

CONSÚMO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: um olhar sobre o setor de transporte em Belém do Pará

Joelle Katiussia¹

Luiz de Jesus Dias²

Edna Castro³

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos climáticos, no Município de Belém, causados pelo setor de transporte automotor terrestre, com o conseqüente aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEEs), para a atmosfera a partir da utilização de energia fóssil neste setor.

¹ Engenheira elétrica; mestre em Engenharia Elétrica, pela Universidade Federal do Pará - UFPA; membro da Equipe de Pesquisa do Projeto Cidades - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA/UFPA; bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Projeto Rede Clima); professora do Centro Universitário do Pará - Cesupa.

² Arquiteto urbanista - UFPA, mestre pelo PROARQ/UFRRJ - na linha sustentabilidade ambiental. Professor adjunto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU/ITEC/UFPA. Membro da equipe de pesquisa Rede-Clima-CNPq/NAEA/UFPA. Pesquisador do projeto "Estudos de mercados populares em Belém" - CNPq/Laboratório de Antropologia/IFCH/UFPA. Professor da Faculdade Ideal - FACI.

³ Socióloga; doutora em Sociologia, pela École des Hautes Études em Sciences Sociales - EHESS, com pós-doutorado no Centre National de La Recherche Scientifique/CNRS, Paris/França; professora do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA/UFPA; pesquisadora do CNPq.

O tema de mudanças climáticas insere-se entre os de maior importância na vida contemporânea, e talvez se caracterize como o maior desafio jamais enfrentado pela sociedade. Justamente por isso, tem crescido o interesse pelos estudos que possam trazer informações que qualifiquem melhor a dimensão e a natureza do problema, dentre eles o trabalho desenvolvido pela Rede Clima⁴.

O Relatório de Avaliação feito pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), no Brasil, em 2007, concluiu que o aquecimento do sistema climático é inequívoco, com aumento da temperatura no planeta, ressaltando consequências já reconhecidas de degelo nos pólos Ártico e Antártico, e em outras áreas, além da elevação do nível médio do mar. Esses impactos têm suas causas no modelo de desenvolvimento voltado ao incremento da produção de mercadorias e do consumo, e, para isso, se ancora na intensificação de exploração de recursos naturais, alterando continuamente os diferentes ecossistemas, o equilíbrio ecológico pela perda de cobertura florestal e pela poluição de cursos d'água.

O aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE), decorrente das atividades humanas na atmosfera, como a intensificação do uso de combustíveis fósseis e a mudança do uso da terra, tem mostrado alta relação com o que vem ocorrendo em termos de eventos climáticos globais que se tornam mais frequentes. Fenômenos como ondas de calor, enchentes, desabamentos de encostas, desastres ambientais, secas mais longas e mais intensas, têm sido observados em

⁴ Cerca de 70 instituições de ensino e pesquisa fazem parte da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima), que contempla dez sub-redes temáticas, sendo financiada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com o início de suas atividades em 2009. Este trabalho se insere na sub-rede Clima e cidades. O objetivo principal da Rede Clima é “gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas” (Relatório de Atividades da Rede Clima, junho de 2009).

áreas cada vez maiores desde a década de 1970, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, além da incidência maior do nível do mar e da alteração nos fluxos hídricos, com o aumento ou a redução da precipitação de chuvas.

Apesar do avanço no conhecimento, há áreas pouco estudadas quanto aos efeitos da ação humana sobre o aquecimento global, devido ao aumento da concentração de gases de efeito estufa. Dentre eles, destacam-se as atividades referentes ao transporte nas áreas urbanas, sobretudo nas últimas décadas, quando se verificou um crescimento na fabricação de veículos mais acessíveis pela redução dos custos da produção, com maior acesso a crédito por segmentos crescentes da população, aumentando, assim, a demanda no mercado de carros. Esse fenômeno tem sido impulsionado também pelo fato de a posse de um carro representar um símbolo de acesso a outro padrão social de consumo. Essa intensificação de consumo que se verifica igualmente em outros setores da economia e da sociedade capitalista, como mostra Bauman (2001), corresponde, sem dúvida, ao aumento de pressão sobre os recursos naturais e à produção de maior quantidade de gases de efeitos estufa, que alteram a composição atmosférica.

O estudo das mudanças climáticas que vêm se verificando exige abordagem multidisciplinar, única forma de contemplar a complexidade das relações que envolvem os seus efeitos. Isto porque é necessário levar em conta as múltiplas relações que envolvem a dinâmica socioeconômica, o modelo de desenvolvimento e os modos de vida; as múltiplas relações que revelam as alterações dos ecossistemas existentes no planeta; e, finalmente, o entendimento desse conjunto e a produção de efeito estufa na atmosfera. Certamente sem descartar a contribuição das ciências produzida de forma disciplinar.

Ciências como meteorologia, geologia, geografia, ecologia, biologia, química, física e matemática, somadas às ciências sociais e a disciplinas mais específicas, podem contribuir, com suas teorias e metodologias específicas, na realização de uma discussão mais ampla sobre o tema. É necessário ainda destacar que os impactos locais e/ou regionais das mudanças climáticas já começam a se mostrar de forma diferenciada, impondo à ciência, dessa forma, um olhar sobre as localidades e suas especificidades. Assim, as intervenções humanas, a exemplo das intervenções no espaço urbano, devem ser acompanhadas de análises mais pontuais que possam trazer contribuição ao entendimento do fenômeno na esfera global. A busca de um desenvolvimento equilibrado nos meios produtivos é uma meta que deve ser almejada por toda a humanidade (SILVA, 2007: 9).

Um dos temas relevantes, nesse contexto, é o do transporte terrestre, considerado um dos fatores antrópicos que contribui muito para o processo de mudanças climáticas, com impactos locais, regionais e globais. Este artigo, portanto, tem como objetivo colaborar com o debate pela análise justamente deste setor. Buscou-se examinar, em particular, os dados de uma situação urbana na Amazônia, a cidade de Belém, que é sua principal metrópole, apresentando grande intensidade de circulação de veículos automotores. Para este estudo, adotou-se a análise setorial mais específica, com dados secundários, e a observação de campo, visando a contribuir com o debate acadêmico e, ao mesmo tempo, sinalizar a indicação de possíveis ações e políticas públicas locais que possam prevenir ou minimizar problemas.

Desse modo, inicia-se esta análise considerando-se os debates amplos sobre mudanças climáticas nas cidades; em seguida, são discutidas suas possíveis causas e consequências no que concerne

aos veículos automotores terrestres. A análise de dados estatísticos demonstra o crescimento da frota municipal e sua comparação com o crescimento populacional na primeira década do século XXI. Como se trata de uma pesquisa em andamento, as considerações finais limitam-se a indicar medidas que venham minimizar os efeitos da emissão de poluentes advindos desse setor, e outras que poderão ser adotadas como mecanismos de mitigação das mudanças climáticas.

2 RELAÇÃO ENTRE CLIMA E TRANSPORTE URBANO

“A possibilidade de que o clima estivesse mudando” como efeito do modelo de desenvolvimento socioeconômico, ou da ação antrópica, “foi identificada pela primeira vez na década de 1960”, e a batalha contra as mudanças climáticas [...], então começou (ROAF, CRICHTON & NICOL, 2009:24). Mas o aquecimento excessivo do planeta, “provocado principalmente pelo dióxido de carbono (CO₂) jogado à atmosfera pelos veículos, indústrias e queimadas, em todo o mundo” [...] “poderá estabelecer novas prioridades internacionais” (DIAS, 2003: 281).

Tempo e clima apresentam uma diferença dentro da meteorologia: enquanto tempo é o estado físico das condições atmosféricas em um determinado momento e local, o clima se refere às características da atmosfera inseridas nas observações contínuas em certo período, abrangendo um grande número de dados e eventos das condições do tempo na localidade em referência.

Estudiosa da ambiência urbana, Mascaró (1996: 17) definiu, a seguir, de modo simples e didático, o que vem a ser tempo e clima.

Tempo é o estado atmosférico em um determinado momento, considerado em relação a todos os fenômenos meteorológicos: temperatura, umidade e ventos. Este estado é essencialmente variável. Entretanto, num determinado lugar, em meio a essas mudanças, distingue-se algo de constante, de previsível, que constitui o que se chama clima. Assim, clima pode ser definido como a feição característica e permanente do tempo, num lugar, em meio a suas infinitas variações.

Pode ser observado, a partir desses princípios, que a previsibilidade climática de um lugar está associada ao seu equilíbrio ecossistêmico e, conseqüentemente, às atividades humanas que ali se realizam. O ser humano tem demonstrado, ao longo de sua trajetória evolutiva, que possui grande capacidade de adaptação a um determinado meio e seu clima. Mas é a variação climática abrupta de um lugar específico que pode causar problemas diversificados naquele meio, pois o clima, ao se modificar, deixando de ser constante ou previsível, passa a ser objeto de preocupação maior para os estudiosos da temática, os quais poderiam perder o domínio sobre a análise das variáveis desses fenômenos, tendo, desse modo, muita dificuldade para prever as condições do tempo porque o clima muda as características ou as condições naquele local.

São muitos os dados a serem considerados nos aspectos climáticos de um lugar ou região a ser estudado, como precipitação, direção e velocidade dos ventos, temperatura, umidade relativa do ar, radiação e brilho solar. Mas mudanças climáticas ou alterações no clima local podem sofrer interferências geomorfológicas, hídricas, além de outros aspectos naturais, e também a influência antrópica, aquela relativa às atividades humanas, que muitas vezes afetam enormemente o ambiente.

A variável ambiental está, nesse sentido, atrelada às ações do homem, que, na busca de ver atendidas suas necessidades, retira

matéria-prima do ambiente, modifica-o para produzir, ocupar; promove a supressão da vegetação; constrói suas obras de arte, suas edificações e pavimentações para facilitar sua mobilidade, e cria suas máquinas, seus meios de transporte para locomoção mais eficiente, dentre outras ações.

Embora ainda existam muitas incertezas sobre as dinâmicas desse complexo sistema de mudanças climáticas, e como se produzem os impactos, é necessário pensar como ele poderá se comportar no futuro. Portanto, a variável tempo é importante para os estudos da evolução passada e prospectiva. O desafio proposto pelas atuais pesquisas envolve também a construção e a identificação de questões novas, ou a sugestão de outras metodologias de análise para as questões já estudadas, permitindo que se avance no conhecimento das alterações no clima e, com base nesse conhecimento, propor novas práticas e sugerir políticas a serem implementadas pelo Estado e/ou por organizações da sociedade, sejam elas de natureza social ou empresarial.

É imprescindível que haja um esforço coletivo para minimizar as consequências catastróficas que as mudanças bruscas do clima podem trazer às comunidades humanas. As cidades já vêm sofrendo essas consequências, com inundações sazonais e outros desastres previsíveis ou não. O Município de Belém, conforme observação realizada à época desta pesquisa, vem sofrendo alterações de ordem climática em alguns aspectos, como ventos em velocidades incomuns e temperaturas que requerem alerta. É possível que a alteração tenha a ver com o sistema de transporte urbano, como um possível fator antrópico indutor de impactos climáticos em espaço local.

3 FATORES ANTRÓPICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MEIO URBANO

As cidades nunca abrigaram tantas pessoas, nem tão grande proporção da raça humana. Entre 1950 e 1990, a população das cidades no mundo decuplicou, indo de 200 milhões para mais de dois bilhões de indivíduos (ROGERS & GUMUCHDJIAN, 2001: 27). A população mundial chegou a 6 bilhões de habitantes no ano 2000 (DIAS, 2003: 253) e atingiu, em 2010, a marca de 6,909 bilhões (UNFPA, 2010: 105), com a maioria habitando os centros urbanos.

O aumento populacional é responsável pelo consumo crescente de energia, e, de modo análogo, pelos efluentes daí resultantes, os quais, em grande concentração e sem o devido tratamento, podem resultar nas diversas formas de poluição e no aumento da temperatura ambiente.

De acordo com Castro & Katiussia (2007: 202-203):

A cidade de Belém representa a experiência de maior adensamento em toda a Região Amazônica. Os municípios da Grande Belém e outros vizinhos, ampliando a circunferência de polarização de Belém, comportam aproximadamente 3 milhões de habitantes. Neste subespaço têm sido registradas, nos últimos 20 anos, taxas de crescimento demográfico altas e certa concentração espacial de atividades industriais (madeira, pescado, minerais, frutos, palmitos entre outros), e de serviços, com mudanças insuficientes ao aumento das demandas de transporte e de comunicação.

Observa-se que o meio urbano representa a maior centralização da produção e de consumo, sofrendo incondicionalmente as consequências refletidas na perda da qualidade de vida dos seus habitantes. A elevação da temperatura do ar e a concentração de poluentes são

dois grandes indicadores dessa perda de conforto ambiental. O modo de desenvolvimento humano e sua demanda por energia para mover suas cidades passou a ser objeto de pesquisa, no sentido de buscar seu controle e minimizar seus efeitos.

Desse modo, a cidade é o local de maior concentração de energia, seja esta consumida, seja desperdiçada (MASCARÓ, 1996: 34), consumindo três quarto de toda a energia do mundo e causando pelo menos três quartos da poluição global (ROGERS & GUMUCHDJIAN, 2001: 27). Por outro lado, o desperdício geralmente se dá pela distância entre os locais de produção e de consumo. No caso de transporte urbano, há desperdício de combustível em função de diversos fatores, como distância de trajetos, vias em mau estado de conservação ou congestionadas e frota com precária manutenção, dentre outros. Tanto o congestionamento como a falta de manutenção podem potencializar o aumento da emissão de gases poluentes no ambiente.

Em todo o mundo, cidades estão sendo transformadas para facilitar o fluxo/trânsito dos carros, “mesmo que sejam eles e não as indústrias, os responsáveis pela maior parcela de poluição do ar [...]” (ROGERS & GUMUCHDJIAN, 2001: 35). Os poluentes atmosféricos contribuem para o aquecimento do ar ou o aumento da temperatura nas cidades através do efeito estufa.

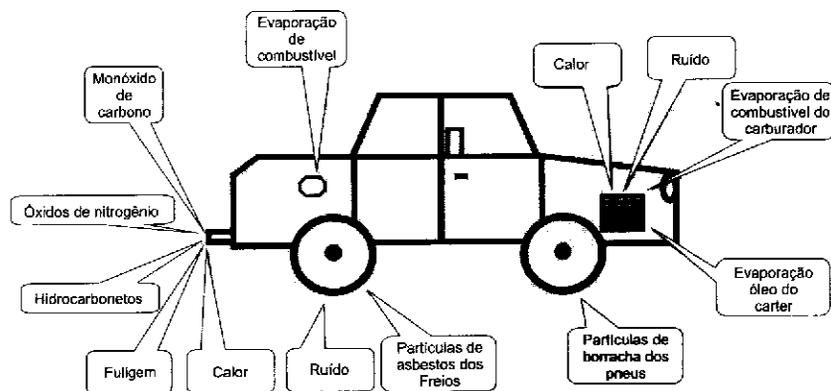
Em áreas urbanas, os veículos automotores são responsáveis por, aproximadamente, 80% das emissões dos principais poluentes atmosféricos. O crescimento populacional e o aumento do número de veículos em circulação nas grandes cidades agravam ainda mais este cenário.

O atual modelo de produção no setor de transportes é baseado principalmente no consumo de combustíveis fósseis, sobretudo do

petróleo, o que tem provocado aumentos expressivos das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. A alta concentração desses gases na atmosfera amplia esse efeito e, por conseguinte, a temperatura média da superfície da Terra, provocando, assim, mudanças climáticas em nível local e mundial.

Para Rogers & Gumuchdjian (2001: 35-36), “uma simples operação de lógica mostra os males causados com o aumento do número de veículos.” [...] “são emitidos cerca de dois trilhões de metros cúbicos de vapores e fumaças por ano”. Um só automóvel emite, além de gases e material particulado, ruídos que irão contribuir para o crescimento dos índices sonoros no ambiente e do calor advindo do aquecimento do motor, vidros, lataria e do escapamento, os quais aumentarão a temperatura, abalando o micro-clima. Na Figura 1, são apresentadas de forma simbólica essas emissões de origem antrópicas.

Figura 1 – Ilustração de emissões ruidosas e gasosas advindas de um carro



Fonte: os autores, modificado a partir de ilustração em Dias (2003).

Os gases de efeito estufa (GEEs), principalmente o dióxido de carbono (CO_2), a princípio são salutares à vida, por garantirem o aquecimento da Terra que, sem essa influência, seria um deserto de gelo; no entanto, o excesso desses gases provoca um aquecimento acima do que seria necessário para tal equilíbrio. Segundo Dubeux (2007: 1):

A presença na terra de gases com características “estufa” – “transparente” às radiações solares, mas absorvedores da radiação térmica emitida pela terra, aquece o planeta, levando a temperatura próxima à superfície terrestre a cerca de 15°C , mais favorável à vida como a conhecemos. Como este aumento está ocorrendo simultaneamente ao incremento da emissão de outros gases provenientes de atividades humanas, como combustão de combustíveis fósseis e fermentação anaeróbica de resíduos, entre outros, convencionou-se chamar esse fenômeno de efeito estufa antropogênico.

A mudança climática se dá em função de que o efeito estufa é potencializado pelas atividades humanas, quando os GEEs formam uma camada densa na atmosfera, permitindo a passagem dos raios solares para superfície da Terra, mas impedindo que esses raios em grande quantidade – refletidos na superfície – retornem para as camadas acima da atmosfera. Isso faz com que eles se reflitam nessa camada densa, retornando, assim, às camadas superficiais e provocando mais aquecimento.

Um modo de explicar o efeito estufa sobre um meio urbano é o indivíduo imaginar-se dentro de um carro todo fechado que, em uma manhã ensolarada, ficou estacionado fora da sombra e sem ar-condicionado. Os raios solares incidirão sobre o veículo, passando pelos vidros transparentes para o seu interior e, em determinada quantidade, provocando seu aquecimento. Essa radiação não sairá para o ambiente

externo do mesmo modo que entrou, pois haverá a barreira do vidro e outras partes vedantes do carro aquecido, o que a faz refletir ao interior do carro, aquecendo-o cada vez mais.

De modo análogo ao exemplo ilustrativo do carro, é o que pode ocorrer nas cidades, com o excesso de gases de efeito estufa, ou em todo o mundo, onde a grande concentração desses gases na atmosfera aquecem o planeta, formando um bloco gasoso muito denso que permite a entrada dos raios solares, mas impede a passagem em retorno da radiação solar que foi refletida na Terra para o espaço exterior acima.

Em cem anos, houve aumento da temperatura terrestre em cerca de 0,7°C. Parece pouco, mas é suficiente para iniciar tais mudanças; [...] “as evidências dessas mudanças climáticas aumentam de forma alarmante ano após ano” (ROAF, CRICHTON & NICOL, 2009:20) , e o ser humano está na posição de causador desses efeitos.

Os principais gases estufa são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), os hidrofluorcarbonetos (HFCs), os perfluorcarbonetos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF_6).

Pesquisas apontam para o conjunto das atividades humanas como sendo a causa da potencialização dos fenômenos aqui sinalizados. São indústrias para alimentar o consumo e a modernidade, queimadas para formar pastos e seus veículos movidos a combustíveis fósseis os maiores contribuintes para tais problemas a serem enfrentados pela comunidade mundial. Outra questão a ser observada, quando se analisa o processo de mudança do clima, é a urbanização das metrópoles e a consequente diminuição do verde – sendo este um agente mitigador natural de CO_2 , fica clara a importância de ações direcionadas à manutenção e à plantação de novas áreas verdes nos grandes centros.

A política de transporte urbano deve ser aprimorada no sentido de trazer soluções que venham minimizar esses efeitos, pois

o crescimento por si só não é suficiente, tornando-se necessário que coexista equilíbrio entre desenvolvimento e recursos naturais, a fim de gerar um sistema racional de usos da Terra. Como explicaram Faure, Prost & Castro (2006: 186), “as paisagens urbanas são um reflexo dos grandes mecanismos produtores da organização e da estruturação do espaço; também são reflexos dos modos de viver dos habitantes, das práticas sociais e culturais da cidade”.

4 TRANSPORTES URBANOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM

O Município de Belém, que possui 1.392.031 habitantes (IBGE, 2010), observa diariamente, nos mesmos horários, a formação de congestionamento dos veículos automotores terrestres em alguns pontos do seu sistema viário, quando a população da cidade precisa se movimentar para ir a locais diversos e deles retornar.

Mas, em se tratando de estudar o sistema de transportes do município, faz-se necessária a extensão para toda a sua Região Metropolitana, que é composta, além de Belém, pelos municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara. Todavia, além desses, há uma enorme influência de outros municípios, como Santa Izabel e Castanhal, na sequência da BR-316, mais os municípios que possuem ligação com a Alça Rodoviária, como Barcarena e Moju.

Em julho de 2010, a frota de veículos automotores terrestres no Município de Belém alcançou a marca de 278.685 unidades, conforme apresentado na Tabela 1. Esse número tende a aumentar de modo cumulativo, considerando-se a facilidade para sua aquisição, com financiamento facilitado em longo prazo e baixos juros, além de, periodicamente, haver subsídio de impostos como o IPI.

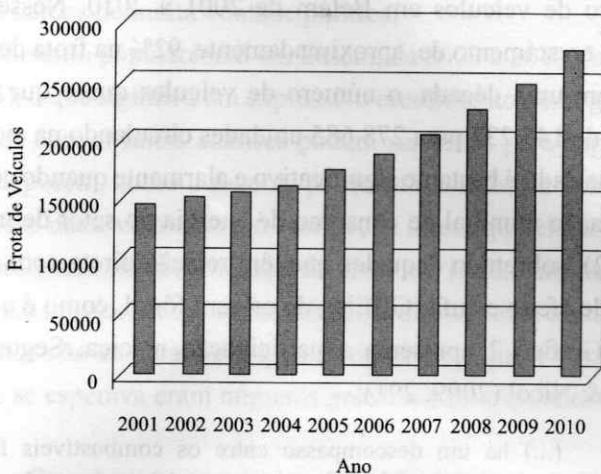
Tabela 1 – Frota de veículos automotores terrestres – 2010, Belém, Pará

Tipo de veículo	Automóvel	169.764
Tipo de veículo	Caminhão	7.431
Tipo de veículo	Caminhão trator	686
Tipo de veículo	Caminhonete	18.460
Tipo de veículo	Camioneta	11.552
Tipo de veículo	Chassi plataf	86
Tipo de veículo	Ciclomotor	244
Tipo de veículo	Micro-ônibus	1.370
Tipo de veículo	Motocicleta	50.527
Tipo de veículo	Motoneta	7.460
Tipo de veículo	Ônibus	2.762
Tipo de veículo	Reboque	3367
Tipo de veículo	Semirreboque	1.958
Tipo de veículo	<i>Side-car</i>	95
Tipo de veículo	Triciclo	76
Tipo de veículo	Utilitário	2.826
Tipo de veículo	Trator de rodas	7
Tipo de veículo	Outros	14
Total		278.685

Fonte: Ministério das Cidades, Denatran – Departamento Nacional de Trânsito, Renavam – Registro Nacional de Veículos Automotores – 2010.

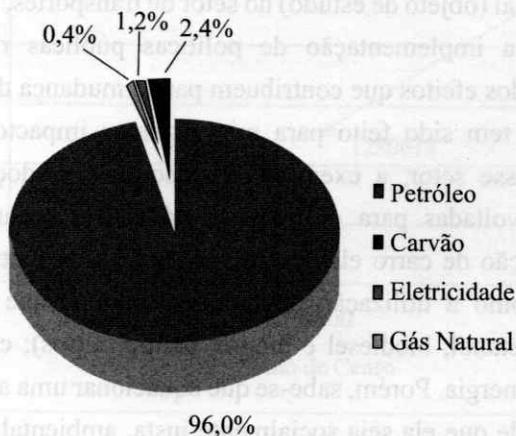
Cruzando-se dados do censo de 2010 e do Departamento Nacional de Trânsito, verificou-se que, em Belém, existiam aproximadamente 200 veículos para cada mil pessoas. O Gráfico 1 apresenta o crescimento da frota de veículos no Município de Belém ao longo de uma década.

Gráfico 1 – Frota de veículos com placa por ano – município de Belém



Fonte: Ministério das Cidades, DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAL – Registro Nacional de Veículos Automotores – 2001 a 2010, mês de referência de contagem julho de cada ano.

Gráfico 2 – Participação mundial de energia no setor de transportes.



Fonte: Agência Internacional de Energia – IEA, 2002 (adaptado pelos autores).

É possível perceber, por meio da análise do Gráfico 1, o aumento do número de veículos em Belém de 2001 a 2010. Nesse período, houve um crescimento de, aproximadamente, 92% na frota de veículos, ou seja, em uma década, o número de veículos quase que duplicou, passando de 145.237 para 278.685 unidades circulando na cidade.

Esse dado é bastante significativo e alarmante quando comparado à participação mundial de consumo de energia no setor de transportes (Gráfico 2), sobretudo daqueles que têm relação direta com a emissão de gases de efeito estufa (GEE's), de origem fóssil, como é o petróleo.

O Gráfico 2 apresenta a participação maciça. Segundo Roaf, Crichton & Nicol (2009: 291):

(...) há um descompasso entre os combustíveis fósseis que consumimos e o aumento exponencial da demanda por energia [...] para esses autores [...] as emissões de gases-estufa resultantes da queima de combustíveis fósseis estão acarretando mudanças climáticas e devem ser reduzidas drasticamente [...].

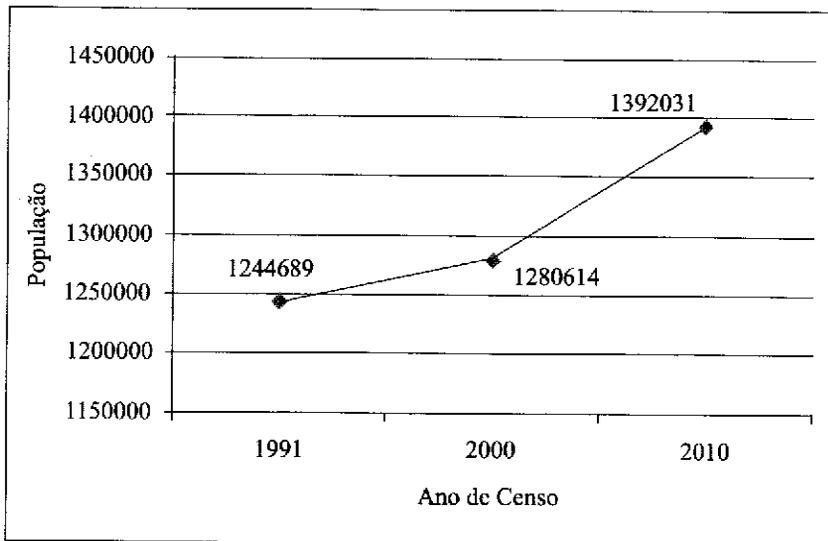
É urgente a adoção de modelos alternativos para matriz energética mundial e local (objeto de estudo) no setor de transportes, o que implica diretamente a implementação de políticas públicas reguladoras e mitigadoras dos efeitos que contribuem para a mudança do clima.

Muito tem sido feito para minimizar os impactos ambientais negativos desse setor, a exemplo de pesquisas e adoção de novas tecnologias voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais, como utilização de carro elétrico; diversificação da matriz energética brasileira, como a utilização de biocombustíveis, que são energias renováveis (etanol, biodiesel e biogás, dentre outros); consumo mais eficiente de energia. Porém, sabe-se que equacionar uma atividade, com o propósito de que ela seja socialmente justa, ambientalmente correta

e economicamente viável, não é tarefa fácil, pois envolve interesses diversos e carece de muita vontade política.

O aumento populacional em Belém, de 2000 a 2010, foi de 8,7% (Gráfico 3), o que significa um expressivo crescimento demográfico nos últimos dez anos. Muitas análises podem ser feitas para explicar esse percentual, porém, como o foco da pesquisa é o setor de transportes, a análise desse dado voltou-se para a relação direta que ele próprio tem com o percentual de crescimento da frota de Belém no período em destaque. Ao mesmo tempo que a relação é direta, vale ressaltar que os crescimentos não se deram em igual proporção, o que é contraditório, pois o que se esperava eram números próximos de crescimento.

Gráfico 3 – Crescimento populacional do Município de Belém – 1991 a 2010



Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.

Este é mais um indicador para análise e reflexão das variáveis que contribuíram para o expressivo aumento de veículos automotores em Belém. Muitas hipóteses podem ser suscitadas, como aumento do poder aquisitivo da classe C local e novos hábitos de consumo; economia estável, crédito facilitado; incentivos do governo no setor; e precários meios de transporte coletivo local.

Todo estudo ou análise urbanística de referência estruturante, relativa ao Município de Belém, deve incluir a sua Região Metropolitana (RMB), pois a conurbação e interação socioeconômica associa os cinco municípios⁵ que a compõem. Nesse sentido, foi elaborado um Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana de Belém – PDTU (JICA & PARÁ, 2001), objetivando atualizar o diagnóstico referente às condições de tráfego e transporte na RMB, além de planejamento e execução de intervenções, visando à sua melhoria.

O crescimento demográfico mais acentuado nos municípios periféricos da região repercute diretamente no seu sistema de transporte público, o qual, por sua vez, mantém a concepção operacional tradicional, com a predominância de linhas radiais que partem das diversas áreas periféricas em direção ao centro. Essa estrutura operacional incorpora altos índices de carregamentos de ônibus nos principais corredores, gerando excessiva quilometragem ociosa e constantes congestionamentos (JICA & PARÁ, 2001).

O PDTU de 2001 considerou o crescimento demográfico de Belém e dos municípios que compõem a RMB, além de muitas outras variáveis implicadas no setor de transportes. Embora tenha sido elaborado no início da década, somente ao ano de 2009 foram

⁵ A Região Metropolitana de Belém é composta por cinco municípios: Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara do Pará.

iniciadas intervenções para melhorar o tráfego e as condições de transporte local.

4.1 Medidas de controle e mitigação dos efeitos das emissões de GEEs

Para mudar este cenário, é urgente a adoção de estratégias climáticas. Hoffman (2006, p.3 apud FUCHS, MACEDO-SOARES & RUSSO, 2009) definiu estratégia climática como:

O conjunto de metas e planos de uma corporação visando à redução das emissões de GEEs, gerando s benefícios associados significativos e/ou visando responder às alterações produzidas pelas mudanças climáticas nos mercados, nas políticas públicas ou no ambiente físico.

Atualmente, a comunidade científica do mundo inteiro se debruça sobre as questões climáticas na busca de modelagens e soluções para enfrentar os impactos, ainda incertos quanto à sua magnitude, causados pelo aquecimento global. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC foi concebido para fazer face aos impactos inerentes a este processo de mudanças climáticas. O referido plano definiu ações e medidas direcionadas à mitigação dos efeitos climáticos e, também, a questões relacionadas à adaptação e à mudança do clima. O objetivo específico voltado para a questão do transporte prega fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis (etanol e o biodiesel) na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis. Outro objetivo do plano, em linhas gerais, é procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima

e estimular o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos socioeconômicos de adaptação do País.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92, realizada no Rio de Janeiro para debater questões relevantes ao planeta, trouxe à comunidade mundial a “Agenda 21”, uma espécie de documento/compromisso, composto de 40 capítulos, onde se reuniu a resenha dos debates, com os devidos compromissos dos governos presentes (na sua maioria) e recomendações sobre as temáticas discutidas, com metas ou cenários que se queriam para século XXI na Terra. Esse documento, em sua Seção II, capítulo 19, trata da proteção da atmosfera. A maioria dos governantes presentes firmou o compromisso com o cumprimento dessas metas; no entanto, com o passar do tempo, tais compromissos foram, aos poucos, se esfacelando.

Sobre transporte, a Agenda 21 propôs como base de ação o seguinte:

O setor dos transportes tem papel essencial e positivo a desempenhar no desenvolvimento econômico e social, e as necessidades de transporte sem dúvida irão aumentar. No entanto, visto que as necessidades de transporte também é (*sic*) fonte de emissões atmosféricas, é necessário que se faça uma análise dos sistemas de transporte existentes atualmente e que se obtenham projetos e gerenciamento mais eficazes dos sistemas de trânsito e transporte (CNUCED, 2001: 140).

O objetivo principal dessa área na Agenda 21 era promover a elaboração de programas ou políticas que viessem reduzir ou controlar as emissões nocivas à atmosfera e outros efeitos ambientais adversos do setor de transporte [...] (CNUCED, 2001: 140)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa está em andamento e faz parte da Rede Clima, que é nacional, envolvendo dezenas de grupos de pesquisa em universidades e institutos, e tem como foco científico cobrir todas as questões relevantes das mudanças climáticas. O presente trabalho faz parte da sub-rede Mudanças Climáticas e Cidades. Modelar e equacionar a contribuição da frota de Belém no processo de mudanças climáticas não é tarefa fácil – na verdade, talvez nunca se consiga chegar a um valor/dado exato.

Para tanto, ainda é necessário fazer levantamentos de dados secundários mais específicos junto a órgãos e entidades que regulamentam este setor, e obter dados primários em campo para se chegar a conclusões, formulações de ações e políticas públicas mais direcionadas a responder às questões de mudanças climáticas.

No entanto, no setor de transportes terrestres, algumas medidas são urgentes e prioritárias para minimizar os efeitos das emissões de poluentes, e outras devem ser adotadas como mecanismos de mitigação das mudanças climáticas e sequestro do carbono atmosférico.

Melhorar o transporte público e sua disponibilização para a sociedade belenense é uma medida simples e com retorno de curto a médio prazos, pois, dessa forma, haverá a diminuição na utilização e no fluxo de veículos particulares, o que também contribuirá para melhoria do trânsito em Belém que, atualmente, é um caos.

É preciso tomar medidas de conscientização para utilização de combustíveis limpos, como álcool, gás natural veicular e outras energias renováveis como matriz energética para frota de Belém, principalmente a de transporte público, em detrimento da matriz fóssil.

O Estado tem investido, nos últimos anos, na implementação da rede de ciclovias com vistas à utilização de bicicletas como meio de transporte alternativo e sustentável, porém há de se pensar em outras estratégias e incentivos alternativos, como os deslocamentos a pé; um dia sem carro; e outras ações simples que contribuam para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera.

6 REFERÊNCIAS

- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CNUCED. ECO-92. *Agenda 21*. Rio de Janeiro, 1992. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2001.
- BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT. *Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima*. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203365.pdf>. Acesso em: 24 de janeiro de 2010.
- CASTRO, Edna & KATIUSSIA, Joelle. Ciência e interdisciplinaridade no estuário amazônico: experiências de pesquisa do Projeto Megam. In: ROCHA, Gilberto de Miranda (org.). *Gestão ambiental: desafios e experiências municipais no Estado do Pará*. Belém: Numa/UFPA, EDUFPA, 2007.
- COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, Antônio José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista da (orgs.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 19-45.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2003.

DUBEUX, Carolina Burle S. *Mitigação e emissão de gases estufa por municípios brasileiros: metodologia para elaboração de inventários setoriais e cenários como instrumentos de planejamento*. 2007. Tese (Doutorado em Ciências – Planejamento Energético) – Programa de Planejamento Energético da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ.

FAURE, Jean-François; PROST, Maria Thereza & CASTRO, Edna. Avaliação multitemporal da expansão urbana e de seus efeitos na área metropolitana de Belém e região das ilhas. In: CASTRO, Edna (org.). *Belém de águas e ilhas*. Belém: Cejup, 2006.

FIGUEIREDO, Fábio. Imagem ilustrativa “efeito estufa”. In: GRECCO, Dante. O futuro da terra em perigo: entenda tudo sobre o aquecimento global e saiba como ele pode mudar o mundo nas próximas décadas. *Revista Witch-Dante*, agosto, 2007. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_248985.shtml>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2011.

FUCHS, Paulo G.; MACEDO-SOARES, T. Diana L. van Aduard de & RUSSO, Giuseppe. Modelo conceitual para avaliação de práticas e estratégias climáticas: resultados de sua aplicação nos setores automotivo e de papel e celulose no Brasil. *Revista de Administração Pública*, v. 43, n. 4, p. 837-974, Rio de Janeiro, agosto, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122009000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 de março de 2011.

FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – UNFPA BRASIL. *Relatório sobre a situação da população mundial 2010*. Do conflito e crise à renovação: gerações da mudança. Disponível em: <<http://www.generoracaetnia.org.br/publicacoes/UNFPA.pdf>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Cidades. *Censo Preliminar Belém – 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2011.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Cidades. Denatran – *Frota Belém – 2009*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2011.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Site institucional. Diversos documentos. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2010.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY – JICA & GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. *Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana de Belém – PDTU*. Companhia de Habitação do Estado do Pará; Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional. Belém: Jica/Cohab/Sedurb, 2001.

MASCARÓ, Lúcia Elvira A. Raffo. *Ambiência urbana. Urban environment*. Edição bilingue. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1996.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Site institucional. <<http://planetasustentavel.abril.com.br/home/>>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2011.

ROAF, Sue; CRICHTON, David & NICOL, Fergus. *A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas*. Tradução de Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ROGERS, Richard & GUMUCHDJIAN, Philip. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001 (do original *Cities for a small planet*. London: Faber and Faber Ltd., 1997).

SILVA, Luis de Jesus Dias da. *Discussão de princípios de sustentabilidade ambiental na produção de edifício multifamiliar: estudo de caso em Belém – Pará*. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Proarq/UFRJ. UNFPA - FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *Relatório sobre população mundial 2010*. Disponível em em 26.01.2011. 0:00h.