou bem melhor, que a sua apropriação seja de forma consciente, possibilitando um tempo de reposição de modo sustentado.

Na busca de fortalecer a proposta do desenvolvimento sustentável Buarque (2008, p.57) fez a seguinte afirmação:

“Os antecedentes históricos indicam que o conceito de desenvolvimento Sustentável não é apenas um modismo ou uma idéia brilhante das Nações Unidas, mas uma construção teórica para organizar uma nova postura da sociedade diante dos desafios do presente e do futuro e consistente com o novo paradigma de desenvolvimento”.

Hoje, a sociedade meio que acanhada vem aceitando bem a proposta de sustentabilidade, uma vez que é perceptível o agravamento dos problemas ambientais no planeta terra, de modo que, urge a necessidade de nova postura quanto ao tratamento que damos aos bens, que outrora era tido como infinito, contudo, não demorou muito para se constatar o inverso. Porém, do outro lado, está à oposição que visa somente o crescimento econômico, fazendo-se de míope quando o assunto diz respeito à mudança do modelo produtivo de seus países, pois afeta diretamente suas estruturas, diminuindo significativamente a renda econômica interna.

Na definição consagrada da comissão Brundtland, desenvolvimento sustentável é “aquele que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”. (CMMAD, 1987).

Sendo assim, porque não assimilar esse novo paradigma perante várias quebras de serviços ambientais que vem ocorrendo em algumas partes do planeta e, se assim podemos dizer em todo o mundo, que como conseqüências temos o aquecimento global, estreitamento da camada de ozônio, desmatamento, poluição do corpo aquático, desertificação, dentre outros, que afetam peremptoriamente a qualidade de vida da população.

Segundo Buarque (2008, p.62):

“O melhor exemplo parece ser a conferência de Kioto sobre mudanças climáticas, com o objetivo de definir metas para a redução da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa. O encontro não gerou avanços significativos, devido às fortes divergências entre os Estados Unidos e os países em desenvolvimento sobre a distribuição de responsabilidades pela geração do problema e, portanto, com a sua solução”.

Nesse contexto, embora, não se tenha obtido o esperado para melhorar as condições ambientais, por outro lado, para alguns países foi benéfico, uma vez que, há compromisso na minimização das anomalias ambientais. Logo, a viabilização dessa proposta é salutar, pois possibilitará de forma plausível a utilização dos recursos da natureza de maneira que ela tenha o tempo de ser reposta de modo natural ou induzido com a adequação do plano sustentável.

2.2 Ecological Footprint Method-EFM

Esse é um método que vem sendo utilizado por diversos municípios, Estados e até nações na perspectiva de verificar as condições de consumo da população dos seus territórios. Ou seja, esse mecanismo se processa pela contabilização da entrada e saída de matéria e energia em um determinado sistema urbano e, a capacidade absorção dos dejetos gerados. Diante disso, há possibilidade de constatar e verificar as condições ambientais predominantemente de cada área estudada. Segundo seus autores Wakernagel e Rees, ela viabiliza a possibilidade de contabilizar o saldo ecológico de certa área, mostrando se existe déficit ou superávit ecológico. A adesão pela utilização desse método tem sido primordial, uma vez que, em âmbito mundial a pressão sobre os recursos naturais e generalizados, em virtude das cidades apresentarem um metabolismo extremamente alto, devido possuir maior equivalente populacional. É importante ainda acrescentar que essa ferramenta, embora, represente as condições ambientais de certas áreas, ela possui restrições, ou seja, não trabalha na mensuração das condições econômica e social, somente com bens extraído da natureza. E ainda, não mostra de forma completa a real situação de um sistema, em virtude de não trabalhar com todas as variáveis por falta de dados disponíveis.

De acordo com Bellen (2006),

“O procedimento de cálculo do método é baseado na idéia de que para cada item de matéria ou energia consumida pela sociedade existe certa área de terra, em um ou mais ecossistema, que é necessária para fornecer o fluxo desses recursos e absorver seus dejetos”.

Sendo assim, quando em certo ecossistema urbano a população aumenta, e de praxe que o consumo dos recursos naturais tenha um aumento extremamente significativo, exercendo paulatinamente pressão sobre outros ecossistemas distantes dos seus limites territoriais. Logo, é preponderante a aplicação dessa ferramenta para averiguar a capacidade de suporte dos sistemas, uma vez que vivemos em uma sociedade de risco, onde se pensa mais em crescimento econômico e, menospreza-se a qualidade ambiental, a qual é responsabilidade não só do governo, bem como das instituições e do povo, conforme estar disposto na Constituição Brasileira de 1988, no art.225, que trata o meio ambiente como bem comum de todos.

Nesse contexto, o *Ecological footprint Method* teve uma boa aceitação na mensuração das condições de sustentabilidade ou insustentabilidade de ecossistemas urbanos, uma vez que, atualmente estamos vivendo momentos bastante crítico referente à preservação do meio ambiente diante da proposta de produção e, consumo adotado, exaurindo o acervo disponível de recursos naturais, afetando os serviços ambientais, essenciais a qualidade de vida não só das gerações presentes, mas também das futuras.

2.3 Combustível Veicular

O combustível também chamado de “Comburente” é um material cuja queima é utilizada para produzir calor, energia ou luz. A queima ou combustão é uma reação química na qual os constituintes do combustível se combinam com o oxigênio do ar. Para iniciar a queima de um combustível é necessário que ele atinja uma temperatura definida, chamada de temperatura de ignição. O poder calorífico de um combustível é dado pelo número de calorias desprendido na queima do mesmo. Os combustíveis são classificados segundo o estado em que se apresenta (sólido, líquido ou gasoso). Além dos produtos naturais existem os artificiais. O combustível líquido tem certas vantagens em comparação com os sólidos, tais com poder calorífico elevado, maior facilidade e economia de armazenagem e fácil controle de consumo. Quase todos os combustíveis líquidos são obtidos a partir do petróleo. O combustível líquido são: gasolina, óleo diesel e álcool. Segundo dados da Agência nacional de Petróleo (ANP, 2006), esses combustíveis em natal apresentou um consumo de 11.467.132.101L no período de 2006.

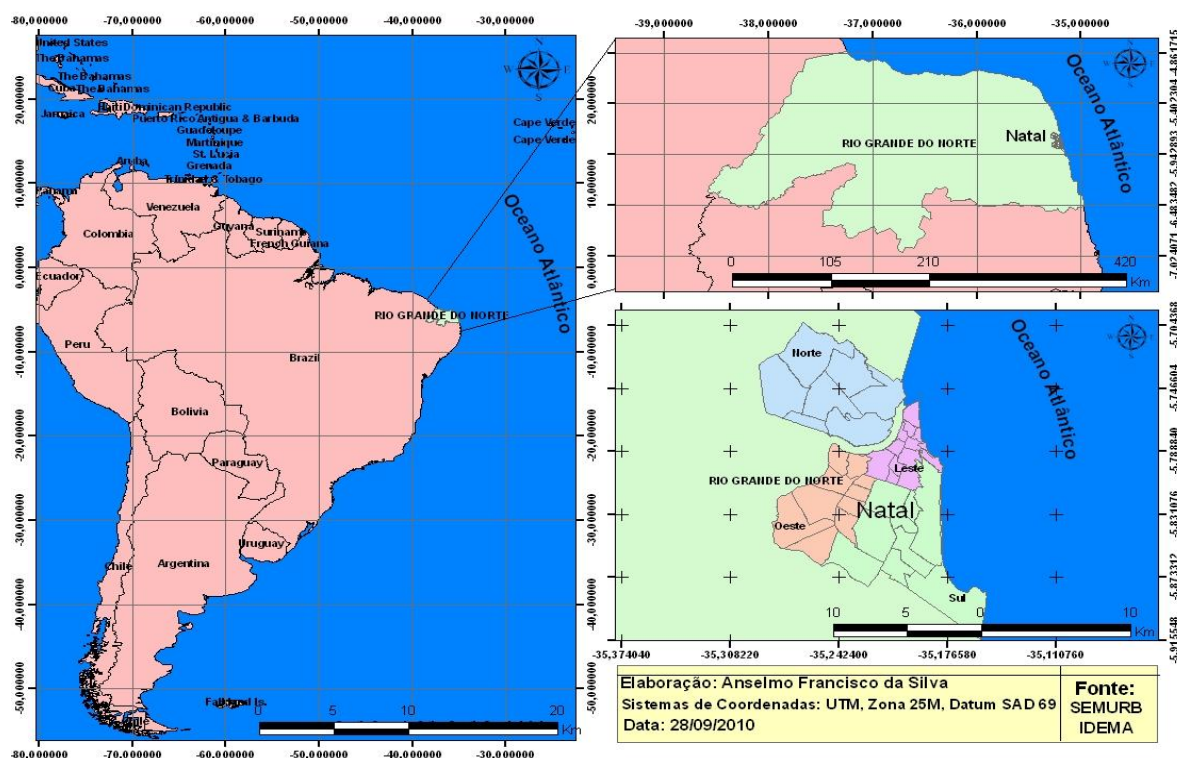
3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Este trabalho em tela analisa a sustentabilidade do consumo de combustível automotivo no município de Natal, a partir da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*). O estudo leva consideravelmente em conta o equivalente populacional e o aumento das vendas de veículos no município.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com a exigência desse trabalho, foi realizado um estudo de caso da cidade do Natal, utilizando-se a pesquisa de caráter quantitativa e qualitativa, firmada nas pesquisas exploratória, descritiva e bibliográfica. As quais foram suficientes para aplicação do método da Pegada Ecológica dos combustíveis automotivos. Para os procedimentos metodológicos tivemos os principais autores: Bellen (2008), Dias (2006) e Buarque (2006). E, além disso, as instituições públicas de onde foram obtidos os dados como, por exemplo, ANP (2006), IBGE (2009) e o DETRAN (2010). Procurou-se quantificar a quantidade total da Pegada do combustível consumido, e também a quantificação individual de cada tipo. E concomitantemente, a isso, a quantidade de gás carbônico que é liberado com o aumento do consumo desses combustíveis.

O município de Natal em estudo abrange uma área de 170,30 km² e é constituído oficialmente de 36 bairros que estão divididos em quatro regiões administrativas (Ver figura 1), norte e leste, oeste e sul, com uma população estimada pelo IBGE (2009) de aproximadamente 806.203hab. Sua área é composta de dez zonas de proteção ambiental abrangendo 3.978, 905 ha, a qual uma delas é unidade de conservação ambiental, o Parque Estadual das Dunas.



Fonte: Silva (2010)

Figura 1- Mapa da localização do município de Natal dividido por região administrativa

5. RESULTADOS

5.1 Combustível

A Tabela 01, registra o volume de combustível (álcool, diesel, gasolina e GNV(Gás Natural Veicular), o total do volume de combustível, a emissão de CO₂ emitido em toneladas, o EFM (*Ecological Footprint Method*) total por hectare, o EFM *per capita* por hectare, o EFM total por global hectare e o EFM *per capita* por

global hectare.

Para obter os resultados desejados foi salutar usar os seguintes critérios:

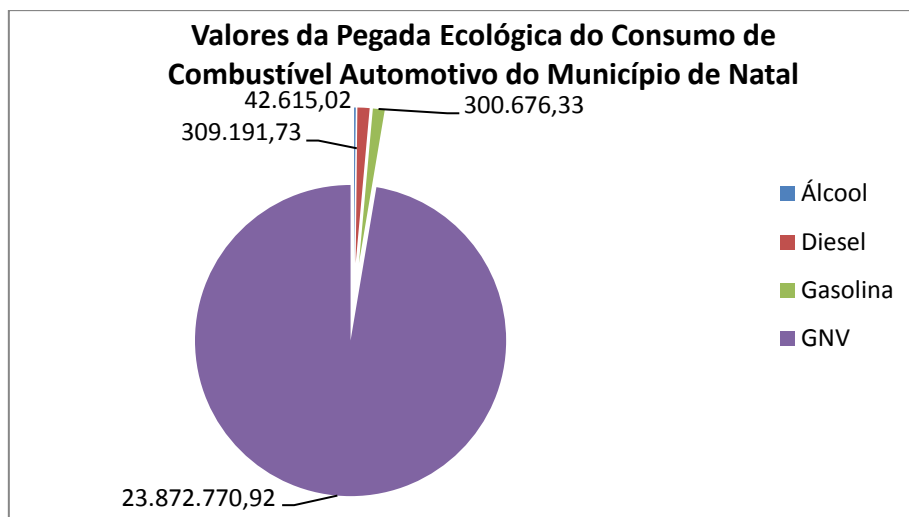
- Levantamento da população, conforme os dados fornecidos pelo IBGE (2009);
- Consumo total de combustível do município. As informações foram coletadas junto a ANP, referente ao ano de 2006.
- Seguindo as considerações de Dias (2006, p.232), em que 01 (um) litro de gasolina queimando libera 2,63 Kg de CO₂ (dióxido de carbono) e 01 (uma) tonelada correspondente a 1.000 Kg. Multiplicado o total de litros demandado no ano de gasolina por 2,63 Kg; de álcool por 2,52; de diesel por 3,15 e GNV por 2,12 e dividindo o total pro 1000, obtêm-se o total de toneladas de CO₂ emitidos com o consumo de combustível no município;
- Levando-se em consideração o relatório do IPCC, uma área de 1(um) hectare tem capacidade de absorver uma tonelada de CO₂ emitida, portanto, isso significa que o resultado da alínea (d) é igual ao resultado da alínea (c);
- O cálculo do EFM *per capita*, item E, foi efetuado através da divisão do *Ecological Footprint Method* da população, item D, pelo número de habitantes da cidade, item A;
- Na transformação do *Ecological Footprint Method* por hectare, item D, para o *Ecological Footprint Method* (gha), item F, foi utilizado o fator de equivalência 1,37 referente à produtividade global de terra de energia;
- O EFM *per capita* (gha), item G, foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method total* em (gha) item F, pela população, item A.

Tabela 1- Cálculo do *Ecological Footprint Method*, referente ao combustível

| Itens | População | Consumo em L | Total de CO2 emitido(t) | EFM/ (ha) População | EFM/ (ha) Per Capita | EFM Total (gha) | EFM/ (gha) Per Capita |
|--------------|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| Álcool | 806.203 | 16.910.726 | 42.615,02 | 42.615,02 | 0, 0528 | 58.382,57 | 0, 0724 |
| Diesel | 806.203 | 98.156.107 | 309.191,73 | 309.191,73 | 0, 3835 | 423.592,67 | 0, 5254 |
| Gasolina | 806.203 | 114.325.604 | 300.676,33 | 300.676,33 | 0, 3729 | 411.926,57 | 0, 5109 |
| GNV | 806.203 | 11.260.741.000 | 23.872.770,9 | 23.872.770,92 | 29, 6112 | 32.705.696,2 | 40, 5674 |
| Total | 806.203 | 11.490.133.437 | 24.525.254 | 24.525.254,03 | 30, 4205 | 33.599.598 | 41, 6761 |

Fonte: ANP, 2006

A Pegada Ecológica referente ao consumo de combustível automotivo apresentou valor equivalente de 24.525.254, 03 hectares/população, juntamente com uma emissão de 24.525.254t/CO₂ para a atmosfera. Fazendo a subtração da Pegada Ecológica de combustível automotivo com as Zonas de Proteção Ambiental, área bioproductiva do município de Natal (24.525,254, 03 – 3.978, 905 = 24.521.275, 13), portanto, conclui-se que os combustíveis veicular é um recurso extremamente impactante na cidade do Natal, uma vez que, o valor de sua Pegada Ecológica é bastante elevada, existindo um déficit ecológico de 24.525.275, 13hectares, com uma taxa de liberação de gás carbônico exorbitante, contribuindo significativamente para o aumento do efeito estufa em âmbito global. Logo, o consumo de combustível automotivo na cidade do Natal é insustentável (24.525.254, 03/3.978, 905 = 6.163,81), exigindo uma área de 6.163, 81 vezes maior de áreas naturais para suprir o consumo atual do município, ou seja, existe uma apropriação de matéria e energia de sistemas urbanos distantes para manter a demanda interna.



Fonte: Pesquisa direta

Gráfico 1- Valores da Pegada Ecológica do consumo de combustível automotivo do município de Natal

Analisando a Pegada Ecológica de cada tipo de combustível automotivo conforme exposto no gráfico 1, o que possui maior Pegada é o GNV (Gás Natural Veicular), com valor equivalente de 23.872.770,92 ha/população, Indicando também maior liberação de CO₂ (Gás Carbônico) para a atmosfera.

6. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente às informações encontradas sobre a Pegada Ecológica de combustíveis automotivos do município de Natal, como esperado, o resultado indica sua plena insustentabilidade, e que a população requer em média uma área 6.163,81 vezes maior que a existente para manter esse padrão de consumo. Logo, para assegurar esse modelo, requer-se uma apropriação de recursos de terras naturais longínquas do seu território. Além disso, o estudo contribui na percepção de que o comportamento de consumo adotado ainda traz consigo outro agravante, a maximização do efeito estufa global consequência da emissão de gases do efeito estufa e os subprodutos da combustão. Existem afirmações ou conclusões de alguns pesquisadores que esse fenômeno é a antecipação de uma glaciação. Afirmando que isso pode ocorrer porque a distribuição das temperaturas no planeta depende das correntes oceânicas. Ou seja, é dizer que não há aquecimento global antrópico.

Diante dos aspectos ambientais é notória que a minimização dos impactos gerados não é uma tarefa tão simples, uma vez que, a absorção desse gás está sendo reduzida não só pelo desmatamento das florestas, mas também pela poluição do corpo aquático, que promove a destruição das algas. De modo que, uma das formas viáveis é trabalhar na conscientização das pessoas para lidar com os recursos naturais de maneira sustentável, e disponibilizar alternativa ecoeficiente na perspectiva de melhorar a qualidade ambiental.

Fazendo uma comparação da Pegada Ecológica de Natal referente ao consumo de combustível, com a de outros municípios como, por exemplo, Londrina, que tem um total de 433.369 habitantes, mas da metade da população de Natal, apresentou uma Pegada equivalente a 189.816ha/população para o mesmo item de consumo. Já João Pessoa com uma população de 674.762 habitantes apresentou uma de 468.449ha/população. Ficando evidente que Natal está ultrapassando os limites da capacidade de suporte, com Pegada Ecológica equivalente de 24.525.254,03ha/população perante uma população de 806.203 habitantes, segundo estimativa do IBGE para 2009.

Essa pesquisa possibilitou também subsídios para a aplicação da gestão ambiental no município de Natal de forma cabal e singular, na perspectiva de melhorar a qualidade de vida de cada cidadão. Abriu margem também, para que outros pesquisadores desenvolvam outra análise mais aprofundada, ampliando o leque de informações que envolvam essa área do conhecimento.

Os itens em tela, os combustíveis automotivos mostraram-se ser realmente impactante ao meio ambiente, com a Pegada Ecológica total anual no município de Natal equivalente a 25.525.254,03ha/população, que se equiparado com a quantidade de terra bioprodutiva existente, conclui-se que há um déficit ecológico, existindo, portanto, inevitavelmente uma apropriação de recursos naturais de outros ecossistemas.

Logo, é imprescindível a atuação dos órgãos públicos na mobilização efetiva de campanhas, projetos, conscientização da população, pois muitas vezes lhe faltam, utilização de fontes alternativa de menor poder impactante, aplicar disciplinas nas escolas que tratem sobre o tema sustentabilidade, para imbuir na mente das crianças à responsabilidade de se preservar o ambiente natural.

Nesse contexto, o presente artigo buscou de forma simples mostrar (in) sustentabilidade de Natal, analisando de forma geral o consumo de combustíveis da população, e também de modo fragmentado contabilizando a pegada ecológica de cada um deles. Para trabalhos futuros fica a sugestão de verificar quais impactos climáticos possam estar envolvido com essa variável.

REFERÊNCIAS

ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em:<<http://www.anp.gov.br/?pg=9266>>. Acesso em 22 de maio de 2010.

BUARQUE, Sergio C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**/ Rio de Janeiro: Garamonde, 2008.

BELLEN, Hans Michael Van. Apresentação dos sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável. In:_____. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. Cap9, 101-127p

CMMD - Comissão Mundial de Meio Ambiente e desenvolvimento. **Relatório nosso futuro comum**. - 2. ed.– Rio de Janeiro: Editora FGV, 1991.

DETRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Natal – RN. Disponível em <http://www.detran.rn.gov.br/estatistica/Est_Dinamicas.asp>. Acesso em 20 de julho de 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Natal – RN. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 21 de julho de 2010.

WACKERNEGEL, Mathis; e REES, William E. ***Our ecological footprint. Reducing humanan impact on the earth.***Gabriola Island, BC and Stony Creek, CT: New Society Publishers, 1996.