

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Socioeconômico
Departamento de Economia e Relações Internacionais
Curso de Graduação em Ciências Econômicas

ANDRÉ BASTOS

Políticas para mudança climática e crescimento econômico: contradições no setor de transporte de passageiros

Florianópolis

2016

ANDRÉ BASTOS

**POLÍTICAS PARA MUDANÇA CLIMÁTICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO:
CONTRADIÇÕES NO SETOR DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS**

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Armando de Melo Lisboa

FLORIANÓPOLIS

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 10 (dez) ao aluno André Bastos na disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Armando de Melo Lisboa
(Orientador)

Prof^ª. Dr^ª. Carmen Rosário O. G. Gelinski
(Membro da banca)

Prof^ª. Dr^ª. Marialice de Moraes
(Membro da banca)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que fizeram o melhor pela minha educação, apoiando incondicionalmente na hora de partir.

Aos amigos. Foram essenciais para os encontros e descobertas extracurriculares.

Aos meus colegas de trabalho, em especial à Hanna, por possibilitarem o tempo e flexibilidade necessária para a realização desta monografia.

Aos meus professores na UFSC.

À banca examinadora por tornar o trabalho melhor com suas críticas e comentários.

Ao professor Armando pela disponibilidade e sugestões. A sua ajuda foi fundamental para colocar as ideias em ordem.

Ao Vicente. Por tornar a vida melhor e mais feliz com seu apoio e cuidado.

Aos brasileiros por terem financiado meus estudos na UFSC.

RESUMO

A mudança climática como resultado da interferência antrópica teve desdobramentos nas políticas públicas dos Estados. O Brasil ratificou o diagnóstico da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática, a qual definiu como seu objetivo a estabilização das emissões de gases de efeito estufa, considerando os possíveis riscos ambientais e suas consequências para a humanidade. No âmbito da governança interna foi instituída a Política Nacional sobre Mudança Climática, posteriormente desdobrada em planos setoriais para mitigação e adaptação, dentre eles o Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM). Neste trabalho, analisamos a expansão das emissões de gases de efeito estufa, principalmente no setor de transporte de passageiros. Buscou-se verificar o alinhamento entre o PSTM e as políticas públicas com impacto sobre o crescimento da frota de veículos e das emissões no setor, tais como a desoneração do imposto sobre produtos industrializados, a expansão creditícia e o controle de preços da gasolina. Conclui-se que, à luz dos conceitos da economia ecológica de crescimento não econômico, da lei da entropia e do limite da eficiência, o paradigma do crescimento econômico é preponderante sobre as estratégias de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, comprometendo dessa forma os objetivos estabelecidos na política de mudança climática.

Palavras-chave: Mudança climática. Políticas públicas. Economia ecológica. Crescimento econômico.

ABSTRACT

Climate change as a result of anthropogenic interference unfolded in public policies in the countries. Brazil has ratified the diagnosis of the United Nations Framework Convention on Climate Change, which defined its objective as the stabilization of greenhouse gas emissions, considering the possible environmental risks and their consequences for humanity. In the scope of internal governance, the National Policy on Climate Change was instituted, later unfold in sectorial plans for mitigation and adaptation, among them the Transportation and Urban Mobility Sector Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change (PSTM). In this work, we analyze the growth of greenhouse gas emissions particularly in the passenger transportation sector. We aimed to verify the alignment between the PSTM and the public policies that have an impact on the growth of vehicle fleet and its greenhouse gas emissions. Among them, tax exemption, credit expansion and gasoline price control. It is concluded that in light of the concepts of ecological economics of non-economic growth, entropy law and efficiency limitation, the economic growth paradigm is preponderant on strategies to mitigate greenhouse gas emissions, compromising the goals on climate change policy.

Keywords: Climate change. Public policy. Ecological economics. Economic growth.

LISTAS DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 – Sistema econômico na visão convencional.....	16
Figura 2 – Visão ecológica da economia.....	17
Figura 3 – Limites ao crescimento da macroeconomia.....	19
Figura 4 - Evolução das alíquotas de IPI 2002 – 2013.....	41
Figura 5 – Evolução da alíquota CIDE cobrada sobre a gasolina.....	42
Quadro 1 – Antecedentes legais para o PSTM.....	30
Quadro 2 – Premissas para as estimativas de emissões de CO ₂	32

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da intensidade-energética para países do G7 e Mundo (1991-2011)....	24
Gráfico 2 – Evolução da intensidade carbono para países do G7 e Mundo (1991-2011).....	24
Gráfico 3 - Emissões de GEE no Brasil (2004-2014).....	25
Gráfico 4 – Participação dos setores nas emissões GEE (2004 e 2014).....	26
Gráfico 5 – Participação por segmento nas emissões de GEE (2004-2014).....	26
Gráfico 6 – Participação por modal nas emissões de GEE do segmento de transportes (2004-2014).....	27
Gráfico 7 – Emissões de GEE por categoria de veículo (2004-2014).....	28
Gráfico 8 – Participação nas emissões GEE por tipo de veículo (2004-2014).....	35

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Projeção de emissões de CO ₂ do transporte de carga para 2020.....	31
Tabela 2 – Cenário tendencial para as emissões de CO ₂ do transporte de cargas.....	32
Tabela 3 – Crescimento anual das emissões de CO ₂ do transporte de passageiros.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS

BCB – Banco Central do Brasil

BTU - Unidade Térmica Britânica

CIDE – Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico

CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

GEE - Gases de Efeito Estufa

iNDC - Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

OC – Observatório do Clima

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PDE – Plano Decenal de Energia

PIB – Produto Interno Bruto

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes

PNMC - Política Nacional sobre a Mudança do Clima

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PSTM - Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima

SEEG - Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.1.3 Justificativa.....	11
1.2 METODOLOGIA.....	12
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	13
2 ECONOMIA ECOLÓGICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	14
2.1 CRESCIMENTO NÃO ECONÔMICO	16
2.2 LEI DA ENTROPIA	17
2.3 LIMITES DA EFICIÊNCIA	20
3 EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO BRASIL.....	23
3.1 PLANO SETORIAL DE TRANSPORTE E DE MOBILIDADE URBANA	27
3.1.1 Transporte de cargas.....	29
3.1.2 Transporte de passageiros.....	30
3.1.2.1 Cenário Tendencial.....	30
3.1.2.2 Cenário de Investimentos Atuais.....	32
3.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PSTM.....	33
4 POLÍTICAS DE GOVERNO NO SETOR DE TRANSPORTES.....	36
4.1 CRÉDITO.....	38
4.2 IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS	39
4.3 PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS	41
4.4 POLÍTICA CLIMÁTICA E CRESCIMENTO	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXOS	53

1 INTRODUÇÃO

O sistema climático terrestre é constituído por cinco componentes (ar, água, gelo, terra e vegetação) e suas interações, sendo determinado pela energia solar. A energia recebida do Sol é perdida para o espaço na mesma quantidade que é absorvida. Ocorre que parte da energia emitida ao espaço é absorvida pelos gases do efeito estufa (GEE), dentre eles: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozônio e vapor d'água. Os GEE permitem a manutenção do equilíbrio térmico em 14°C, em média, ao reter parte da radiação solar na atmosfera (OLIVEIRA, 2008).

O aumento na concentração do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, assim como dos outros gases de efeito estufa originados por emissões de origem antrópica¹, é apontado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) no Quinto Relatório de Avaliação (IPCC, 2014, p. 21), como a provável causa para explicar mais da metade do aumento da média da temperatura global verificado entre 1951 e 2010. O mesmo relatório atribui as mudanças climáticas com impactos sobre atmosfera, oceanos, camadas polares e nível do mar, ao aquecimento da temperatura global: “A atmosfera e o oceano aqueceram, a quantidade de neve e gelo diminuiu, e o nível do mar aumentou” (IPCC, 2014, p. 40, tradução própria).

O Brasil como signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), que tem por objetivo “estabilização da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que previna a interferência antrópica perigosa no sistema climático” (ONU, 1992, p. 4, tradução própria), instituiu em 2009 a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC), que estabeleceu o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% dos valores projetados até 2020 (BRASIL, 2009).

A PNMC estabeleceu também a criação de planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para diferentes segmentos da economia: geração e distribuição de energia elétrica, transporte de cargas e passageiros, indústria de transformação e de bens de consumo duráveis, indústrias químicas fina e de base, indústria de papel e celulose, mineração, construção civil, serviços de saúde e agropecuária.

Em 2012, como desdobramento da PNMC, foi apresentado o Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM), trazendo como objetivo geral a mitigação de gases de efeito estufa (GEE) no setor

¹ Emissões resultantes da atividade humana no meio ambiente.

através de “iniciativas que levam à ampliação da infraestrutura de transporte de cargas e à maior utilização de modos mais eficientes energeticamente e, no setor de mobilidade urbana, ao aumento do uso de sistemas eficientes de transporte público de passageiros [...]” (BRASIL, 2013, p. 22).

A consolidação das emissões de gases de efeito estufa são usualmente apresentadas em cinco setores, conforme metodologia proposta pelo IPCC. São eles: agropecuária (atividade agrícola e pecuária, incluindo manejo de dejetos), energia (produção e consumo de combustíveis e energia elétrica), processos industriais (transformação química e física de matérias), resíduos (esgoto doméstico e a disposição de resíduos) e mudança de uso da terra (desmatamento ou reflorestamento) (SEEG, 2016).

Os dados consolidados pelo Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) e Observatório do Clima (OC) indicam que os setores com maior participação nas emissões de CO₂ no Brasil em 2012 foram: mudança de uso da terra (32%), agropecuária (30%) e energia, com 29% (SEEG, 2014).

A participação de emissões por setores sofreu grande alteração na última década, visto que em 2004 o total das emissões apresentava a seguinte composição: mudança de uso da terra (70%), agropecuária (14%) e energia (11%).

Em seu documento de análise do setor de energia, o SEEG aponta:

O forte crescimento das emissões do setor de energia, aliado ao decréscimo das taxas de desmatamento na Amazônia, fator este que tem reduzido sistematicamente as emissões oriundas da Mudança de Uso da Terra, modificou significativamente a participação de cada setor no total das emissões brasileiras. (SEEG, 2014, p. 5)

Ao desmembrar os dados por setor verifica-se que 46% das emissões do setor de energia têm como origem o setor de transportes, apresentando “as mais elevadas taxas de crescimento do consumo de energia, especialmente nos últimos dez anos do período avaliado (4,42% ao ano entre 2002 e 2012)” (SEEG, 2014).

Considerando a crescente participação do setor de transportes na quantidade total das emissões de CO₂ verificadas no Brasil, assim como o seu crescimento em termos absolutos, essa pesquisa visa responder quais são as possíveis causas para a expansão das emissões originadas neste setor e como este crescimento se insere nos objetivos de redução de emissões de CO₂ propostos pela Política Nacional sobre Mudança do Clima e pelo Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é analisar o Plano Setorial de Transporte e Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima e sua inserção no conjunto de políticas e ações governamentais com impacto no setor de transportes de passageiros.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Utilizar os conceitos apresentados pela economia ecológica para discutir os dados trazidos por este trabalho;
- Identificar os indicadores trazidos pelo PSTM para o setor de transporte de passageiros e os objetivos de redução de emissões de CO₂ assumidos pelo Brasil;
- Apontar as políticas governamentais com impacto sobre a evolução do setor de transporte de passageiros nas emissões de CO₂ na última década.

1.1.3 Justificativa

O Brasil, como signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, filia-se às avaliações do IPPC, o qual aponta que “a mudança climática irá amplificar riscos existentes e criar novos riscos para o sistema natural e humano”. No caso do Brasil, estes riscos incluem “redução da água disponível e aumento de enchentes e deslizamentos, redução da produção e qualidade de alimentos e aumento de doenças transmitidas por vetores” (IPCC, 2014, p. 10-12, tradução própria).

Em seus compromissos de redução de emissões de CO₂, o Brasil, apesar de elaborar políticas de mitigação para diferentes setores da economia, tem contado com a redução das taxas de desmatamento na Amazônia para alcançar as metas de redução. No período de 2005-2012, o total de emissões foi diminuído em 41,1% devido à expressiva redução obtida no setor de mudança de uso da terra: variação negativa de 85,1%. Enquanto isso, todos os outros setores tiveram variação positiva, em especial o setor de energia, com crescimento de 35,9% (BRASIL, 2014).

O setor de transportes possui participação menos expressiva no total de emissões de gases de efeito estufa do que o setor de mudança de uso da terra; porém, é o setor com a mais alta taxa de crescimento na última década. Portanto, o propósito deste trabalho de verificar como as políticas de mitigação para o setor de transporte estão inseridas no conjunto amplo de

políticas públicas, é relevante considerando a crescente participação do setor no total das emissões de gases de efeito estufa no Brasil.

Furtado (1974, p. 75) argumenta que “o custo, em termos de depredação do mundo físico, desse estilo de vida [consumo no capitalismo industrial] é de tal elevado que toda tentativa de generalizá-lo levaria inexoravelmente ao colapso de toda uma civilização (...)”. Portanto, é importante fazer uma abordagem das políticas públicas e ações de estímulo ao crescimento econômico, que vá além dos indicadores macroeconômicos tradicionais, como crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), e contemple uma perspectiva que inclua as evidências científicas atuais sobre as consequências ecológicas da produção e consumo vigentes.

1.2 METODOLOGIA

A concretização do objetivo proposto neste trabalho se deu através de um estudo empírico que, segundo Bêrni, Catela e Fernandez (2012, p. 289), compreende a articulação de três blocos: marco teórico e conceitual, descrição dos dados e análise dos resultados.

O primeiro bloco “consiste na exposição do marco teórico e conceitual do trabalho, em que se estabelecem os conceitos relevantes [...]” (BÊRNI; CATELA; FERNANDEZ, 2012, p. 289). Nessa etapa do trabalho será apresentada a perspectiva da Economia Ecológica, assim como as evidências científicas relacionadas às mudanças climáticas pela ação antrópica.

A descrição dos dados, no segundo bloco, apresenta o levantamento através de bases de dados relacionadas ao tema, especialmente as séries históricas de emissões de gases do efeito estufa disponibilizadas no SEEG/OC e em relatórios publicados, como o Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Além dos dados quantitativos, nessa etapa serão apresentadas as políticas públicas e ações governamentais com impacto sobre a expansão do setor transportes, investigadas a partir da pesquisa bibliográfica conduzida.

No terceiro bloco será feita a análise dos resultados, a qual irá “verificar as associações entre as variáveis estudadas ou de procurar estabelecê-las” (BÊRNI; CATELA; FERNANDEZ, 2012, p. 289).

A pesquisa bibliográfica ocorreu por meio de livros, artigos, relatórios de organizações governamentais e não governamentais, teses e dissertações.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo a introdução o primeiro deles. O referencial teórico é apresentado no segundo capítulo, através da exposição dos conceitos da economia ecológica abordados.

No terceiro capítulo são apresentadas as emissões de GEE no setor de transportes, assim como o PSTM e suas projeções para o setor de transportes de passageiros.

O quarto capítulo analisa as políticas públicas com impacto no setor de transportes de passageiros e como estas se relacionam com o PSTM.

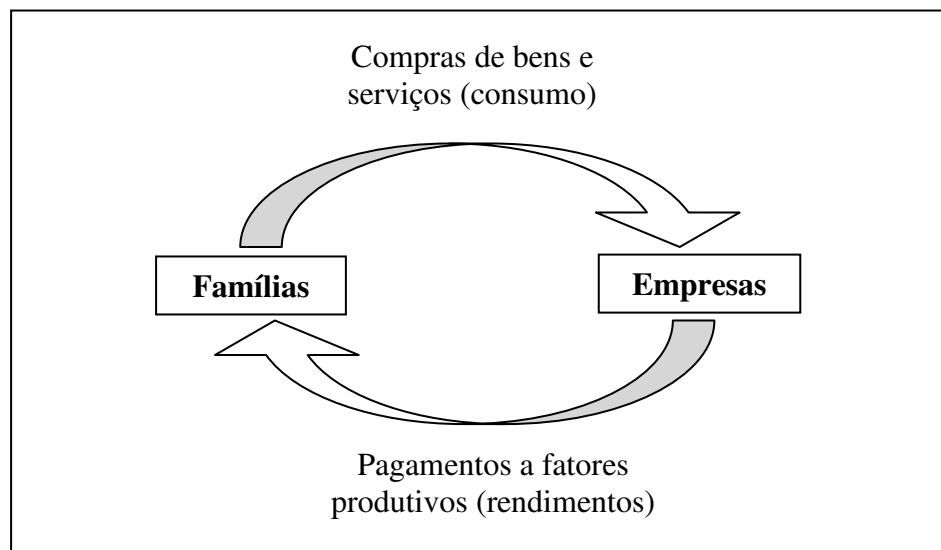
O quinto capítulo apresenta as conclusões finais acerca do PSTM e sua inserção no conjunto de políticas para o setor de transportes.

2 ECONOMIA ECOLÓGICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O programa teórico da economia ecológica se distingue da perspectiva do pensamento econômico predominante. Enquanto a economia convencional neoclássica encara a economia como um todo, englobando a natureza e o ambiente, a economia ecológica compreende a economia como um subsistema aberto (recebe e exclui matéria e energia) dentro de um sistema fechado – a Terra, que importa e exporta apenas energia (DALI; FARLEY, 2004, p. 43).

O sistema econômico na visão predominante, conforme ilustrado na Figura 1, é visto como um fluxo circular entre os agentes econômicos, as empresas e famílias, que negociam nos mercados bens e serviços em troca de remuneração. Por sua vez, a economia ecológica compreende a economia como um subsistema dentro do ecossistema (Figura 2), incorpora na análise a transformação de matéria e energia, a geração de resíduos, além do fluxo de bens e serviços (CAVALCANTI, 2012).

Figura 1 – Sistema econômico na visão convencional

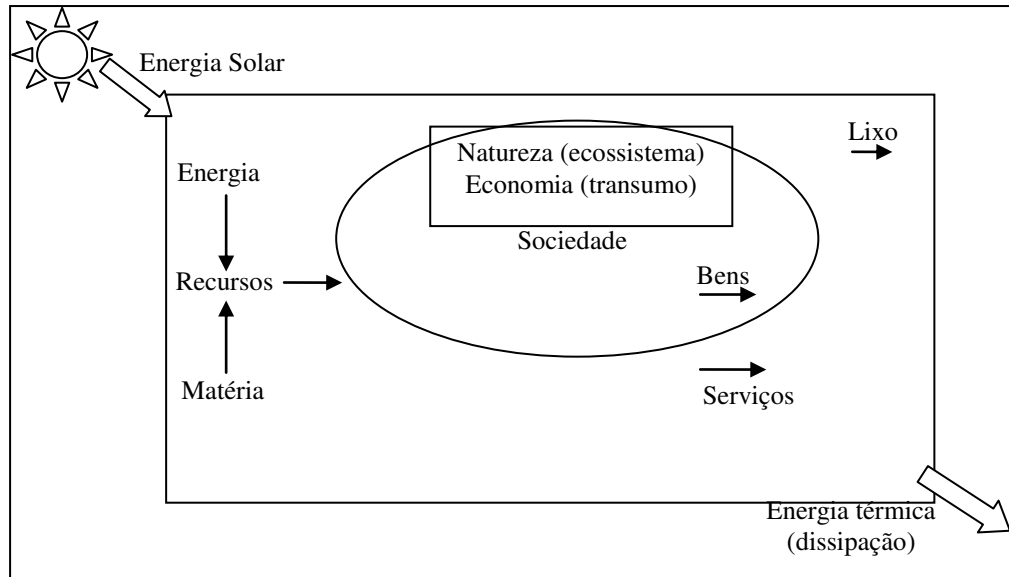


Fonte: Cavalcanti (2012, p. 195)

A Figura 2 ilustra a perspectiva da economia ecológica, na qual o meio ambiente é considerado finito; logo, a progressiva expansão econômica tem como consequência a diminuição do meio ambiente. Dessa forma, o crescimento econômico produz custos de oportunidade ambientais positivos, ou seja, a produção econômica do presente representa a renúncia de recursos naturais no futuro. Nessa figura, a matéria e energia que entram na economia passam pelo processo de transumo (transformação do insumo em produto), saindo

como bens e serviços, e sendo transformados em lixo ao final do processo (CAVALCANTI, 2012, p. 195).

Figura 2 – Visão ecológica da economia



Fonte: Cavalcanti (2012, p. 196)

Nessa concepção de economia como um subsistema aberto de um sistema maior e fechado, a análise passa fundamentalmente pelo caráter finito dos recursos naturais e a acumulação dos efeitos prejudiciais da poluição ambiental. Esses fatores terão como desdobramento a ruptura com o paradigma do crescimento econômico (CECHIN; VEIGA, 2010).

O crescimento econômico contínuo é o objetivo explícito da maior parte dos economistas e dos políticos. Muitos economistas até argumentam que o crescimento econômico é não só compatível com um ambiente limpo, mas que é um pré-requisito para se conseguir um (DALY; FARLEY, 2004, p. 94).

Daly e Farley (2004) argumentam que além do crescimento econômico infinito ser impossível, o bem-estar não é adequadamente medido através do crescimento econômico, e sua medida tradicional, o produto interno bruto (PIB). Esse indicador considera bens e serviços produzidos, logo capta o consumo na sociedade. Uma vez que o consumo não é um fim em si mesmo, mas um meio para melhorar o bem-estar humano, o PIB é um indicador² incapaz de captar outros fatores que contribuem para melhorar o bem-estar.

² Veiga (2015) faz uma trajetória de indicadores alternativos ao PIB e conclui que ainda está longe de existir uma medida que integre qualidade de vida, desempenho econômico e sustentabilidade ambiental.

Na sequência deste capítulo serão abordados três tópicos de discussão propostos pela economia ecológica e relacionados ao crescimento econômico. Primeiramente, o conceito de crescimento não econômico, que relativiza a expansão econômica, sublinhando que a expansão física da produção, por suas conseqüências ao meio ambiente, pode trazer mais custos do que benefícios. Posteriormente, a análise do processo econômico à luz da lei da entropia. E finalmente, os limites da tecnologia em eliminar ou reduzir os impactos ambientais num contexto de crescimento econômico contínuo.

2.1 CRESCIMENTO NÃO ECONÔMICO

A expansão física da produção é tradicionalmente tratada como crescimento econômico. Contudo, frente à escassez dos recursos no ecossistema, se os benefícios líquidos forem inferiores aos custos, o crescimento será considerado não econômico. Ao adotar uma perspectiva de escala ótima da macroeconomia³ relacionada ao ecossistema, na qual a escala ótima é atingida quando os custos marginais são igualados aos benefícios marginais em termos de agregados macroeconômicos, a economia ecológica irá se distinguir da economia convencional por reconhecer limites para o crescimento físico (DALY; FARLEY, 2004).

Segundo Daly e Farley (2004), os economistas usualmente definem capital como meios de produção, enquanto economistas ecológicos ampliaram esta definição, de forma a incluir os meios de produção providos pela natureza – o capital natural.

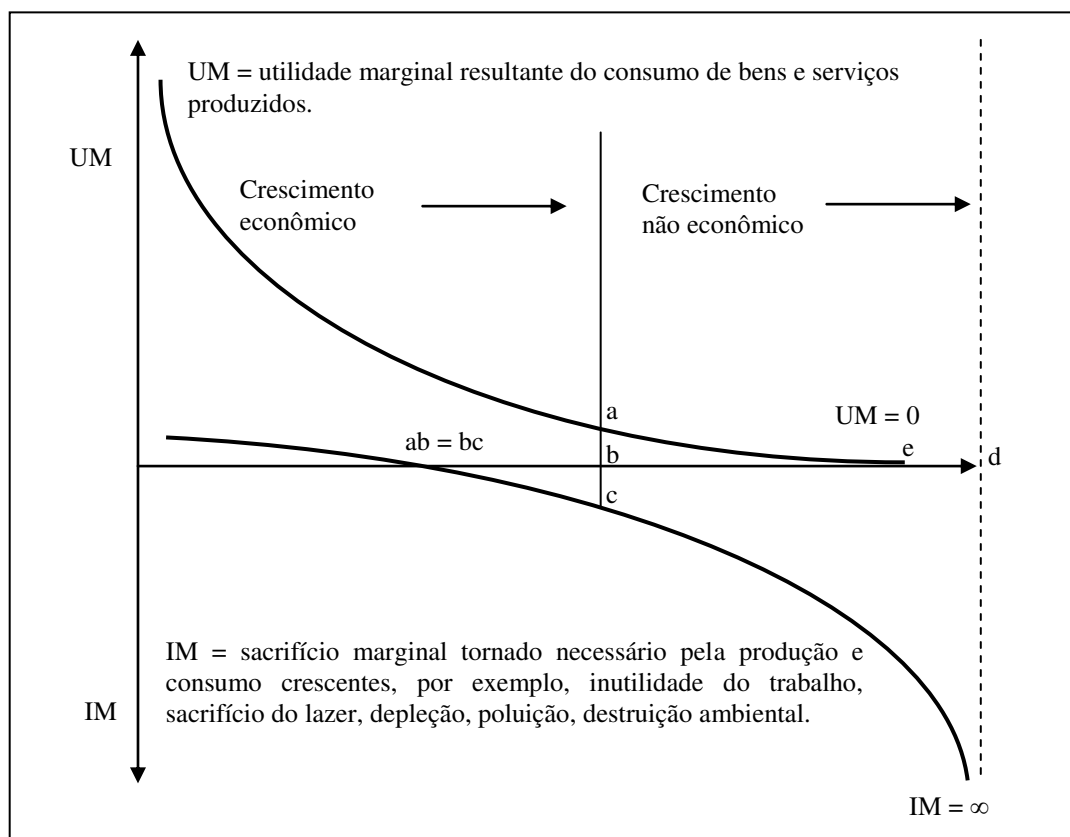
Definimos capital com um *stock* que rende um fluxo de bens e serviços no futuro. Os *stocks* de capital feito pelo homem incluem os corpos e mentes, os artefatos que criamos e as nossas estruturas sociais. O **capital natural** é um *stock* que rende um fluxo de serviços naturais e recursos naturais tangíveis. Isto inclui energia solar, terra, minerais e combustíveis fósseis, água, organismos vivos, e os serviços proporcionados pelas interações de todos estes elementos nos sistemas ecológicos (DALY; FARLEY, 2004, p. 46).

A análise de escala ótima e crescimento não econômico, considerando os conceitos de custos marginais e benefícios marginais na macroeconomia e a noção de capital natural finito, é expressa graficamente por Daly e Farley (2004) na Figura 3, na qual a curva de utilidade marginal (UM) é decrescente, pois a satisfação das necessidades materiais implica na redução do estoque de capital natural. A curva de inutilidade marginal (IM) representa o custo

³ Daly e Farley (2004) utilizam a ideia de escala ótima, custo marginal e benefício marginal, tradicionalmente utilizadas na microeconomia, para a sua abordagem macroeconômica. Os autores argumentam que certas noções da teoria microeconômica deveriam ser incorporadas à macroeconomia (p. 45).

marginal crescente do crescimento da produção. No ponto b UM se iguala à IM, representando a escala ótima, o limite para o crescimento macroeconômico. O crescimento a partir deste ponto se torna não econômico, até o ponto onde a utilidade marginal é zero e o crescimento atinge o ponto d, que representa a catástrofe do ecossistema, levando a inutilidade marginal ao infinito. A representação gráfica demonstra que o crescimento para além do ponto b, traz custos superiores aos benefícios, caracterizando o crescimento não econômico (DALY; FARLEY, 2004, p. 50).

Figura 3 – Limites ao crescimento da macroeconomia



Fonte: Daly e Farley (2004, p. 46).

O crescimento não econômico está apoiado na ideia de que ao expandir a economia uma parte do ecossistema finito é subtraída. Em uma perspectiva intergeracional, na qual as gerações futuras são consideradas pela geração presente, a expansão econômica presente representa um custo para a geração futura.

2.2 LEI DA ENTROPIA

Nicholas Georgescu-Roegen utilizou conceitos da física, em particular da termodinâmica, para analisar o processo econômico. Para Georgescu-Roegen (1971), o processo econômico ocorre sobre uma base material sujeita a pressões do ponto de vista físico. O autor rejeita a representação da economia como um fluxo circular e fechado entre produção e consumo e destaca os aspectos físicos e materiais do processo econômico.

Como economista não ortodoxo que sou, eu acrescentaria que aquilo que entra no processo econômico consiste em *recursos naturais de valor* e o que é rejeitado consiste em *resíduos sem valor*. Essa diferença qualitativa está confirmada, embora em outros termos, por uma divisão particular e até mesmo singular da física conhecida pelo nome de termodinâmica. Do ponto de vista da termodinâmica, a matéria-energia absorvida pelo processo econômico o é num estado de *baixa entropia* e sai num estado de *alta entropia* (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 57).

Um estado de *baixa entropia* é a distinção qualitativa dada à energia quando ela é utilizável ou livre, passível de controle pelo homem. Já um estado de *alta entropia* representa a energia não utilizável ou presa, que não pode ser dominada pelo homem. A entropia também pode ser definida como um medida de desordem (GEORGESCU-ROEGEN, 2012). Buscando auxiliar a compreensão do conceito de entropia listamos abaixo alguns exemplos extraídos da obra de Georgescu-Roegen (2012):

A energia química contida num pedaço de carvão é energia livre porque o homem pode transformá-la em calor, ou se quiser, em trabalho mecânico. Mas a fantástica quantidade de energia térmica contida na água dos mares, por exemplo, é energia presa. Os barcos navegam na superfície dessa energia, mas, para tanto, precisam da energia livre de um carburante qualquer ou do vento (p. 57).

Ou ainda:

Quando queimamos um pedaço de carvão, a sua energia química não sofre diminuição nem aumento. Mas sua energia livre inicial se dissipou de tal maneira em forma de calor, de fumaça e de cinza que o homem não pode mais utilizá-la. Ela se degradou em energia presa. (p. 58).

E, finalmente, expressando a noção de desordem:

A energia livre implica certa estrutura ordenada comparada à de um armazém, onde todas as carnes se encontram sobre um balcão, os legumes sobre outro, etc. A energia presa é energia dispersa, em desordem, com o mesmo armazém após ter sido atingido por um tornado (p. 59).

Georgescu-Roegen (2012) aponta que a distinção entre baixa entropia (energia livre) e alta entropia (energia presa) é uma distinção econômica, originada a partir das diferenças

entre os objetos com valor econômico e os rejeitos. A caracterização qualitativa da energia, livre ou presa, ocorrida na termodinâmica, pode ser encarada como uma física do valor econômico. A partir dessa análise o processo econômico transforma recursos de baixa entropia encontrados no meio ambiente em resíduos de alta entropia. Conseqüentemente, o processo econômico não pode ocorrer sem a baixa entropia retirada da natureza. Porém, estoque de recursos minerais é limitado e a sua taxa de utilização determinará o tempo até o seu completo esgotamento, que pode ser acelerado, devido à degradação sofrida pelo estoque de baixa entropia terrestre.

A primeira lei da termodinâmica, ou princípio de conservação de energia, “estabelece que a energia não pode ser criada nem destruída durante um processo; pode apenas mudar de forma” (ÇENGEL, 2009, p. 14). A primeira lei explica que a mesma quantidade de calor que sai de um corpo irá para outro, como ocorre com um cubo de gelo em uma calçada quente. O calor do cubo de gelo poderia sair para a calçada, na mesma quantidade, o que obviamente não é verificado empiricamente (CHECHIN, 2010).

A segunda lei da termodinâmica pode ser definida através do *enunciado de Clausius*: “é impossível construir um dispositivo que opere um segundo ciclo e que não produza outros efeitos, além da transferência de calor de um corpo frio para um corpo quente”, ou seja, trata da impossibilidade de transferência de calor de uma baixa temperatura para uma alta temperatura (VAN WYLEN; SONNTAG, 1993). A segunda lei da termodinâmica, ou lei da entropia, explicará por que o calor irá da calçada quente para o cubo de gelo, isto é, por que o calor flui do corpo mais quente para o corpo mais frio (CHECHIN, 2012).

A irreversibilidade proposta na lei da entropia, que fica clara na proposição “o calor só pode passar por si mesmo do corpo mais quente para o corpo mais frio, nunca em sentido inverso”, levou Georgescu-Roegen a considerá-la “a mais econômica de todas as leis físicas”, visto que considera o processo econômico irreversível, ressaltando que “é a termodinâmica, com sua Lei da Entropia, que reconhece a distinção qualitativa [...], entre os *inputs* dos recursos de valor (baixa entropia) e os *outputs* finais de resíduos sem valor (alta entropia)” (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 83-84).

Considerando a alteração qualitativa sofrida no processo econômico, a lei da entropia explica a escassez econômica. A escassez caracteriza a relação entre o estoque de baixa entropia terrestre e o valor econômico, e se manifesta da seguinte forma: a) os estoques de recursos minerais decrescem de maneira contínua; b) o mesmo recurso de baixa entropia não pode ser reutilizado (GEORGESCU-ROEGEN, 1966 apud CECHIN, 2010, p. 72).

Para Georgescu-Roegen (2012), a evolução humana transcendeu limites biológicos, levando à evolução de instrumentos exossomáticos (instrumentos produzidos pelo homem, porém não pertencentes ao seu corpo). Uma das consequências da evolução exossomática é a dependência do homem de tais instrumentos, o que tornaria a luta pela sobrevivência humana peculiar e diferente das outras espécies, a medida que seria um problema biológico e econômico, ou seja, bioeconômico. Esse problema é caracterizado pela redução dos recursos naturais e pela geração de resíduos, aspectos já destacados anteriormente.

Segundo Cechin (2010) as duas fontes de energia para a reprodução material do homem são os estoques terrestres minerais e energia concentrados e o fluxo solar. Os estoques terrestres são finitos e seu tempo de duração é determinado pela taxa de utilização pelo homem no processo econômico. Já o fluxo solar é ilimitado na origem, porém limitado em relação à taxa de aproveitamento e intensidade com que chega à Terra.

A geração de resíduos, frente ao aquecimento do clima, tem sido destacada como barreira ao crescimento econômico sem limites.

Um dos maiores sucessos adaptativos do homem foi a habilidade de extrair a baixíssima entropia contida nos combustíveis fósseis. Mas, por outro lado, o aproveitamento dessa energia se revelou a principal causa do aquecimento global, fenômeno que, paradoxalmente, dificultará a adaptação, tendendo a acelerar o processo de extinção da própria espécie (CECHIN, 2010, p. 88).

A análise da atividade econômica do ponto de vista material não pretende estabelecer que o produto real do processo econômico é o resíduo de alta entropia. Este é o resultado da transformação física dos recursos naturais. Contudo, o verdadeiro resultado “não é um fluxo material de resíduos, mas sim a alegria de viver” (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p.282). Cechin (2010, p. 74) destaca que a análise está no mundo econômico quando se reconhece a intencionalidade do fluxo imaterial de bem-estar (desejos e necessidades do homem). O homem não retira e transforma os recursos naturais do meio ambiente com o propósito de produzir rejeito e poluição, mas sim com o objetivo de produzir bem-estar, ou, nas palavras de Georgescu, “alegria de viver”.

2.3 LIMITES DA EFICIÊNCIA

Parte dos economistas interpreta o processo econômico no contexto ambiental como um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. O primeiro é necessário para garantir a satisfação das necessidades humanas por bens e serviços, tendo como contrapartida a exploração dos recursos naturais e a poluição, sendo que estes não

representam limites para o crescimento econômico. O limite estaria, sim, no desenvolvimento tecnológico necessário à minimização e superação dos efeitos negativos do crescimento (LUSTOSA, 2003).

Um problema central é, portanto, como induzir mudanças tecnológicas na direção de tecnologias mais limpas a fim de se obter sustentabilidade ambiental – ou seja, que os recursos naturais sirvam para as gerações atual e futura, e que os níveis de poluição sejam reduzidos mesmo com o aumento da produção (LUSTOSA, 2003, p. 157).

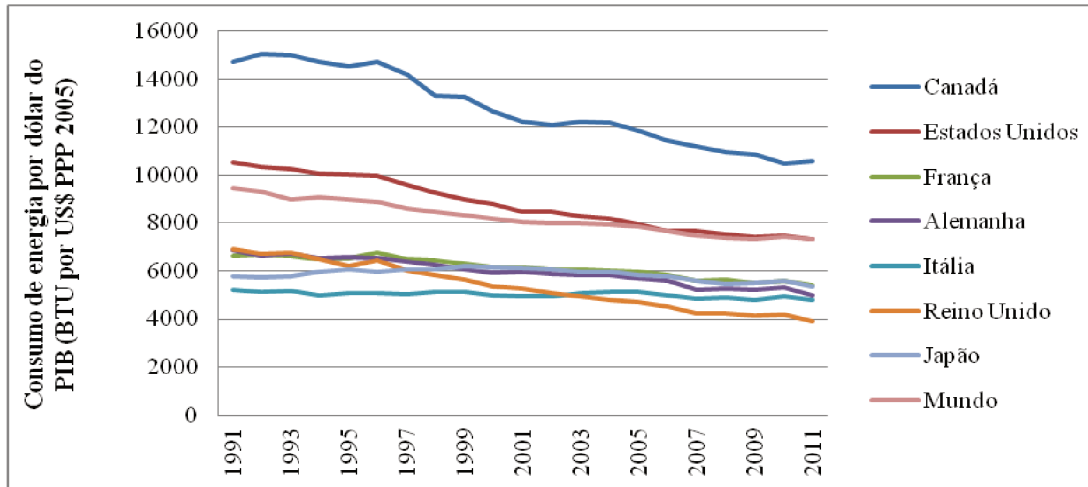
Nessa proposta teórica, alinhada à economia neoclássica, o efeito tecnológico proporciona o uso mais eficiente dos recursos naturais (ALMEIDA, 2012). Grossman e Krueger (1991, p. 7) indicam que o crescimento econômico, apesar de trazer mais poluição, irá proporcionar tecnologias mais limpas, a partir da demanda da sociedade (agora mais rica) por um meio ambiente mais saudável, possibilitando redução da poluição por unidade de produto. Nessa perspectiva, a maior eficiência energética, obtida com as melhorias tecnológicas, aliviaria a pressão sobre o meio ambiente.

Em análise distinta, para Veiga e Issberner (2012), as teses de maior eficiência energética e desmaterialização da produção (*decoupling*)⁴ como caminhos para a sustentabilidade ambiental com crescimento econômico, precisam ser analisadas considerando se tais fenômenos resolverão “o problema elementar da existência de limites naturais à expansão do subsistema econômico” (VEIGA; ISSBERNER, 2012).

A eficiência energética, medida por meio da intensidade-energética (quantidade de energia primária por unidade do produto doméstico), aumentou na economia global. Para se produzir uma unidade de um bem se utiliza menos energia atualmente do que se utilizava no passado. O Gráfico 1 mostra a evolução da intensidade-energética para os países do G7 e economia mundial entre 1991 e 2011. A quantidade de energia consumida, medida em BTU (unidade térmica britânica), para produzir um dólar do PIB de todos os países do gráfico, foi reduzida ao longo do período. O mesmo comportamento é observado para economias em desenvolvimento com altas taxas de crescimento, como China e Índia, que também apresentaram queda no indicador de intensidade-energética. A redução para a China foi de aproximadamente 50% entre os anos de 1991 e 2011, passando de 20.353 BTU/US\$ para 10.252 BTU/US\$. Já para a Índia, verificou-se uma redução aproximada de 26% para o mesmo período (7.868 BTU/US\$ para 5.828 BTU/US\$).

⁴ Desmaterialização, descolamento ou *decoupling* significam a redução da quantidade de recursos materiais e energéticos consumidos por unidade produzida (VEIGA; ISSBERNER, 2012).

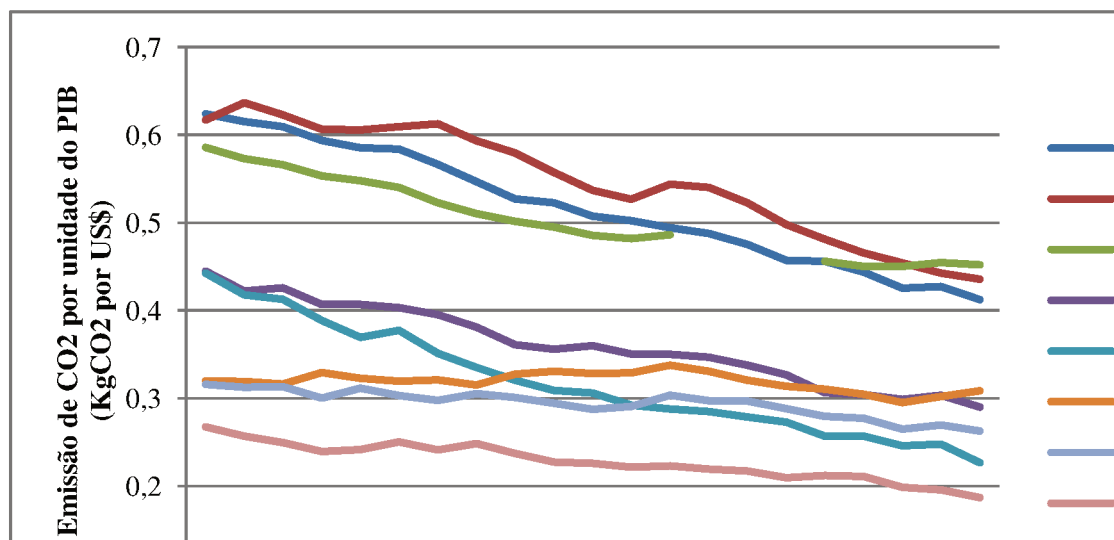
Gráfico 1 – Evolução da intensidade-energética para países do G7 e Mundo (1991-2011).



Fonte: IEA (2016), elaborado pelo autor.

Ao analisar no Gráfico 2 a intensidade-carbono da economia (quantidade de emissões de CO₂ por unidade de produto doméstico), observa-se que como desdobramento da maior eficiência energética, a intensidade-carbono da economia mundial também caiu no período observado.

Gráfico 2 – Evolução da intensidade carbono para países do G7 e Mundo (1991-2011)



Fonte: IEA (2016), elaborado pelo autor.

Contudo, a queda em números relativos das emissões de CO₂ nos países desenvolvidos não capta o padrão do fluxo de bens no comércio internacional, no qual países desenvolvidos importam bens primários dos países em desenvolvimento.

Os países industrializados importam cerca de dois terços de toda a matéria-prima comercializada internacionalmente. Isso significa que para abastecer esses mercados, os países exportadores de matérias-primas dilapidam suas reservas não renováveis e arcam com os danos ambientais decorrentes do processo de transformação de recursos naturais e produtos primários, bem na etapa inicial de agregação de valor das cadeias produtivas, onde as emissões são maiores e os impactos ambientais mais importantes (VEIGA; ISSBERNER, 2012, p. 112).

Além de não captar a dinâmica das cadeias de produção e comércio internacional, outro fator a ser considerado na ideia de desmaterialização refere-se à constatação que a participação relativa decrescente de recursos naturais no processo produtivo não implica na redução absoluta desses recursos no processo produtivo.

Dados os limites físicos do ecossistema, a diferenciação entre os indicadores relativos e absolutos é essencial. A redução das emissões de CO₂ em termos relativos não é acompanhada em valores absolutos. No período entre 1991 e 2011 as emissões globais de CO₂ proveniente do consumo de energia tiveram aumento aproximado de 50%. A contínua expansão das emissões em termos absolutos evidencia que a desmaterialização da produção não reduziu a pressão sobre os recursos naturais, ou mesmo sobre as mudanças climáticas – o aquecimento global. As inovações tecnológicas exercem um papel sobre a desmaterialização relativa, porém são incapazes de provocar sua redução em termos absolutos frente o aumento populacional e níveis de consumo (VEIGA; ISSBERNER, 2012).

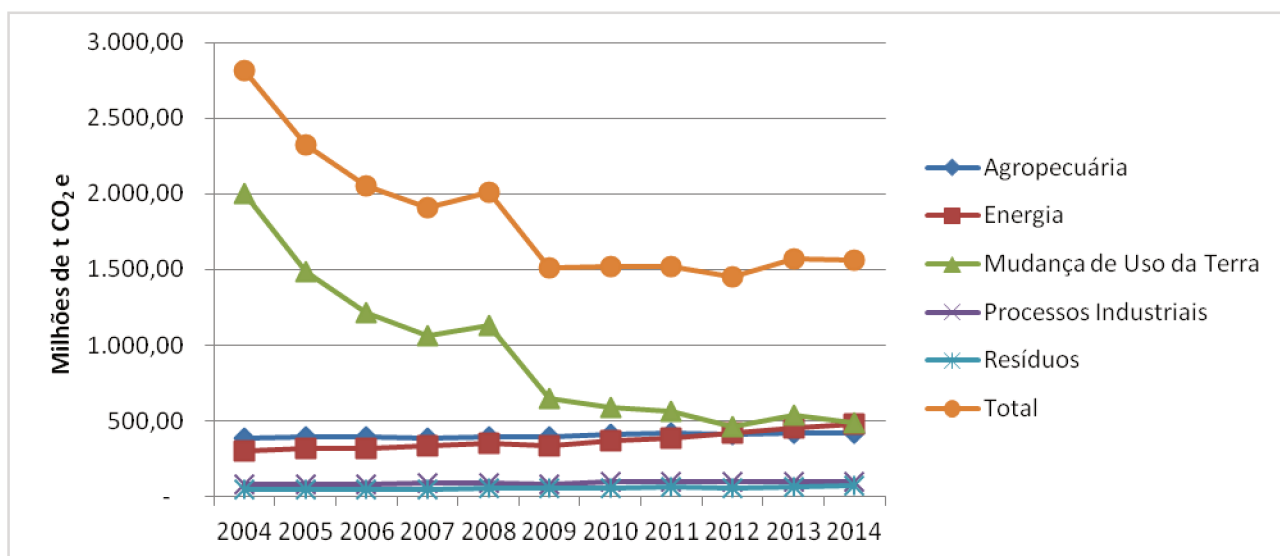
O aumento da eficiência energética, além de não implicar em redução absoluta da utilização de recursos naturais, também pode ter um efeito contrário sobre o consumo desses recursos. Tome-se como exemplo um carro mais eficiente no consumo de combustível. A economia proporcionada pelo motor mais eficiente pode resultar em maior utilização do carro, resultando em aumento no consumo total de combustível, zerando o ganho obtido com o motor mais eficiente. Tal evento é definido como efeito “bumerangue”, no qual a poupança de recursos conquistada com o aumento da eficiência é utilizada no aumento do consumo do mesmo bem ou de outro bem e serviço, neutralizando os ganhos obtidos (VEIGA; ISSBERNER 2012).

3 EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO BRASIL

As emissões antrópicas de gases de efeitos estufa (GEE) no Brasil, entre 2004 e 2014, tiveram uma redução de 45%, conforme dados estimados pelo Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG). O levantamento das emissões de GEE por setor

demonstra que a variação das emissões estimadas apresentou comportamento diverso para cada um dos setores apurados: agropecuária, energia, mudança de uso da terra, resíduos e processos industriais. Ao longo do período, o setor de mudança de uso da terra, que segue a dinâmica dos desmatamentos florestais (SEEG, 2015), foi o setor que apresentou a maior variação nas emissões (Gráfico 3).

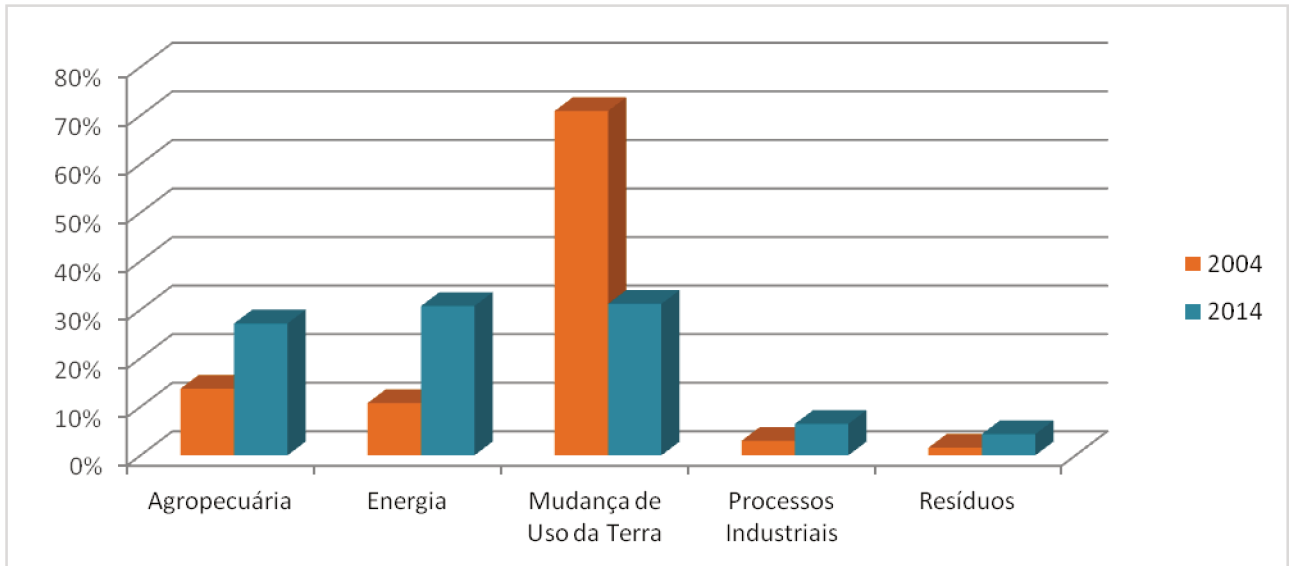
Gráfico 3 - Emissões de GEE no Brasil (2004-2014)



Fonte: SEEG/OC (2016), elaborado pelo autor.

O segmento de mudança de uso da terra apresentou a maior contribuição para as emissões GEE em 2004, com 71%. No decorrer de 10 anos, sua participação caiu para 31,2%, enquanto todos os outros setores tiveram aumento de participação nas emissões (gráfico 4). O setor de energia entre os anos de 2004 e 2014 apresentou o maior crescimento nas emissões, com um ganho de 58%, passando a ser a segunda maior fonte de emissões com 479 bilhões de toneladas de CO₂e, enquanto o setor de mudança de uso da terra, a principal fonte, apresentou 486 bilhões de toneladas CO₂e.

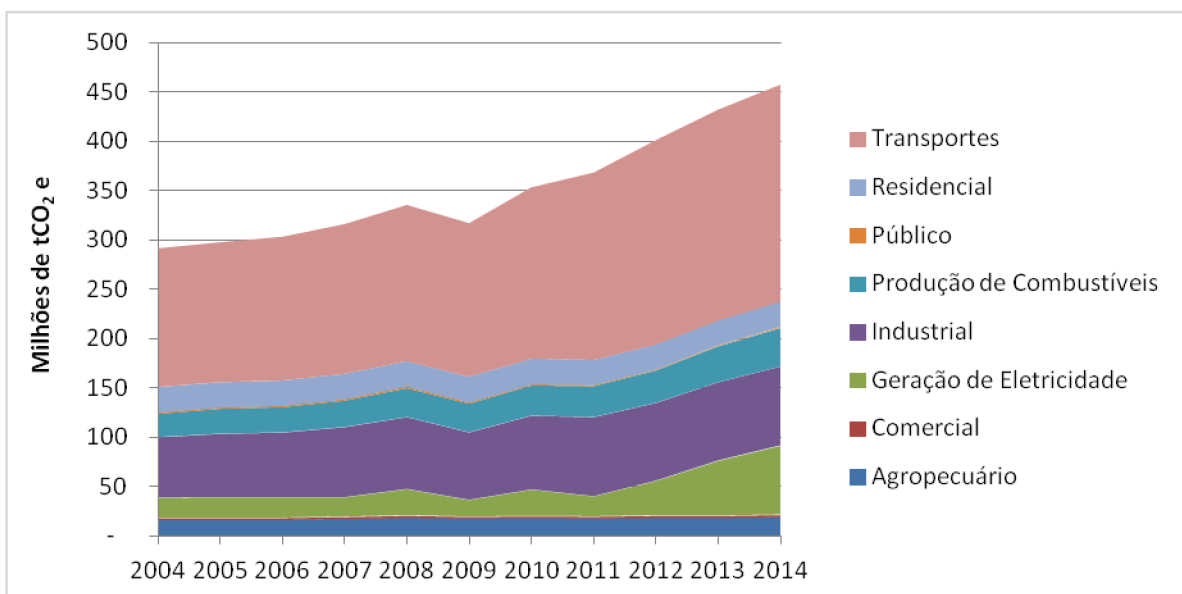
Gráfico 4 – Participação dos setores nas emissões GEE em 2004 e 2014.



Fonte: SEEG/OC (2016), elaborado pelo autor.

O setor de energia engloba os segmentos envolvidos na produção, transformação e consumo de combustíveis (BRASIL, 2011). O Gráfico 5 apresenta a evolução das emissões nos segmentos incluídos no setor de energia entre os anos de 2004 e 2014. Neste período, o segmento com maior participação foi o setor de transportes, oscilando entre 47,1% e 51,7%. Em termos absolutos, o segmento de transportes apresentou crescimento de 56,7% entre 2004 e 2014.

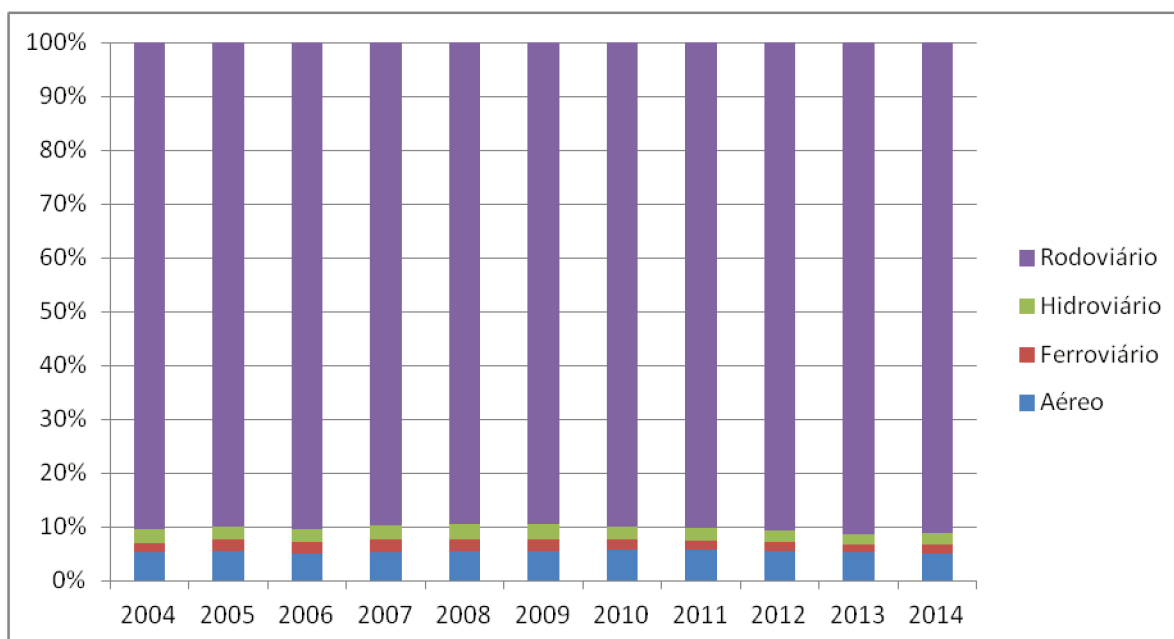
Gráfico 5 – Participação por segmento nas emissões de GEE do setor de energia (2004-2014)



Fonte: SEEG/OC (2016), elaborado pelo autor.

As emissões do segmento de transportes são originadas do consumo de combustíveis nos modais de transporte ferroviário, hidroviário, aéreo e rodoviário. O modal rodoviário é o principal emissor do segmento, com pequenas oscilações na participação durante o período, com pode ser observado no gráfico 6.

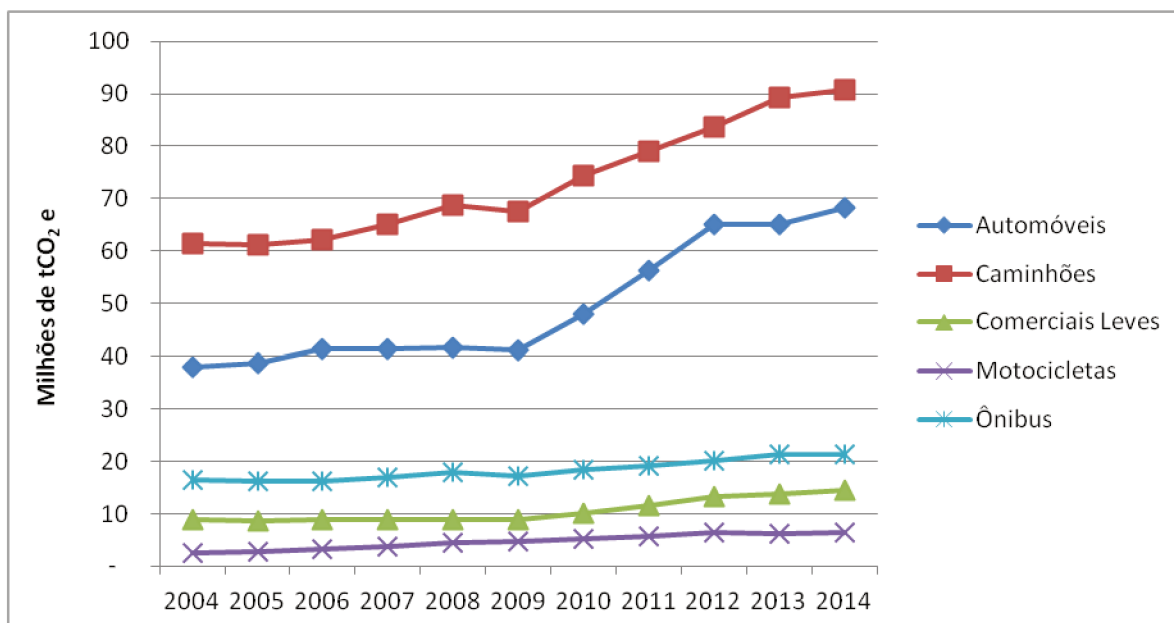
Gráfico 6 – Participação por modal nas emissões de GEE do segmento de transportes (2004-2014)



Fonte: SEEG/OC (2016), elaborado pelo autor.

A evolução das emissões de CO₂ do modal rodoviário, por categoria de veículo, é apresentada no gráfico 7, onde é observado o crescimento absoluto das emissões para todas as categorias. No período entre 2004 e 2014, as categorias que verificaram maior crescimento nas emissões foram motocicletas (154%), automóveis (79,5%) e comerciais leves (64,3%). A categoria que apresentou a menor taxa de crescimento nas emissões foi ônibus (29%). No período abordado também ocorreu alteração na participação relativa o segmento rodoviário. Ocorreu diminuição de participação para caminhões, de 48,3% para 45,1% e ônibus, de 13% para 10,6%. Enquanto a participação de automóveis apresentou crescimento, de 29,9% para 33,9%. Seguido por motocicletas, de 2% para 3,1%, e comerciais leves (picapes, furgões e vans) crescendo de 6,9% para 7,2%.

Gráfico 7 – Emissões de GEE por categoria de veículo (2004-2014)



Fonte: SEEG/OC (2016), elaborado pelo autor.

3.1 PLANO SETORIAL DE TRANSPORTE E DE MOBILIDADE URBANA

As evidências científicas apresentadas pelo IPCC em seu Primeiro Relatório de Avaliação (1990) contribuíram para que a Organização das Nações Unidas (ONU), através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), buscasse um tratado internacional para abordar a questão do efeito estufa e aquecimento global causado pelas atividades antrópicas. Esse objetivo levou às negociações entre países na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) ocorrida em 1992, que, como citado anteriormente, busca a estabilização dos gases de efeito estufa de forma a prevenir a ação humana sobre o sistema climático (MAY e PEREIRA, 2003).

May e Pereira (2003) destacam como pontos principais da Convenção-Quadro: a) o Artigo 3.1⁵ que reconhece a responsabilidade histórica dos países desenvolvidos sobre as emissões de GEE; b) o Artigo 3.3⁶ que destaca o princípio da precaução, que sugere a adoção

⁵ Artigo 3.1: “As Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e respectivas capacidades. Em decorrência, as Partes países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e a seus efeitos” (ONU, 1992).

⁶ Artigo 3.3: “As Partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível” (Ibid).

de medidas para a mudança climática ainda que sem absoluta certeza científica sobre as ameaças relacionadas às alterações climáticas; e c) a necessidade de os países em desenvolvimento aumentarem as emissões para atender suas necessidades de desenvolvimento econômico e social.

O texto da Convenção foi ratificado pelo Congresso Nacional brasileiro em 1994. Em consonância com os objetivos assumidos na Convenção (estabilização das concentrações de gases de efeito estufa, estímulo e desenvolvimento de medidas de adaptação frente às mudanças climáticas), o Governo Federal criou dois fóruns encarregados da agenda para as políticas públicas direcionadas à mudança climática. Em 1999, o Governo Federal criou a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, com o objetivo de articular as ações de governo com a CQNUMC. Posteriormente, em 2007, foi criado o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, com a atribuição de elaborar e implementar a Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2013).

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída em 2009, assumiu como compromisso nacional voluntário a redução das emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9%, em relação às emissões projetadas para o ano de 2020. Além disso, determinou a criação de planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas para diferentes setores.

A PNMC foi regulamentada em 2010, com a definição dos planos de ação de mitigação, assim como do estabelecimento de objetivos quantitativos para as projeções de emissões de gases de efeitos estufa em 2020.

O plano setorial concernente à “consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono (...) no transporte público urbano e nos sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros” previsto na Lei 12.187, que instituiu a PNMC, foi apresentado em 2013 sob a denominação de Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM). O quadro 1 apresenta os antecedentes legais até a apresentação do PSTM.

O PSTM, elaborado e coordenado pelos Ministérios dos Transportes e das Cidades, tem como objetivo geral:

Contribuir para a mitigação das emissões de GEE no setor, por meio de iniciativas que levam à ampliação da infraestrutura de transporte de cargas e à maior utilização de modos mais eficientes energeticamente e, no setor de mobilidade urbana, ao aumento do uso de sistemas eficientes de transporte público de passageiros, contribuindo para a consecução dos compromissos assumidos voluntariamente pelo Brasil (BRASIL, 2013, p. 22).

Quadro 1 – Antecedentes legais para o PSTM

Ano	Instrumento	Descrição
1999	Decreto de 7/07/1999	Cria a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, com a finalidade de articular as ações de governo nessa área.
2007	Decreto nº 6.263, de 21/11/2007	Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, que orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.
2009	Lei nº 12.187, de 29/12/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC.
2010	Decreto nº 7.390, de 9/12/2010	Regulamenta os arts. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, determinando, entre outros, a elaboração dos planos setoriais de mitigação.
2013	Plano Setorial de Transporte e Mobilidade Urbana	Busca contribuir para a mitigação das emissões de GEE no setor de transporte de cargas e passageiros.

Fonte: Brasil (2013), elaborado pelo autor.

Entre os objetivos específicos apresentados no PSTM estão: aprofundar o conhecimento sobre as emissões de CO₂ no setor de *transportes e mobilidade urbana*, contribuir para a expansão e transferência para modos de transportes mais eficientes, potencializar ganhos com a expansão do transporte público e do transporte não motorizado, dimensionar esforços necessários para atendimento dos objetivos voluntários de redução de emissões de CO₂ e fortalecer elos institucionais para o aumento da capacidade do setor para a mitigação das mudanças do clima. O Plano apresentado em 2013 se ocupa, principalmente, da elaboração de estimativas e cenários para as emissões de CO₂ nos subsetores de transporte de cargas e transporte de passageiros.

3.1.1 Transporte de cargas

Para o transporte de cargas, as projeções de emissões de CO₂ foram feitas sob dois cenários. O *cenário referência* contou com as estimativas de crescimento das emissões limitadas à malha viária existente nos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário e os investimentos previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Já o *cenário PNLT 2011* considerou um conjunto de 348 projetos de obras (269 rodoviários, 45 ferroviários e 34 hidroviários) que, uma vez implantados, teriam impacto na malha viária e alterariam a divisão entre os modais do transporte de cargas. Essas obras estavam previstas no Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), uma iniciativa do Governo Federal. O PNLT foi lançado em 2007 pelo Ministério dos Transportes, com o objetivo de orientar as ações públicas nos setores de logística e transporte. Os projetos incluídos para as projeções do

Cenário PNLT estão listados no documento apresentado no ano de 2011. As projeções obtidas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Projeção de emissões de CO₂ do transporte de cargas para o ano 2020

Modal	Cenário Referência		Cenário PNLT	
	Emissões MtCO ₂	Participação	Emissões MtCO ₂	Participação
Rodoviário	88,88	88%	87,22	89%
Ferroviário	8,08	8%	7,84	8%
Aquaviário	4,04	4%	2,94	3%
Total	101	100%	98	100%

Fonte: Brasil (2013), elaborado pelo autor.

Considerando os dados apresentados no PSTM (Brasil, 2013) as emissões estimadas no *cenário referência* projetam 101 MtCO₂ em 2020, uma variação de 46% em relação ao valor apurado em 2010 (69,3 MtCO₂). Já no *cenário PNLT* as emissões projetadas totalizam 98 MtCO₂, o que representa um crescimento de 42% em reação ao ano de 2020. Comparando os dois cenários, conclui-se que, se implantados os projetos previstos no PNLT 2011, obter-se-á uma mitigação de aproximadamente 3% nas emissões do setor de transporte de cargas em 2020.

3.1.2 Transporte de passageiros

As projeções para o setor de transporte de passageiros, que é o foco deste trabalho, foram realizadas com o objetivo de “estimar a contribuição dos investimentos anunciados pelo Governo Federal em infraestrutura de transporte coletivo e sua contribuição para que o país atinja a redução de 36,1% e 38,9%, em relação às emissões nacionais projetadas para 2020” (BRASIL, 2013, p. 88).

Para o transporte de passageiros, o PSTM apresenta dois cenários para as estimativas de emissões até o ano de 2020: *cenário tendencial* e *cenário de investimentos atuais*⁷.

3.1.2.1 Cenário Tendencial

⁷ No setor de transportes de cargas foram empregadas terminologias diferentes para os cenários. O *cenário de referência* é equivalente ao *cenário tendencial* e o *cenário PNLT* ao *cenário de investimentos atuais*.

O *cenário tendencial* projeta as estimativas de emissões de CO₂ dentro de um contexto sem a implantação de novos projetos de infraestrutura de mobilidade urbana. As estimativas foram obtidas a partir da metodologia empregada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários e adotou algumas premissas utilizadas no Plano Decenal de Energia, elaborado pela Empresa de Planejamento Energético.

Quadro 2 – Premissas para as estimativas de emissões de CO₂

- Taxa de crescimento anual das vendas de veículos novos no período 2013-2020:
 - Automóveis e veículos comerciais leves: 4,5%;
 - Motocicletas: 5%;
 - Ônibus urbanos e rodoviários: 1,7%;
 - Caminhões: 2,2%.
- Incremento de eficiência energética de 0,7% ao ano para novos veículos leves.
- Participação de motores à gasolina, etanol e flex no horizonte 2012-2020:
 - Automóveis: 95% flex, 5% gasolina, 0% etanol e introdução de híbridos à gasolina em 2015, chegando a 3% em 2021;
 - Comerciais leves: 52,5% flex, 30% diesel, 22,5% gasolina, 0% etanol;
 - Motocicletas: 54,2% gasolina; 45,8% flex.
- Percentual da frota de veículos bicomustíveis com opção pelo etanol: 32% em 2011, 51% em 2016 e 57% em 2020, valores estimados a partir da projeção de consumo de etanol hidratado do PDE 2021, que alcança 52 bilhões de litros em 2021.

Fonte: Brasil (2013, p. 65).

As estimativas para o *cenário tendencial* projetam um crescimento de 52% para as emissões de CO₂ apuradas entre 2010 e 2020. A Tabela 2 apresenta a evolução da participação das emissões por tipo de veículo. O transporte individual (automóveis, comerciais leves e motocicletas) diminuirá sua participação de 68% para 64%, enquanto a participação das emissões do transporte coletivo aumentarão de 32% para 36%.

Tabela 2 – Cenário Tendencial para as emissões de CO₂ do transporte de passageiros

Tipo	2010	2020
Automóveis	51%	41%
Ônibus	32%	36%
Comerciais leves	12%	18%
Motocicletas	5%	5%
Total	100%	100%

Fonte: Brasil (2013), elaborado pelo autor.

3.1.2.2 Cenário de Investimentos Atuais

A elaboração deste cenário mantém as premissas utilizadas no cenário anterior, porém incorpora em seus cálculos os investimentos em obras de infraestrutura de transporte coletivo e transporte não motorizado com previsão de início de operação até o ano de 2020. O PSTM ressalta (p. 66-69) que a incorporação de investimentos nas projeções é relevante considerando o volume de investimentos para mobilidade urbana em andamento, oriundos de diferentes iniciativas: Copa do Mundo FIFA 2014, PAC Mobilidade Grandes Cidades, investimentos com recursos do BNDES e iniciativas estaduais e municipais para as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. São listados os seguintes tipos de projetos de infraestrutura: corredor de ônibus, metrô, monotrilho, trem urbano, aeromóvel, veículo leve sobre trilhos e *bus rapid transit*.

A metodologia empregada calcula a redução das emissões a partir da transferência modal do transporte individual para o transporte coletivo, esperada com o aumento da oferta ocorrida com a implantação da nova infraestrutura. O Plano esclarece que:

Para estimar a redução da emissão de CO₂ resultante da implantação de infraestrutura são necessárias informações sobre os projetos referentes a: i) modo de transporte; ii) extensão do projeto em Km; iii) demanda projetada de passageiros; iv) data prevista para sua conclusão e v) número de viagens do transporte motorizado individual substituído pelo coletivo (BRASIL, 2013, p. 69).

Considerando a falta de informações em parte dos projetos listados quanto à demanda projetada e a indisponibilidade de estudos precisos sobre o potencial de transferência modal do transporte individual para o transporte coletivo, o PSTM esclarece que as simplificações realizadas limitam os cálculos realizados.

São listadas as seguintes limitações: a) “adoção de um potencial de transferência modal aplicado ao conjunto de projetos e cidades, a partir da projeção realizada para uma única cidade” (p. 75); b) “para os projetos que não apresentavam a demanda diária, adotou-se um valor médio associado à extensão da infraestrutura em quilômetros, calculado a partir de um conjunto de projetos e infraestruturas já implantadas” (p. 70); e c) não inclusão nas estimativas do “potencial de mitigação de emissões que pode ser proporcionado por meio da transferência modal do transporte individual para o transporte por bicicleta” (p. 76).

Uma vez realizados os ajustes necessários, frente às limitações anteriormente mencionadas, o rol de obras em infraestrutura de transporte coletivo listadas no Plano, uma

vez implantado, proporcionaria redução nas emissões de CO₂ de aproximadamente 2,7% em relação ao *cenário tendencial*.

O texto do PSTM descreve a metodologia empregada na construção das projeções do *cenário de investimentos atuais*. Contudo, o texto informa apenas o valor total obtido na estimativa, sem os valores divididos por categoria de veículos.

Além dos cálculos para as projeções de redução de emissões, obtida a partir da implantação de infraestrutura para mobilidade urbana, o PSTM (p. 79-84) relaciona medidas complementares para a mitigação das emissões:

1. *Planejamento urbano associado aos eixos de transporte público*: oportunidades de moradia, atividades de lazer, comércio e serviços ao longo dos eixos de transporte coletivo, reduzindo a necessidade de viagens motorizadas;
2. *Adoção de instrumentos de gestão da mobilidade urbana*: implantação de medidas de desestímulo ao uso do transporte individual, através de instrumentos regulatórios e econômicos, como a redução de vagas de estacionamento e cobrança de taxa para circulação;
3. *Elaboração de estratégia para mudança de matriz energética do transporte público*: política pública para a adoção de combustíveis com menor intensidade de carbono para o transporte coletivo por ônibus;
4. *Elaboração e implantação dos Planos de Mobilidade Urbana*: considerando a orientação dos planos para uma economia de baixo consumo de carbono, a implantação do planejamento da mobilidade urbana amplifica a mitigação de GEE;
5. *Implantação de Sistema Ciclovitário*: levantamento sobre a extensão de infraestrutura cicloviária em implantação e realização de pesquisas pós implantação para descobrir a transferência modal do transporte motorizado para o transporte não motorizado.

3.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PSTM

A comparação entre os cenários projetados para o PSTM e os dados apurados para a evolução das emissões de CO₂ no setor de transporte de passageiros para o período 2011-2014 indica que a contínua desaceleração do crescimento projetada em ambos cenários do PSTM não ocorreu. A variação anual das emissões apurada, conforme tabela 3, foi próxima do projetado em 2011 e 2013, porém consideravelmente superior em 2012 e 2014. Tanto o *cenário tendencial* quanto o *cenário investimentos atuais* projetam diminuição no ritmo do

crescimento das emissões até 2020 no setor de transporte de passageiros. Sendo o segundo cenário com crescimento menos acentuado nas emissões. Contudo os dados apurados não permitem indicar uma tendência de queda nas taxas de crescimento das emissões para o setor.

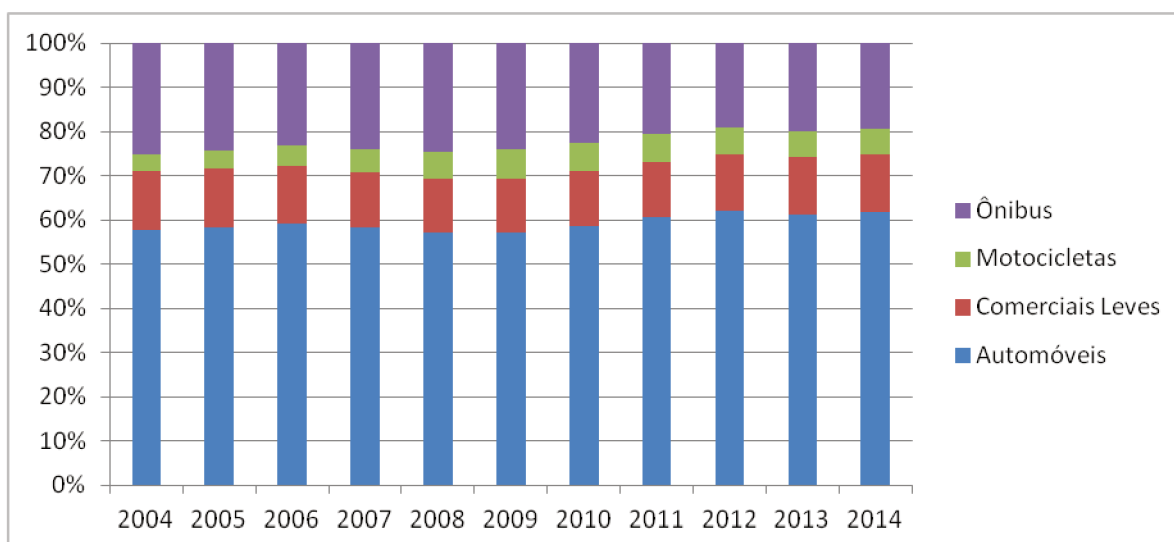
Tabela 3 – Crescimento anual das emissões de CO₂ do transporte de passageiros

	2011	2012	2013	2014
Cenário Tendencial	13,7%	9,3%	1,9%	1,2%
Cenário Investimentos Atuais	13,7%	9,3%	1,7%	1,1%
Dados Apurados	13,1%	13,0%	1,5%	3,9%

Fonte: BRASIL (2013) para cenários e (SEEG/OC, 216) para dados apurados, elaborado pelo autor.

As projeções do PSTM para a evolução das emissões no transporte coletivo (ônibus) e transporte individual (motocicletas, comerciais leves e automóveis) estimam um aumento na participação do transporte coletivo até 2020 no cenário tendencial. Contudo, no *cenário de investimentos atuais*, não são apresentadas estimativas por segmento ou tipo de veículo. Dados apurados até 2014 (gráfico 8), indicam que, diferente do esperado no *cenário tendencial*, a participação do transporte coletivo (ônibus), apresentou diminuição na participação das emissões do setor.

Gráfico 8 – Participação nas emissões de GEE por tipo de veículo (2004 – 2014)



Fonte: (SEEG/OC, 2016), elaborado pelo autor.

Desde o seu lançamento, em 2013⁸, as premissas utilizados em suas projeções para o setor de transporte de passageiros (p. 32) não correspondem aos dados apurados em 2013,

⁸ Conforme informação do Ministério dos Transportes, o PSTM não foi revisado conforme previsto no seu decreto de instituição. Ver anexo A.

2014 e 2015. As taxas de crescimento anual das vendas estimadas para automóveis e comerciais leves (4,5%), caminhões (2,2%) e ônibus (1,7%) foram expressivamente inferiores, com variação negativa média para todos os segmentos abordados: -9,6%, -11,6% e -5,9%, respectivamente (média anual 2013-2015 a partir de dados do RENAVAL).

O aumento do consumo de gasolina é outro fator colocado a ser considerado na análise da realização das projeções do PSTM. Uma das premissas adotadas (quadro 2) foi o aumento da participação do etanol hidratado⁹ como combustível preferencial conforme indicado no Plano Decenal de Energia (PDE) 2021. O PDE 2021 (2012) apontava uma tendência de escolha preferencial por gasolina nos anos de 2012 e 2013, visto a perda de competitividade do preço do etanol. Porém, estimava que com a retomada da oferta, o etanol voltaria a ser a escolha preferencial. As estimativas para 2016 indicavam um consumo de 32,6 bilhões de litros de etanol hidratado e 33,8 bilhões de litros de gasolina C (BRASIL, 2012). Contudo para o PDE 2024 as estimativas foram ajustadas considerando que, em decorrência dos preços relativos do etanol e gasolina, a gasolina tem sido a escolha preferencial para combustível. As estimativas para 2015 apontaram consumo de 16,3 bilhões de litros de etanol hidratado e 43,7 bilhões de litros de gasolina C (BRASIL, 2015a).

O compromisso brasileiro na redução das emissões de GEE foi atualizado através da ratificação do Acordo de Paris, aprovado na 21ª Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Os compromissos de mitigação das emissões dos países signatários foram apresentados através das Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC). Com a redução das emissões de GEE espera-se limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

A iNDC brasileira apresentou o compromisso de reduzir as emissões de GEE em 37% abaixo do nível verificado em 2005, até o ano de 2025. Em termos gerais as principais medidas são aumento da participação de biocombustíveis, restauro e reflorestamento de florestas e a ampliação de energias renováveis na matriz energética. O setor de transportes, é abordado como medida complementar por meio da promoção medidas de eficiência, da melhoria na infraestrutura de transportes e do transporte público em áreas urbanas (BRASIL, 2015b).

⁹ O fator de emissão de CO₂ para o etanol hidratado é 1,178 Kg/L, enquanto a gasolina registra 2,269 Kg/L. Fonte: Brasil (2011).

4 POLÍTICAS DE GOVERNO NO SETOR DE TRANSPORTES

As políticas de estímulo ao crescimento econômico por meio de incentivos à indústria partem do pressuposto que o setor industrial exerce um papel irradiador de crescimento sobre a economia. Nessa abordagem kaldoriana, em referência ao economista Nicholas Kaldor, “atividade industrial é a maior responsável pelo crescimento das economias, na medida em que tal setor possui retornos crescentes de escala na produção, fortes efeitos de encadeamento para frente e para trás na cadeia produtiva, efeitos de aprendizado e progresso tecnológico” (VERÍSSIMO; ARAÚJO, 2015). Uma das proposições de Kaldor aponta para uma relação positiva entre a taxa de crescimento do setor industrial com a taxa de crescimento do produto, não apenas pela proporção que esse setor tem na composição do produto, mas também pelo papel indutor que o crescimento da produtividade tem dentro e fora do setor industrial. Dessa forma, a indústria se torna o “motor do crescimento” (THIRLWALL, 1983, p. 345).

Boito Jr. (2012) aponta que, em busca do crescimento econômico, as políticas econômicas brasileiras nos governos de Luis Inácio Lula da Silva (2003-2010) e parte do mandato de Dilma Rousseff (2011-2012) incorporaram os seguintes elementos: crescimento real do salário mínimo e transferência de renda, aumentando o consumo das famílias mais pobres; aumento do orçamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para financiamento de grandes empresas; medidas anticíclicas, de forma a manter o nível de demanda agregada; e aumento do investimento em infraestrutura.

O primeiro mandato de Lula pode ser caracterizado como uma continuidade da política macroeconômica do governo de Fernando Henrique Cardoso, que tinha como linha mestra o sistema de metas de inflação, superávit primário e câmbio flutuante. Esse arranjo resulta de uma perspectiva na qual as políticas econômicas deveriam buscar a estabilidade de preços, a redução dos custos de transação e a melhoria das expectativas dos agentes. Considerando o compromisso com a estabilidade dos preços e com o ajuste fiscal, a capacidade de investimentos públicos pelo Estado ficou limitada (TEIXEIRA; PINTO, 2015). Porém, são percebidas alterações no segundo mandato:

No 2º governo Lula, verificou-se certa flexibilização da política econômica por meio (i) da adoção de medidas voltadas à ampliação do crédito ao consumidor e ao mutuário, (ii) do aumento real no salário mínimo, (iii) da adoção de programas de transferência de renda direta, (iv) da criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e da ampliação da atuação do BNDES para estimular o investimento público e privado e (v) das

medidas anticíclicas de combate à crise internacional a partir de 2009 (TEIXEIRA; PINTO, 2015, p. 923).

O governo Dilma deu continuidade às medidas iniciadas por Lula, porém buscou substituir o “tripé” metas de inflação, superávit primário e câmbio flutuante, pela chamada “nova matriz macroeconômica”, a qual busca combinar juros baixos, taxa de câmbio controlada e política fiscal com estímulos ao investimento público (OREIRO, 2015).

A política de investimentos públicos, desde 2007, foi centralizada e sistematizada no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)¹⁰, voltado para investimento em infraestrutura logística e energética. O primeiro balanço do programa apresentou os seguintes eixos:

- i. organiza a ação do governo e apoia a ação do setor privado num horizonte de 4 anos;
- ii. constrói ambiente para o país crescer mais, realizando estudos, projetos e obras de infraestrutura;
- iii. cria condições para a superação dos entraves ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2007).

Nesse contexto econômico e político, no qual foi atribuído ao Estado o papel de estimular o crescimento econômico, políticas de estímulo a crescimento também foram direcionadas ao setor industrial em uma perspectiva kaldoriana, conforme abordado no início do capítulo. A indústria automobilística é um dos setores da economia a receber incentivos com o objetivo de potencializar o crescimento econômico através do estímulo à demanda agregada, neste caso por meio da aquisição de veículos pelo mercado interno. Para Veríssimo e Araujo (2015), o setor reúne condições para multiplicar os resultados, uma vez que a indústria automobilística é “reconhecida pela capacidade de geração de renda, de criação de empregos diretos e indiretos, e de fomento a várias outras indústrias na medida em que utiliza seus insumos” (VERÍSSIMO; ARAÚJO, 2015, p. 153).

Considerando que a expansão das emissões do CO₂ no setor de transportes tem uma relação direta e positiva com a expansão da frota de automóveis, buscamos identificar variáveis que, impactadas por políticas governamentais, apresentem influência sobre o desempenho do setor automobilístico, a venda de automóveis e, conseqüentemente, a

¹⁰ Cavalcanti (2012) cita o PAC ao discorrer sobre a ênfase dada ao crescimento econômico como solução e prioridade sobre qualquer outro objetivo. O autor comenta sobre o aspecto semântico do nome do programa de investimentos: “E não basta ter crescimento. É preciso acelerá-lo” (p. 197). Sobre este aspecto, também citamos o programa de incentivos do governo federal para aumentar a competitividade da indústria nacional: o Plano Brasil Maior e o seu slogan “Inovar para Competir. Competir para Crescer”. Disponível em <http://www.abdi.com.br/paginas/pdp.aspx>. Acesso em 10 nov. 2016.

expansão da frota de veículos. Destacamos as seguintes variáveis que podem ser utilizadas como instrumento para políticas de estímulo ao crescimento no setor: volume de operações de crédito (MUNTASER; NETO; SILVA, 2016) e o Imposto sobre Produtos Industrializados (BARROS; PEDRO, 2011).

Além do volume de operações de crédito e do Imposto sobre Produtos (IPI), também será abordado neste capítulo o preço dos combustíveis entre os anos 2003-2013. Conforme colocado adiante, o preço dos combustíveis no período foi fortemente influenciado por decisões governamentais, indicando uma associação negativa entre preço do combustível e consumo (RODRIGUES, 2015). Como a quantidade demandada de combustível é definida pelo tamanho da frota, eficiência do veículo (consumo médio de combustível) e intensidade de uso, é relevante trazer este tópico, visto que a intensidade de uso também foi influenciada por políticas do governo federal¹¹.

A presente análise considera os automóveis e utilitários leves, visto que as projeções para mitigação trazidas no PSTM são fundamentadas na transferência do modal de transporte coletivo para o transporte individual, o qual é realizado majoritariamente pelos tipos de veículos anteriormente citados.

4.1 CRÉDITO

A pesquisa de Muntaser, Neto e Silva (2016) analisou as vendas de automóveis novos entre os anos de 2009 e 2013 e a influência das seguintes variáveis sobre o volume de vendas: volume de operações de crédito, taxa de juros, inflação, taxa de desemprego e renda. O trabalho concluiu que, entre as variáveis consideradas, o volume de crédito foi aquela com maior impacto sobre a variação na quantidade de automóveis vendidos, indicando uma forte relação entre o aumento do volume de crédito ofertado e o aumento nas vendas de automóveis novos. Os resultados obtidos indicaram que a variação de 1% no volume de crédito implicou em aumento de 0,82% nas vendas de automóveis novos.

A expansão do crédito foi acentuada a partir de 2003 para todos os segmentos da economia. Andrade (2012) apresenta os seguintes fatores como explicação para o crescimento

¹¹ Além dos estímulos oferecidos na esfera federal, o setor automotivo foi beneficiado pela chamada *guerra fiscal* no âmbito municipal e estadual. O setor recebeu incentivos por meio de desonerações fiscais promovidas, principalmente pelos estados brasileiros, os quais passaram a disputar entre si os investimentos das montadoras oferecendo redução e isenção de impostos (ALVES, 2001). Coelho (2012) aponta para um novo ciclo da guerra fiscal no setor automobilístico, como desdobramento de alterações no mercado brasileiro intensificadas a partir de 2010. Como exemplo de tal política de desoneração podemos citar a implantação da montadora BMW em Araquari (SC), beneficiada com redução e isenção fiscal de tributos e taxas municipais pelo período de 15 anos (ARAQUARI, 2013).

verificado: estabilidade fiscal e monetária, alta liquidez no mercado externo, ampliação do acesso popular com simplificação de contas e correspondentes não-bancários, empréstimo consignado e microcrédito, aumento da rede bancária, redução da taxa nominal de juros, redução de custos de empréstimos e, ainda, estratégias de expansão do crédito pelos bancos visando à diminuição de receita em outros produtos.

A influência do governo na concessão de crédito para o financiamento de automóveis pode ser instrumentalizada através da atuação do Banco Central do Brasil (BCB) na definição da base dos depósitos compulsórios¹² e através da alteração das regras para financiamentos, tais como percentual de entrada para contratação, prazos de pagamento e garantias exigidas.

Conforme Mendonça e Sachsida (2014), até 2008 a expansão do crédito foi liderada pelo setor privado e, pelos motivos relacionados acima, a mesma apresentou crescimento superior ao setor público. No entanto, com a crise financeira de 2008, a expansão creditícia foi retomada com o auxílio das medidas anticíclicas adotadas pelo Governo Federal, através da diminuição dos recolhimentos compulsórios sobre depósitos. Segundo os autores, em 2010, com o objetivo de reduzir os riscos da expansão, foram tomadas medidas visando a elevação do recolhimento dos depósitos compulsórios.

Em 2014, o BACEN retomou a redução da base de recolhimento do compulsório e anunciou medidas visando à ampliação das operações de crédito no setor automotivo autorizando determinadas instituições financeiras a deduzir as operações de para financiamento de automóveis do valor a ser recolhido pelo depósito compulsório (BACEN, 2014).

4.2 IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

As alterações na tabela de incidência do IPI foram realizadas pelo Governo Federal em diferentes períodos como instrumento para promover as vendas de automóveis. As estimativas obtidas por Alvarenga et. al (2010) no estudo econométrico para o período de janeiro a novembro de 2009 (após desonerações promovidas pelo Governo Federal) indicaram que a redução do IPI foi responsável por 20,7% das vendas apuradas no período.

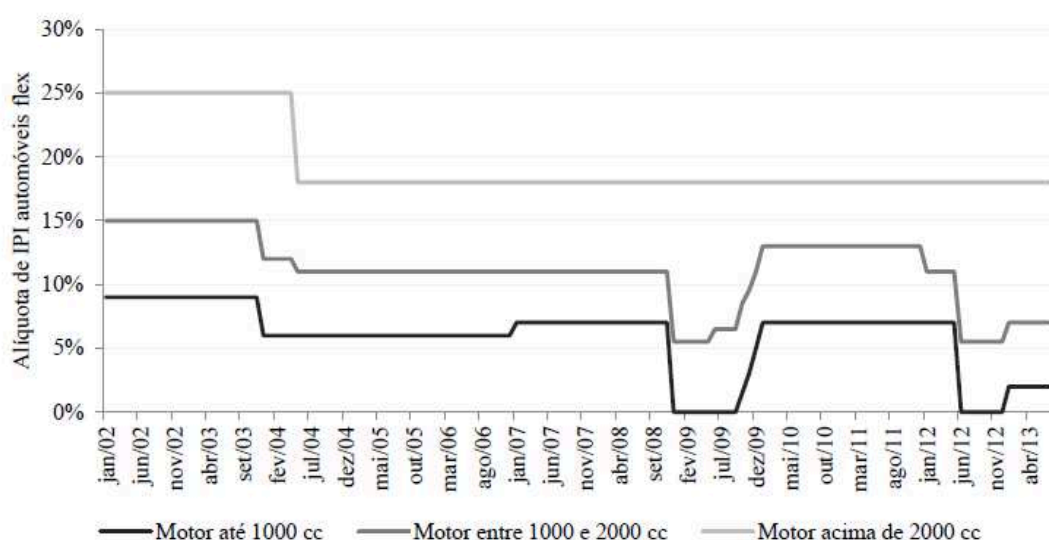
Ao analisar a produção automobilística entre os anos 2000 e 2012, Veríssimo e Araújo (2015) incluíram a arrecadação do IPI na análise da série histórica, buscando “avaliar os

¹² Conforme definição do BCB: os depósitos compulsórios são recolhimentos obrigatórios de recursos que as instituições financeiras fazem no Banco Central do Brasil (BCB). São considerados instrumentos de política monetária, mas são utilizados também como instrumentos de preservação da estabilidade financeira. Disponível em <http://www.bcb.gov.br>. Acesso em 29 out. 2016.

impactos de medidas adotadas pelas autoridades governamentais a fim de estimular a demanda interna em termos da redução/isenção de impostos sobre o setor (IPI)". O resultado obtido indicou uma associação negativa com a produção de automóveis, ou seja, a redução de impostos implicou em aumento da produção.

No estudo de Rodrigues (2015) sobre fatores determinantes para a demanda de combustíveis no Brasil, o autor apresenta o histórico das alterações do IPI para o setor automotivo desde 2002, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Evolução das alíquotas de IPI 2002 - 2013



Fonte: Rodrigues (2015, p. 37).

A figura 4 indica que a redução das alíquotas do IPI para a venda de veículos inicia em 2003-2004, chegando à alíquota zero para veículos de até 1000 cilindradas em 2008 como medida anticíclica aos efeitos da crise internacional iniciada naquele ano. Em 2014¹³, as alíquotas foram alteradas para veículos com motor até 1000 cilindradas (3%) e motor entre 1000 e 2000 cilindradas (9%).

¹³ Em 2012 foi criado o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto) com o objetivo de promover investimentos em inovação, aumento de gastos em tecnologia e capacitação, segurança e eficiência energética. Com vigência até 2017, os benefícios do programa (crédito presumido de IPI) estão atrelados a alguns condicionantes. Para automóveis e comerciais leves é exigido o cumprimento de metas de ganho energético que vão de 1,3% a 2,4% ao ano, segundo Moraes e Machado (2015).

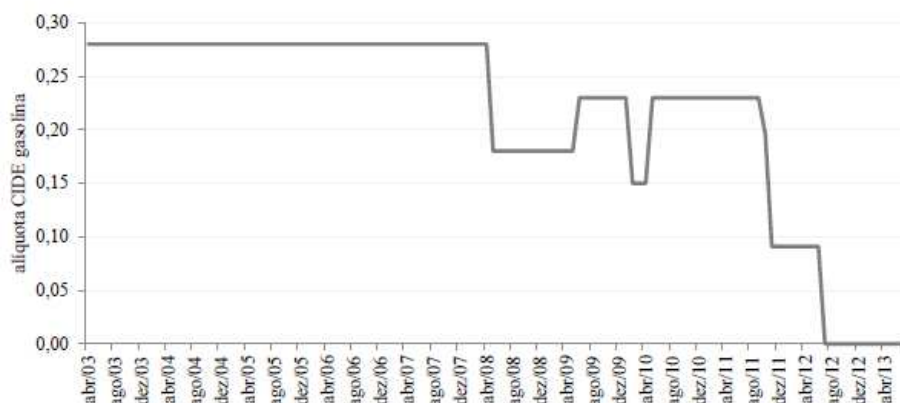
4.3 PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS

O estudo realizado por Rodrigues (2015) sobre a demanda de combustíveis no Brasil traz as seguintes explicações para o aumento no consumo de combustíveis entre 2003-2013: a) aumento da renda associada à estabilidade econômica e conjuntura externa favorável; b) queda no preço médio dos combustíveis, em vista do controle administrado pelo Governo Federal; c) expansão do crédito para aquisição de veículos; d) redução nos preços dos veículos, estimulada pela desoneração do IPI.

Referente ao preço dos combustíveis, o autor conclui que, entre 2003 e 2013, a retração no preço dos combustíveis impactou positivamente sobre o consumo. Aponta ainda que a retração nos preços esteve associada “à política de contenção de aumento de preços da gasolina e de desonerações de tributos federais sobre os combustíveis para controle inflacionário”. Segundo o autor, dada a preocupação com o controle da inflação, o Governo Federal passou a promover, a partir de 2008, reduções na alíquota da Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico (CIDE) para a gasolina, buscando compensar as elevações de preços dos derivados de petróleo nas refinarias.

A Figura 5 ilustra as reduções realizadas na alíquota da CIDE para a gasolina a partir de 2008. Ao atingir a alíquota zero, os aumentos do preço da gasolina nas refinarias não foram repassados ao consumidor, mantendo o valor cobrado abaixo do valor praticado no mercado externo. Portanto, a Petrobrás comercializou, a partir de 2012, gasolina com valor inferior aos custos de importação, assumindo a diferença daí resultante. Rodrigues (2015) estima que o preço médio real dos combustíveis tenha sofrido retração de 25% entre 2003 e 2013.

Figura 5 – Evolução da alíquota CIDE cobrada sobre a gasolina



Fonte: Rodrigues (2015, p. 40)

Sobre as consequências do controle de preços da gasolina o autor pondera:

Ainda que o preço da gasolina na refinaria não seja o único componente do preço de varejo do produto - valor final pago pelos consumidores também depende da alíquota de impostos estaduais, do preço do etanol anidro misturado à gasolina, dos custos de transporte e das margens de distribuição e revenda dos produtos, que são livres -, as reduções da CIDE e a manutenção do valor do derivado abaixo dos níveis internacionais no período em análise promoveram uma significativa queda na arrecadação federal e retração no valor real do produto pago pelos consumidores (RODRIGUES, 2015, p. 41).

O modelo testado por Rodrigues (2015) conclui que os resultados obtidos “permitem afirmar que essa variável [preço dos combustíveis] contribuiu para o expressivo crescimento do consumo de combustíveis leves no país no período avaliado” (p. 108). O autor ressalta ainda que a trajetória da variável preço foi impactada pela ação do Governo Federal através das desonerações tributárias e do controle de preços da gasolina pela Petrobrás.

4.4 POLÍTICA CLIMÁTICA E CRESCIMENTO

O enfretamento dos riscos e perigos colocados pela mudança climática dependerá muito do governo e do Estado, segundo Giddens (2010). Cabe ao Estado o papel de *assegurador*: capacidade de produzir os resultados planejados e obter garantias para o sucesso do planejamento nacional.

Não pretendo negar que a obtenção de acordos internacionais seja essencial nem que muitos outros agentes, inclusive as ONGs e as empresas, venham a desempenhar um papel fundamental. Todavia, para todos os efeitos, o Estado conserva muitos dos poderes que terão que ser invocados para que se exerça um sério impacto no aquecimento global (GIDDENS, 2010, p. 120).

Em 2009, com a instituição da Política Nacional sobre Mudança Climática (PNMC), a mudança climática se tornou parte da agenda do Estado brasileiro. Conforme visto anteriormente, os elementos políticos e legais para uma política de mudança climática vinham sendo instituídos desde a década de 90. No entanto, foi a partir da PNMC que a mudança climática passou a ser abordada de forma ampla, com o conjunto de políticas públicas, em especial as políticas relacionadas ao setor produtivo (NEVES; CHANG; PIERRI, 2015).

O estudo de Neves, Chang e Pierri (2015) buscou identificar qual a estratégia de enfrentamento das mudanças climáticas expressa nas políticas públicas. Para tanto, analisou

um conjunto de planos de desenvolvimento¹⁴ e da PNMC, assim como os planos setoriais¹⁵ elaborados até 2012. Os autores concluíram que o crescimento econômico tem status de prioridade sobre qualquer outro objetivo, destacando que “o conjunto de planos que compõe a PNMC não propõe grandes alterações em processos correntes nos setores em que impactam” (p. 18) e, “ainda que os planos climáticos não busquem fomentar o crescimento econômico de forma deliberada, eles procuram reorientar esse crescimento” (p. 21).

A análise do PSTM à luz das políticas do Governo Federal de desoneração fiscal para a indústria automotiva, expansão do crédito para financiamento de veículos e controle de preços da gasolina, sugere que os objetivos expressos na política climática não estão totalmente integrados às ações governamentais com impacto no setor de transportes.

Conforme apresentado no capítulo 3, o objeto geral do PSTM, no que concerne ao transporte de passageiros, é contribuir “por meio de iniciativas que levam [...] ao aumento do uso de sistemas eficientes de transporte público de passageiros”. Dentre os objetivos específicos estipulados, coloca-se: “contribuir, de forma alinhada com outras políticas governamentais, para a tomada de decisão quanto à expansão e transferência para modos de transportes mais eficientes, e soluções infraestruturais e logísticas que levem à redução de emissões”.

A influência das reduções do IPI e do aumento da oferta de crédito sobre a venda de automóveis indica que essas políticas têm afetado negativamente a meta de transferência modal do transporte individual para o coletivo. Tal influência pode contribuir na compreensão das causas para a não concretização da queda na participação das emissões do transporte individual, conforme projetado pelo PSTM. Diferentemente do estimado, o segmento de transporte coletivo (ônibus) vem perdendo participação nas emissões (gráfico 8). Este desempenho dialoga com a evolução da divisão modal para os deslocamentos no Brasil. Entre 2004 e 2014, o transporte individual superou o transporte público. Este último apresentou queda de 29,3% (2004) para 28,4% (2014), enquanto o transporte individual cresceu de 29,1% para 31% no mesmo período (ANTP, 2016).

O controle de preços da gasolina, influenciado pela política do Governo Federal no setor, conforme destacado anteriormente, também pode ter tido atuação contrária ao PSTM

¹⁴ Plano Agrícola e Pecuário 2011-2012, Plano Nacional de Logística e Transportes e Plano Nacional de Energia 2030.

¹⁵ Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado, o Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, o Plano Decenal de Energia 2020 e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.

em múltiplos aspectos. Primeiramente, ao influenciar a retração do preço da gasolina, contribuiu para a escolha da gasolina como combustível preferencial, prejudicando as metas para o setor, visto que o fator de emissão de CO₂ da gasolina é superior ao do etanol. Além disso, a influência destas políticas sobre o aumento da demanda de combustível, verificada em Rodrigues (2015), atua em direção contrária à redução de quilometragem do transporte individual (intensidade de uso) e ao incentivo à substituição do transporte individual pelo transporte coletivo. Nessa perspectiva, além de atuar pelo aumento do consumo de veículos, a política no setor estimulou o aumento da utilização destes veículos, desestimulando o transporte coletivo e intensificando a utilização de automóveis e motocicletas nas ruas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PSTM foi criado no escopo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que adota o princípio da precaução, segundo o qual ações de mitigação devem ser adotadas frente aos possíveis danos causados à humanidade, ainda que num cenário de incerteza sobre os riscos. A Convenção também adota o princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, reconhecendo que a responsabilidade dos países desenvolvidos sobre a redução das emissões é maior. Além disso, defende para os países em desenvolvimento, o Brasil entre eles, o crescimento de suas emissões *per capita*, tendo em vista a necessidade de desenvolvimento social e econômico.

A Política Nacional para Mudança Climática estabelece em seu texto que é pautada pelos princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

O princípio do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, podem indicar caminhos não alinhados à redução das emissões de GEE. O termo ‘desenvolvimento sustentável’ pode apresentar diferentes conceitos e valores (VEIGA, 2015), porém o texto-lei dispõe “desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico”. O princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, reconhece o papel histórico dos países desenvolvidos nas emissões antrópicas e defende o direito dos países em desenvolvimento em expandir suas emissões na busca pelo desenvolvimento econômico. Esse aspecto do texto da PNMC evidencia que a política para mudança climática instituída assumiu compromissos de redução de GEE; porém condicionou a redução das emissões aos objetivos e estratégias para o crescimento econômico.

As premissas do PSTM estão alinhadas a um projeto de aceleração do crescimento econômico. Isso se deve não apenas às emissões originadas pela implantação dos projetos de infraestrutura previstos no cenário de mitigação, mas também pelas premissas adotadas, como as taxas de crescimento de vendas de veículos novos voltados ao transporte individual (4,5% ao ano para automóveis e veículos comerciais leves e 5% ao ano para motocicletas).

As ações de mitigação das emissões de GEE destacadas no PSTM para o setor de transporte de passageiros são baseadas, principalmente, na transferência modal do transporte individual para o transporte coletivo. Ao adotar as taxas de crescimento da frota anteriormente citadas, o PSTM evidencia o que é talvez a sua maior contradição: a projeção de diminuição do transporte individual motorizado em um cenário de expansão do número de veículos destinados ao transporte individual motorizado.

A economia ecológica caracteriza a economia como um subsistema aberto de um sistema maior. Nesse entendimento da economia, o limite dos recursos naturais e os efeitos negativos da geração de resíduos são elementos centrais, os quais rompem com o paradigma do crescimento econômico.

Vimos três propostas da economia ecológica relacionadas ao crescimento econômico: crescimento não econômico, lei da entropia e limites da eficiência. Ao analisarmos a inserção da política climática para o setor de transportes de passageiros no conjunto de políticas governamentais, tendo como perspectiva esses três conceitos, destacamos que a principal motivação para a política climática – aquecimento global – é explicada pela lei da entropia. A alteração qualitativa da energia ocorrida no processo econômico, com a entrada de recursos de baixa entropia e saída de resíduos de alta entropia, tem como consequência a redução dos recursos naturais disponíveis e a geração de resíduos.

A política climática reconhece o problema da geração de resíduos e seu efeito mais destacado, o aquecimento da temperatura global. Contudo, entra em contradição ao renovar seu compromisso com o crescimento econômico e, no caso do PSTM, ao renovar o compromisso com a expansão do setor automotivo, o qual é notoriamente um grande gerador de resíduos.

O conceito de crescimento não econômico permite analisar a expansão da frota de veículos em uma perspectiva na qual existe um limite para utilidade propiciada com o crescimento econômico (satisfação da necessidade por carros, geração de empregos e estabilidade econômica). A partir de um ponto, a escala ótima, os benefícios líquidos são inferiores aos custos. Os custos, nesse setor especificamente, podem ser a poluição ambiental gerada pela queima de combustíveis, a substituição da natureza por malha viária, o tempo despendido em congestionamentos, a perda do espaço público, ou os acidentes e mortes ocasionados no trânsito. A economia tradicional justifica os incentivos ao setor automobilístico pelo seu papel dinamizador na indústria, conforme já destacado; contudo, os custos da expansão no setor não são integrados na análise.

Por fim, temos os limites da eficiência tecnológica. A política climática para o setor de transportes aponta o incremento de eficiência energética como uma de suas premissas. É uma proposta na qual os motores dos veículos tem aumento contínuo de eficiência, ou seja, consomem menos combustível. Como vimos, é possível obter ganhos relativos de eficiência. Porém os ganhos relativos não são capazes de compensar o aumento absoluto das emissões, visto que estes ganhos marginais de eficiência são largamente ultrapassados pelos ganhos originados pelo aumento de veículos emissores. Além disso, cabe citar o efeito

“bumerangue”, exemplificado anteriormente. Veículos com motor mais eficiente no consumo de combustível podem resultar em maior utilização desses veículos, anulando os ganhos de eficiência.

Vianna, Veiga e Abranches (2009) indicam que as decisões na economia do século XXI, além de considerar a perda de capital natural, serão influenciadas pela mudança climática e medidas necessárias à adaptação e mitigação do aquecimento global. Os autores apresentam como proposta para o desenvolvimento uma agenda de baixo teor de carbono, abandonando o paradigma de desenvolvimento industrial, no qual são necessários “novos padrões do uso da terra, do capital natural e da energia” (p. 316).

Os planos de desenvolvimento e políticas públicas passaram a abordar a questão ambiental, mudança climática e emissões GEE. Como destacado por Vianna, Veiga e Abranches (2009), a questão passou a ser considerada no planejamento. Porém, como vimos, estão subordinadas ao projeto do crescimento, da aceleração do crescimento, do “Brasil Maior”.

As políticas climáticas têm o valioso papel de colocar na agenda pública as ameaças causadas pela interferência do homem no meio ambiente. Contudo, atrelar os instrumentos dessa política ao processo que intensificou o problema – o crescimento econômico – compromete os objetivos dessa mesma política, especialmente se considerarmos um dos fundamentos dado por Georgescu-Roegen: o processo econômico tem como resultado inevitável a geração de resíduos e poluição.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Apresentam-se abaixo sugestões de trabalhos futuros considerando o estudo aqui abordado e suas delimitações.

- Análise do comportamento das emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte de cargas e das políticas com impacto no setor;
- Investigação sobre o nível de realização das obras consideradas no cenário de investimentos atuais e seu impacto sobre as projeções apresentadas no PSTM para o setor de transporte de passageiros;
- Estudo sobre a formulação de políticas públicas para mudança climática no Brasil, investigando os agentes envolvidos e os fatores de influência determinantes em sua implementação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **Economia verde**: a reiteração de ideias à espera de ações. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 74, p. 93-103, 2012.
- ALVARENGA, Gustavo Varela et al. **Políticas anticíclicas na indústria automobilística**: uma análise de cointegração dos impactos da redução do IPI sobre as vendas de veículos. 2010. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), n. 1512. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1372/1/TD_1512.pdf. Acesso em 30 jun. 2016.
- ALVES, Maria Abadia da Silva. **Guerra fiscal e finanças federativas no Brasil**: o caso do setor automotivo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.
- ANDRADE, André Pino da Silva. **Avaliação da recente expansão do crédito no Brasil**: boom ou crescimento sustentável? Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.
- ARAQUARI. Decreto municipal ° 37/2013, de 10 de abril de 2013. Concede à empresa BMW do Brasil Ltda isenção de impostos e taxas municipais. Disponível em: <http://leismunicipa.is/jebki>. Acesso em 12 nov. 2016.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. ANTP. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Comparativo 2003-2014**. São Paulo, 2016.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Circular nº 3.712**, de 24 de julho de 2014. Disponível em: http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48690/Circ_3712_v1_O.pdf Acesso em 01 nov. 2016.
- BARROS, Daniel Chiari; PEDRO, Luciana Silvestre. **As mudanças estruturais do setor automotivo, os impactos da crise e as perspectivas para o Brasil**. BNDES Setorial, n. 34, set. 2011, p. 173-202, 2011.
- BÊRNI, Duilio de Ávila; CATELA, Eva Yamila da Silva; FERNANDEZ, Brena Paula Magno. Como fazer descrição e análise quantitativa de dados. In: ____ **Métodos e técnicas de pesquisa**: modelando as ciências empresariais. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 279-320.
- BOITO JR, Armando. **As bases políticas do neodesenvolvimentismo**. Trabalho apresentado na 9ª edição do Fórum de Economia. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas FGV/EESP, São Paulo, 2012.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de dezembro de 2009.
- _____. Ministério dos Transportes e Ministério das Cidades. **Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima**

(PSTM). Brasília, DF, 2013. Disponível em <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80076/Transporte.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2016.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2a Edição. Brasília, DF, 2014. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **I Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Emissoes-Atmosfericas-IInventariodeemissoes.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2012.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2015a.

_____. Governo Federal. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada** para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. 2015b. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/BRASIL_iNDC_portugues.pdf. Acesso em 14 nov. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **1º Balanço Completo do PAC** (Janeiro - Abril de 2007). Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac/publicacoesnacionais/v/d>. Acesso em 10 nov. 2016.

CAVALCANTI, Clóvis. Só existe desenvolvimento sustentável: a economia como parte da natureza. In: Léna, Philippe e Nascimento, Elimar P. (orgs.) **Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. p. 185-199.

CECHIN, Andrei. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Edusp, 2010.

CECHIN, Andrei; VEIGA, José Eli da. O fundamento central da economia ecológica. . In: May, Peter H (orgs). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier p. 33-48, 2010.

ÇENGEL, Yunus A. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.

COELHO, André Luiz Cardoso. **O quinto ciclo da guerra fiscal e a nova indústria automobilística brasileira**. Salvador: RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 14, n. 26, p. 51-65, 2012.

DALY, Herman; FARLEY, Joshua. **Economia Ecológica: princípios e aplicações**. Lisboa: Instituto Piaget. 2004.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. Analytical economics: issues and problems. 1966. In: CECHIN, Andrei. **A natureza como limite da economia**: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Edusp, 2010.

_____. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

_____. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia. Trad. Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GROSSMAN, Gene M.; KRUEGER, Alan B. **Environmental impacts of a North American free trade agreement**. National Bureau of Economic Research, 1991.

IEA. U.S. Energy Information Administration. Disponível em: <https://www.eia.gov>. Acesso em: 10 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório de Qualidade do Meio Ambiente – RQMA: Brasil 2013 / Diretoria de Qualidade Ambiental**. – Brasília: Ibama, 2013. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/rqma/RQMA_2013.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014, 151 pp.

LUSTOSA, Maria Cecília. Industrialização, meio ambiente, inovação e competitividade. In: May, Peter H; Lustosa, Maria Cecília; Vinha, Valéria da (orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier p. 155-172, 2003.

MAY, Peter H.; PEREIRA, André S. Economia do Aquecimento Global. In: May, Peter H; Lustosa, Maria Cecília; Vinha, Valéria da (orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier p. 219-244, 2003.

MENDONÇA, Mário Jorge; SACHSIDA, Adolfo. **Modelando a demanda de crédito para veículos no Brasil: uma abordagem com mudança de regime**. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , N. 1990. 2014.

MORAES, Natália G. de ; MACHADO, Bernardo VZ. **Impacto do INOVAR-AUTO nas emissões veiculares**. Blucher Engineering Proceedings, v. 2, n. 1, p. 181-198, 2015. Disponível em <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/impacto-do-inovar-auto-nas-emisses-veiculares-20148>. Acesso em 14 nov. 2016.

MUNTASER, João Gonçalves Silva; DE OLIVEIRA NETO, Odilon José; DA SILVA, Jussara Goulart. **Influência das variáveis econômicas creditícias e de renda no mercado automobilístico brasileiro**. Raga, v. 4, n. 14, 2016.

NEVES, Frederico Monteiro; CHANG, Manyu; PIERRI, Naína. **As estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas expressas nas políticas públicas federais do Brasil**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 34, p. 5-23, 2015.

OLIVEIRA, Sonia Maria Barros de. Base científica para a compreensão do aquecimento global. In: Veiga, José Eli da (org.). **Aquecimento global: frias contendas científicas**. São Paulo: SENAC, p. 17-54, 2008.

OREIRO, José Luis. **Muito além do tripé: proposta de um novo regime de política macroeconômica para dobrar a renda per capita em 20 anos**. Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 121-152, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Nova Iorque, 1992. Disponível em: http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/convencao_clima.pdf. Acesso em: 03 nov. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **United Nations Framework Convention on Climate Change**. Nova Iorque, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.

RODRIGUES, Luciano. **Políticas públicas e os determinantes da demanda por combustíveis leves no Brasil, 2003-2013**. 2015. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-26052015-101707/pt-br.php>. Acesso em 02 nov. 2016.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Análise da evolução das emissões de GEE no Brasil (1990-2012) [recurso eletrônico]**: setor de energia / Instituto de Energia e Meio Ambiente (Iema). – São Paulo : Observatório do Clima, 2014. 51 p. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_gvces/arquivos/304/SEEG_Energia.pdf. Acesso em: 31 mar. 2016.

_____. **Análise das emissões de GEE Brasil (1970-2014) e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris**. São Paulo: Observatório do Clima, 2016. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; PINTO, Eduardo Costa. **A economia política dos governos FHC, Lula e Dilma: dominância financeira, bloco no poder e desenvolvimento econômico**. Economia e Sociedade, v. 21, n. 4, p. 909-941, 2015.

THIRLWALL, Anthony P. **A plain man's guide to Kaldor's growth laws**. Journal of post Keynesian economics, v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/01603477.1983.11489375>. Acesso em 04 nov 2016

VAN WYLEN, Gordon J.; SONNTAG, Richard Edwin. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. 3. ed. São Paulo: E. Blucher, 1993. 531p.

VEIGA, José Eli da. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015.

VEIGA, José Eli da; ISSBERNER, Liz-Rejane. Decrescer crescendo. In: Léna, Philippe e Nascimento, Elimar P. (orgs.) **Enfrentando os limites do crescimento**: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. p. 107-134.

VERÍSSIMO, Michele Polline; ARAÚJO, Vanessa Marzano. **Desempenho da indústria automobilística brasileira no período 2000-2012**: uma análise sobre a hipótese de desindustrialização setorial. *Economia e Sociedade*, v. 24, n. 1, p. 151-176, 2015.

VIANNA, Sérgio Besserman; VEIGA, José Eli da; ABRANCHES, Sérgio. A sustentabilidade do Brasil. Giambiagi, Fabio; Barros, Octavio de. (orgs). **Brasil Pós-Crise**, Agenda para a próxima década. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 305-324

ANEXOS

ANEXO A

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL
ASSESSORIA SOCIOAMBIENTAL

Esplanada dos Ministérios, Bloco R, Ed. Sede, 5º Andar, Sala 508 - Bairro Zona Cívico-Administrativa, Brasília/DF, CEP 70044-902

Telefone: (61) 2029-7122 e Fax: N/C - www.transportes.gov.br

Memorando nº 2016/2016/ASSAM/GM

Brasília, 09 de novembro de 2016.

Ao(À) Sr(a). CRISTIANO FERREIRA DA SILVA

Assunto: Andamento da Revisão do Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM).

1. Em resposta à solicitação do Sr. André Bastos, informo que os Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima concluídos em 2013, incluindo o PSTM, foram determinados por meio do Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima.

2. Em 2012, a iniciativa para elaboração dos Planos Setoriais ficaram sob responsabilidade dos órgãos setoriais competentes e coordenado pelo Grupo Executivo (GEx), subordinado ao Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e formado por oito Ministérios e o FBMC, liderado pelo Ministério do Meio Ambiente.

3. No que se refere à revisão, o Decreto nº 7.390/2010 estabeleceu que os Planos Setoriais deverão ser submetidos a revisões em períodos regulares não superiores a dois anos até 2020, objetivando readequá-los às demandas da sociedade e de acordo com as especificidades do Setor.

4. Todavia, até o momento, não estão ocorrendo reuniões do GEX com esse objetivo, possivelmente em virtude dos necessários ajustes nas metas nacionais decorrentes da 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, no qual foram assumidos novos compromissos pelo Brasil, o que impacta nos planos do setor.

5. Nesse sentido, informações mais detalhas sobre reuniões do GEx poderão ser obtidas na página do Ministério do Meio Ambiente, coordenador do desse grupo de trabalho, no site: <http://www.mma.gov.br/clima/grupo-executivo-sobre-mudanca-do-clima>.

Além disso, colocamo-nos a disposição para outros esclarecimentos a respeito do setor de transportes por meio do endereço eletrônico: assam@transportes.gov.br.

Atenciosamente,

Documento assinado eletronicamente por Mateus Salomé do Amaral, Chefe de Assessoria Socioambiental, em 09/11/2016, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.